TUGAS AKHIR TERAPAN - VC 181819

PENJADWALAN WAKTU PELAKSANAAN DAN RENCANA ANGGARAN BIAYA PELAKSANAAN PROYEK PEMBANGUNAN *DENVER APARTMENT*, KOMPLEKS *CITRALAND* CBD – KOTA SURABAYA

MUHAROM GANI IRWANDA
NRP. 10.11.15.1.0000.015

Dosen Pembimbing
Ir. SUKOBAR, MT
NIP. 19571201.198601.1 002

PROGRAM SARJANA TERAPAN
DEPARTEMEN TEKNIK INFRASTRUKTUR SIPIL
FAKULTAS VOKASI
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
SURABAYA 2019

TUGAS AKHIR TERAPAN – VC 181819

PENJADWALAN WAKTU PELAKSANAAN DAN RENCANA ANGGARAN BIAYA PELAKSANAAN PROYEK PEMBANGUNAN *DENVER APARTMENT*, KOMPLEKS *CITRALAND* CBD – KOTA SURABAYA

MUHAROM GANI IRWANDA
NRP. 10.11.15.1.0000.015

Dosen Pembimbing
Ir. SUKOBAR, MT
NIP. 19571201.198601.1 002

PROGRAM SARJANA TERAPAN
DEPARTEMEN TEKNIK INFRASTRUKTUR SIPIL
FAKULTAS VOKASI
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
SURABAYA 2019

FINAL PROJECT - RC 181819

TIME SCHEDULING AND BUDGET PLANNING OF CONSTRUCTION PROJECT ON DENVER APARTMENT, CITRALAND CBD COMPLEX - SURABAYA

MUHAROM GANI IRWANDA
NRP. 10.11.15.1.0000.015

SUPERVISOR
Ir. SUKOBAR, MT
NIP. 19571201.198601.1 002

BACHELOR OF APPLIED SCIENCE PROGRAM
CIVIL INFRASTRUCTURE ENGINEERING DEPARTMENT
FACULTY OF VOCATIONAL STUDIES
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
SURABAYA 2019

“ Halaman ini sengaja dikosongan”

LEMBAR PENGESAHAN

PENJADWALAN WAKTU PELAKSANAAN DAN RENCANA ANGGARAN BIAYA PELAKSANAAN PROYEK PEMBANGUNAN DENVER APARTMENT, KOMPLEKS CITRALAND CBD - KOTA SURABAYA

TUGAS AKHIR TERAPAN

Diajukan untuk Memenuhi Salah Satu Syarat
Memperoleh Gelar Sarjana Terapan Teknik
Program Sarjana Terapan
Departemen Teknik Infrastruktur Sipil
Fakultas Vokasi
Insititut Teknologi Sepuluh Nopember
Oleh :

Mahasiswa

Muharom Gani Irwanda
10 11 15 1 0000 015

15 JUL 2019

Disetujui oleh Dosen Pembimbing Tugas Akhir :

Surabaya, Juli 2019

Ir. SUKOBAR, MT.
NIP 19571201 198601 1 002

“ Halaman ini sengaja dikosongan”

(ITS logo)	**BERITA ACARA** **TUGAS AKHIR TERAPAN** PROGRAM SARJANA TERAPAN TEKNIK SIPIL DEPARTEMEN TEKNIK INFRASTRUKTUR SIPIL FAKULTAS VOKASI ITS	No. Agenda : 44852/IT2.VI.8.1/PP.05.02/2019 Tanggal : 05/07/2019

Judul Tugas Akhir Terapan	Penjadwalan Waktu Pelaksanaan Dan Rencana Anggaran Biaya Pelaksanaan Proyek Pembangunan Denver Apartment, Kompleks Citraland CBD - Kota Surabaya		
Nama Mahasiswa	Muharom Gani Irwanda	NRP	10111510000015
Dosen Pembimbing 1	Ir. Sukobar, MT. NIP. 19571201 198601 1 002	Tanda tangan	(signature)
Dosen Pembimbing 2		Tanda tangan	

URAIAN REVISI	Dosen Penguji
① Penambahan gbr & tabel. ② Sumber metode pelaksanaan & rumus.	(signature) Dimas Pustaka Dibiantara, ST. MSc NPP. 1986201911091
① Kesimpulan hrs menjawab permasalahan ② Cth Sewa Alat adalah = Harga Sewa x waktu awal & akhir ③ Batasan masalah & jelaskan bahwa jadwal waktu MS Project per minggu hari sabtu & minggu libur. ④ Daftar NP. hrs di ttd.	(signature) Aan Fauzi, ST. MT. NPP 1986101911090
	- NIP -

PERSETUJUAN HASIL REVISI			
Dosen Penguji 1	Dosen Penguji 2	Dosen Penguji 3	Dosen Penguji 4
(signature)	(signature)		
Dimas Pustaka Dibiantara, ST. MSc	Aan Fauzi, ST. MT.		-
NPP. 1986201911091	NPP 1986101911090		NIP -

Persetujuan Dosen Pembimbing Untuk Penjilidan Buku Laporan Tugas Akhir Terapan	Dosen Pembimbing 1	Dosen Pembimbing 2
	(signature)	
	Ir. Sukobar, MT.	
	NIP. 19571201 198601 1 002	

“ Halaman ini sengaja dikosongan”

KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI, DAN PENDIDIKAN TINGGI
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
FAKULTAS VOKASI
DEPARTEMEN TEKNIK INFRASTRUKTUR SIPIL
Kampus ITS , Jl. Menur 127 Surabaya 60116
Telp. 031-5947637 Fax. 031-5938025
http://www.diplomasipil-its.ac.id

ASISTENSI TUGAS AKHIR TERAPAN

Nama : 1 Muharom Gani I. 2
NRP : 1 10111510000015 2
Judul Tugas Akhir : Penjadwalan Waktu Pelaksanaan Dan Rencana Anggaran Biaya Pelaksanaan Proyek Pembangunan Denver Apartment.
Dosen Pembimbing : Ir. Sukobar M.T.

No	Tanggal	Tugas / Materi yang dibahas	Tanda tangan	Keterangan		
1	14/02/19	-Evaluasi Manajemen Site.				
		Sebaiknya di kecilkan gudang				
		dan keet untuk stock yard.		B	C	K
2	27/02/19	- Metode pelaksanaan		☐	☐	☐
		- Network Planning				
		Sebaiknya zona dikecilkan				
3.	17/02/19.	- Volume Pembesian Pile cap		B	C	K
		- Volume Beton Pile Cap.		☐	☐	☐
		- Volume Bekisting Balok				
		- Volume Bekisting Kolom.				
4.	19/03/19	- Untuk Durasi Fabrikasi		B	C	K
		pembesian, dari waktu		☐	☐	☐
		potong dan bengkok diambil				
		yang paling lama				
		- Biaya tidak menggunakan AHS		B	C	K
		tetapi sesuai kebutuhan		☐	☐	☐
5.	30/05/19	- Untuk Perhitungan durasi				
		jika terjadi lebihan koma				
		maka di bulatkan ke atas		B	C	K
		berapapun koma nya.		☐	☐	☐

Ket. :
B = Lebih cepat dari jadwal
C = Sesuai dengan jadwal
K = Terlambat dari jadwal

“ Halaman ini sengaja dikosongan”

ABSTRAK

PENJADWALAN WAKTU PELAKSANAAN DAN RENCANA ANGGARAN BIAYA PELAKSANAAN PROYEK PEMBANGUNAN DENVER APARTMENT, KOMPLEKS CITRALAND CBD - KOTA SURABAYA

Nama Mahasiswa : MUHAROM GANI IRWANDA
NRP : 10 11 15 1 0000 015

Dosen Pembimbing : Ir. SUKOBAR, MT.
NIP : 19571201 198601 1 002

Denver Apartment, Kompleks *Citraland* CBD - Kota Surabaya merupakan salah satu bagian dari pembangunan gedung yang dikerjakan oleh kontraktor PT. Wijaya Karya Bangunan Gedung (WIKA Gedung) dengan konstruksi stuktur utama beton bertulang. Tugas akhir ini menggunakan bangunan tersebut untuk dilakukan perencanaan atas biaya dan waktu pelaksanaan pembangunannya. Perhitungan biaya dan waktu pada proyek ini dilakukan dengan menghitung volume, produktivitas, durasi dan sumber daya yang diperlukan untuk kemudian dilakukan penyusunan jadwal pada masing-masing item pekerjaan. Tugas akhir ini menggunakan referensi dari Buku *Cara Modern Analisis Biaya Konstruksi* , Peraturan Menteri PU tahun 2016 dan referensi data konstruksi dari beberapa kontraktor. Penentuan durasi dan produktifitas suatu pekerjaan didapat ketika pada masing-masing pekerjaan konstruksi dapat dijelaskan pergerakannya, mulai dari tenaga kerja sampai dengan peralatannya. Setelah ditentukan durasinya kemudian dapat ditentukan biaya konstruksinya, yang terdiri dari biaya total sumber daya selama durasi pelaksanaan dan ditambah dengan biaya material. Salah satu faktor penting lagi adalah metode konstruksi, metode seperti apa yang akan digunakan tergantung pada setiap item kegiatan yang saling terkait pada saat proses konstruksi. Biaya konstruksi dapat ditentukan berdasarkan

daftar harga dari harga Satuan Pokok kegiatan (HSPK) 2018 Kota Surabaya dan daftar harga sesuai di lapangan. Total biaya konstruksi dapat diolah dengan menggunakan perangkat lunak aplikasi *Ms office Project* dengan masukan dari setiap pekerjaan termasuk metode konstruksinya. Yang mana pada akhir penulisan laporan ini berdasarkan hasil dari *Ms Office Project* 2013 akan didapatkan waktu pelaksanaan proyek 18 bulan dengan total biaya konstruksi sebesar Rp50,290,713,547.00

Kata Kunci : Waktu pelaksanaan, metode pelaksanaan, rencana anggaran pelaksanaan, durasi.

ABSTRACT

TIME SCHEDULING AND BUDGET PLANNING OF CONSTRUCTION ROJECT ON DENVER APARTMENT, CITRALAND CBD COMPLEX - SURABAYA

Student : **MUHAROM GANI IRWANDA**
NRP : **10 11 15 1 0000 015**

Supervisor : **Ir. SUKOBAR, MT.**
NIP : **19571201 198601 1 002**

Denver Apartment, Citraland CBD- Surabaya is a part of building construction built by PT. Wijaya Karya Bangunan Gedung (WIKA Gedung) *as the contractor with the main structure construction of reinforced concrete. By using the building, the final assignment has aim to make an effective and efficient budget and execution time planning of the construction. The calculation of budget and time on this project is done by calculating the volume, productivity, duration and resources required so then can be used to prepare the schedule of each work item. The final assignment has used* Buku *Cara Modern* Analisis Biaya Konstruksi, Peraturan Mentri PU 2016 *and construction data from several contractors as references. The duration and job productivity has been determined when the movement of each construction work can be explained, ranging from the workforce to the equipment. After the duration has been determined, the construction budget then can be determined from the calculation of the total cost of the resources during the execution duration and the cost of the material. One important factor is the method of the construction, which methods will be used depends on each item of activity intertwined during the construction process. The construction cost can be determined based on the price list of the* Harga Satuan Pokok Kegiatan (HSPK) 2018 Surabaya *and the price list according to the field. The calculation of construction costs can be processed using Ms Office*

Project application software with the input of each activity including its construction methods. In the end of the final project based on the results of Ms. Office Project 2013, the project execution time is 18 month with total construction costs of Rp50.290.713.547, 00.

Keywords : Construction time, construction method, construction budget planning, duration

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat kepada Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat serta hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan Tugas Akhir Terapan yang berjudul :

"PENJADWALAN WAKTU PELAKSANAAN DAN RENCANA ANGGARAN BIAYA PELAKSANAAN PROYEK PEMBANGUNAN DENVER APARTMENT KOMPLEKS CITRALAND CBD - KOTA SURABAYA".

Dalam penyusunan laporan ini, penulis banyak mendapatkan bimbingan, bantuan maupun dukungan dari berbagai pihak, maka dalam kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada pihak - pihak tersebut, diantaranya :

1. Bapak Prof. M. Sigit Darnawan M.Eng.Sc Ph.D, Selaku Dekan FV ITS dan pembimbing KBGI.
2. Bapak Machsus, ST, MT, selaku Kepala Departemen Teknik Infrastruktur Sipil – FV - ITS
3. Bapak Ir. Sukobar, MT, selaku Dosen Pembimbing.
4. Bapak Priyono Dwijowarastro, ST. dan tim yang telah mendukung penuh dan *support* data kepda penulis untuk membuat Tugas Akhir yang berkaitan dengan proyek *Denver Apartment*, PT. Ciputra Development.
5. Mama Tunik selaku *supporting* sistem utama, Adek Thalia yang turut bekerja keras dalam membantu

penyelesaian tugas akhir ini. Dan keluarga besar yang telah memberikan dukungan moril dan material.

6. Papa Totok yang selalu memberi semangat dan mengawal baik di dunia maupun dari surga.
7. Mirda Aimy Fahma yang selalu membantu dalam menyelesaikan setiap masalah yang ada dan pemicu semangat penulis untuk dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan baik dan tepat waktu.
8. CT – Mutiara Karya selaku partner mencatatkan sejarah baru dan mengukir tinta emas selama masa perkuliahan.
9. Semua dosen serta Keluarga DS 36 yang selalu saling memberi semangat dan motivasi. Serta semua pihak yang tidak dapat kami sebutkan satu persatu.

Mengingat terbatasnya waktu serta kemampuan yang ada, tentunya dalam penyusunan laporan tugas akhir ini masih terdapat kekurangan didalamnya, oleh karena itu kritik dan saran yang sifatnya membangun sangat penulis harapkan. Besar harapan penulis semoga laporan tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi para pembaca pada umumnya dan penulis pada khususnya.

Surabaya, 27 Nopember 2018

Penulis

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN ….....iii
ABSTRAK …..... v
ABSTRACT …..... vii
KATA PENGANTAR….....ix
DAFTAR ISI …..... xi
DAFTAR GAMBAR …..... xvii
DAFTAR TABEL …..... xix
DAFTAR BAGAN …..... xxi
BAB I PENDAHULUAN …..... 1
1.1 LATAR BELAKANG …..... 1
1.2 RUMUSAN MASALAH …..... 5
1.3 BATASAN MASALAH …..... 5
1.4 TUJUAN …..... 6
1.5 MANFAAT …..... 7
BAB II TINJAUAN PUSTAKA …..... 9
2.1 UMUM …..... 9
2.2 ITEM PEKERJAAN …..... 9
2.2.1 Pekerjaan Persiapan …..... 9
2.2.2 Pekerjaan Pemancangan …..... 18
2.2.3 Pekerjaan Galian …..... 28

2.2.4 Pekerjaan Pemotongan Tiang Pancang ….. 57
2.2.5 Pekerjaan Urugan …..... 58
2.2.6 Pekerjaan Bekisting …..... 64
2.2.7 Pekerjaan Pembesian …..... 83
2.2.8 Pekerjaan Pengecoran …..... 108
2.2.9 Pekerjaan Pengangkatan …..... 118
2.3 METODOLOGI PELAKSANAAN …..... 122
2.3.1 Retainingwall …..... 122
2.3.2 Kolom …..... 124
2.3.3 Balok dan Pelat Lantai …..... 125
2.3.4 Tangga …..... 126
2.3.5 Shearwall …..... 127
2.4 PERHITUNGAN ANGGARAN BIAYA …..... 128
2.4.1 Upah Kerja …..... 128
2.4.2 Alat - Alat Produksi …..... 129
2.4.3 Bahan Material …..... 129
2.5 PENJADWALAN PROYEK …..... 129
2.5.1 Precedence Diagramming Method (PDM) 130
2.5.2 Bar Chart ……..... 135
2.5.3 Kurva S …..... 136
2.5.4 Analisa Harga Satuan …..... 137
2.6 KESEHATAN DAN KESELAMATAN KERJ 138

2.7 KONTROL KUALITAS …..... 138
2.7.1 QC Beton …..... 139
2.7.2 QC Pancang …..... 143
BAB III METODOLOGI …..... 147
3.1 UMUM …..... 147
3.2 URAIAN METODOLOGI …..... 147
3.2.1 Perumusan Masalah …..... 147
3.2.2 Pengumpulan Data …..... 147
3.2.3 Pengolahan Data …..... 148
3.2.4 Analisa Masalah …..... 148
3.2.5 Hasil …..... 150
3.2.6 Kesimpulan …..... 151
3.3 FLOW CHART METODOLOGI …..... 151
BAB IV METODE PELAKSANAAN …..... 153
4.1 PEKERJAAN PERSIAPAN …..... 153
4.1.1 Pekerjaan Pengukuran …..... 153
4.1.2 Site Instalasi …..... 155
4.1.3 Pekerjaan Pagar Pengaman …..... 157
4.1.4 Pekerjaan Gudang …..... 159
4.1.5 Pekerjaan Direksi Keet …..... 159
4.2 PEKERJAAN STRUKTUR BAWAH 161
4.2.1 Pekerjaan Pemancangan …..... 161

4.2.2 Pekerjaan Galian …..... 164
4.2.3 Pengecoran Pondasi …..... 171
4.2.4 Pembuangan Tanah Keluar Proyek …..... 174
4.2.5 Pengecoran Beton Tie Beam …..... 175
4.2.6 Pekerjaan Mass Concrete …..... 178
4.2.7 Urugan Sirtu …..... 186
4.3 PEKERJAAN STRUKTUR ATAS …..... 187
4.3.1 Pekerjaan Kolom …..... 187
4.3.2 Pekerjaan Shearwall …..... 192
4.3.3 Pekerjaan Plat dan Balok …..... 195
BAB V PERHITUNGAN VOLUME DAN DURASI 199
5.1 VOLUME DAN DURASI BEKISTING …..... 199
5.1.1 Bekisting Balok …..... 199
5.1.2 Bekisting Pelat …..... 449
5.1.3 Bekisting Kolom …..... 631
5.1.4 Bekisting Shearwall 725
5.1.5 Bekisting Tangga …..... 801
5.1.6 Bekisting Pile Cap …..... 925
5.2 VOLUME DAN DURASI PEMBESIAN …..... 937
5.2.1 Pembesian Balok …..... 937
5.2.2 Pembesian Pelat …..... 1115
5.2.3 Pembesian Kolom …..... 1339

5.2.4 Pembesian Shearwall …..... 1495
5.2.5 Pembesian Tangga …..... 1617
5.2.6 Pembesian Pile Cap …..... 1751
5.3 VOLUME DURASI PENGECORAN …..... 1775
5.3.1 Pengecoran Balok …..... 1775
5.3.2 Pengecoran Pelat …..... 1935
5.3.3 Pengecoran Kolom …..... 2095
5.3.4 Pengecoran Shearwall …..... 2287
5.3.5 Pengecoran Tangga …..... 2437
5.3.6 Pengecoran Pile Cap …..... 2563
5.4 DURASI PEMANCANGAN …..... 2581
5.5 DURASI GALIAN …..... 2601
5.6 DURASI POTONG PANCANG …..... 2645
BAB VI PERHITUNGAN BIAYA …..... 2651
6.1 BIAYA BEKISTING …..... 2651
6.2 BIAYA PENGECORAN …..... 2728
6.3 BIAYA PEMBESIAN …..... 2796
6.4 BIAYA PILE CAP …..... 2847
BAB VII ANALISA HASIL DATA …..... 2857
7.1 Durasi dan Anggaran Biaya Pelaksanaan ….. 2857
7.2 Analisa Penjadwalan Waktu Pelaksanaan …. 2862
BAB VIII …..... 2863

8.1 Kesimpulan …..... 2863
8.2 Saran …..... 2863
DAFTAR PUSTAKA …..... 2865
LAMPIRAN …..... 2867

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1 : Lokasi Proyek 1
Gambar 1. 2 : Scope pekerjaan yang ditinjau 4
Gambar 1. 3 : Detail scope pekerjaan yang ditinjau 5
Gambar 2. 1 : Gambar Denah Pemancangan 18
Gambar 2. 2 : Hidraulic Static Pile Driver 19
Gambar 2. 3 : Crawler Crane 20
Gambar 2. 4 : Denah Galian Semi Basement 29
Gambar 2. 5 : Ilustrasi Excavator 30
Gambar 2. 6 : Dump Truck Besar 31
Gambar 2. 7 : Dump Truck Kecil 31
Gambar 2. 8 : Rute Pembuangan Galian 41
Gambar 2. 9 : Rute Dump Truck Kembali Ke Proyek 41
Gambar 2. 10 : Detail Pile Cap 43
Gambar 2. 11 : Detail Bekisting 43
Gambar 2. 12 : Potongan Pile Cap 43
Gambar 2. 13 : Gambar penjelas perhitungan luas bekisting 44
Gambar 2. 14 : Ilustrasi Excavator 46
Gambar 2. 15 : Dump Truck Besar 47
Gambar 2. 16 : Dump Truck Kecil 47
Gambar 2. 17 : Rute Pembuangan Galian Pile Cap 55
Gambar 2. 18 : Rute Dump Truck Kembali Ke Proyek 55
Gambar 2. 19 : Gambar Potongan Tie Beam 57
Gambar 2. 20 : Ilustrasi Vibration Roller 59
Gambar 2. 21 : Gambar penjelas perhitungan luas batako 65
Gambar 2. 22 : Gambar ilustrasi hubungan pile cap - tiebeam ... 66
Gambar 2. 23 : Gambar ilustrasi hubungan pile cap dengan slab 68
Gambar 2. 24 : Bekisting kolom 77
Gambar 2. 25 : Bekisting kolom Setelah Direduksi Luas Balok . 77
Gambar 2. 26 : Bekisting Balok 78
Gambar 2. 27 : Shearwall 80

Gambar 2. 28 : Gambar Sambungan 83
Gambar 2. 29 : Panjang Penjangkaran tanpa kait 84
Gambar 2. 30 : Panjang Penjangkaran dengan kait 85
Gambar 2. 31 : Tulangan Pile Cap sisi Atas 88
Gambar 2. 32 : Tulangan Pile Cap sisi Bawah 89
Gambar 2. 33 : Tampak AtasTulangan Pile Cap sisi Samping....90
Gambar 2. 34 : Tulangan Balok Sisi Atas 91
Gambar 2. 35 : Tulangan Balok Sisi Bawah 92
Gambar 2. 36 : Tampak Atas Tulangan Balok Sisi Samping 93
Gambar 2. 37 : Tampak Atas Tulangan Sengkang 94
Gambar 2. 38 : Tampak Samping Tulangan Plat.....95
Gambar 2. 39 : Tampak Samping Tulangan Kolom.....96
Gambar 2. 40 : Tampak Atas Tulangan Sengkang 97
Gambar 2. 41 : Tampak Samping Tulangan Shearwall 99
Gambar 2. 42 : Tulangan Horizontal Shearwall 100
Gambar 2. 43 : Tulangan Kait Shearwall 101
Gambar 2. 44 : Pemotong Besi.....104
Gambar 2. 45 : Pembengkok Besi 104
Gambar 2. 46 : Concrete Pump 111
Gambar 2. 47 : Vibrator.....113
Gambar 2. 48 : Concrete bucket 113
Gambar 2. 49 : Truck Mixer Kapasitas 5 m3 114
Gambar 2. 50 : Grafik Hubungan Delivery Capacity 116
Gambar 2. 51 : Tower Crane 117
Gambar 2. 52 : Denah Pada Node 131
Gambar 2. 53 : Contoh Penyajian PDM.....131
Gambar 2. 54 : Ilustrasi Kurva S 137

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 : Jam kerja setiap 2.36 m^3 konstruksi ringan 15
Tabel 2. 2 : Jam kerja untuk pemasangan papan kasar 16
Tabel 2. 3 : Jam kerja untuk pemasangan papan kasar 17
Tabel 2. 4 : Faktor kondisi alat 22
Tabel 2. 5 : Faktor operator dan mekanik 23
Tabel 2. 6 : Faktor Cuaca 23
Tabel 2. 7 : Spesifikasi Excavator PC200 30
Tabel 2. 8 : Spesifikasi Dump Truck 31
Tabel 2. 9 : Faktor bucket (Fb) untuk Excavator Backhoe 32
Tabel 2. 10 : Faktor konversi galian (Fv) untuk alat Excavator .. 32
Tabel 2. 11 : Faktor efisiensi kerja alat (Fa) Excavator 33
Tabel 2. 12 : Waktu Gali (detik) 33
Tabel 2. 13 : Waktu Putar (detik) 33
Tabel 2. 14 : Faktor efisiensi alat Dump truck 35
Tabel 2. 15 : Kecepatan Dump truck dan kondisi lapangan 36
Tabel 2. 16 : Spesifikasi Excavator PC 78 US 48
Tabel 2. 17 : Kecepatan Produksi Pekerjaan Timbunan 64
Tabel 2. 18 : Kecepatan Produksi Pekerjaan Timbunan 67
Tabel 2. 19 : Keperluan Bata untuk Dinding 1 m3 tebal ½ Batu 74
Tabel 2. 20 : Mortar untuk 1000 buah Bata, Tebal 1 ½ Batu 75
Tabel 2. 21 : Mortar untuk 1000 buah Bata, Tebal 1 ½ Batu 76
Tabel 2. 22 : Hasil Kerja Tukang Bata membentuk sambungan . 79
Tabel 2. 23 : Hasil Kerja Tukang Bata membentuk sambungan . 80
Tabel 2. 24 : Jam Kerja Buruh untuk Pekerjaan Cetakan Beton . 90
Tabel 2. 25 : Panjang PenyaluranSambungan Tulangan 93
Tabel 2. 26 : Panjang Penjangkaran dengan Kait 94
Tabel 2. 27 : Panjang Penjangkaran tanpa Kait 95
Tabel 2. 28 : Panjang Penjangkaran tanpa Kait 96
Tabel 2. 29 : Radius Bengkokan dan Kaitan untuk Sengkang 97
Tabel 2. 30 : Radius Bengkokan dan Kaitan untuk Sengkang .. 119

Tabel 2. 31 : Jam kerja buruh 121
Tabel 2. 32 : Jam Kerja Buruh 123
Tabel 2. 33 : Spesifikasi Concrete pump.....129

DAFTAR BAGAN

Bagan 2. 1 Hubungan Aktivitas Pekerjaan Retaining Wall..... 122
Bagan 2. 2 Hubungan Antar Aktivitas Pekerjaan Kolom..... 124
Bagan 2. 3 Hubungan Aktivitas Pekerjaan Balok dan Pelat..... 125
Bagan 2. 4 Hubungan Antar Aktivitas Pekerjaan Tangga..... 126
Bagan 2. 5 Hubungan Antar Aktivitas Shearwall 127

“Halaman ini sengaja dikosongkan”

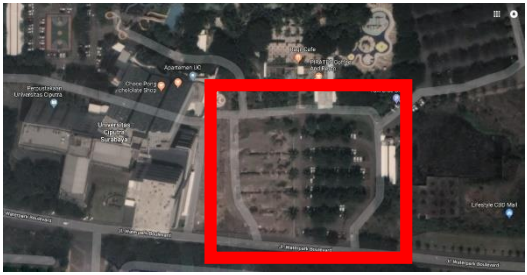
BAB I
PENDAHULUAN

1.1 LATAR BELAKANG

Pesatnya pembangunan dan perkembangan di wilayah perkotaan khususnya di wilayah Surabaya yang semakin meningkat sangat pesat. Menurut data sensus penduduk tahun 2010 di Kota Surabaya masyarakat yang menempati kota ini sebesar 2.765.487 jiwa dan meningkat tiap tahunnya sebesar 0,62 persen/tahun (*Badan Pusat Statistik, 2018*).

Seiring bertambahnya populasi khususnya di kawasan wilayah Surabaya Barat dan ditambah dengan meningkatnya kegiatan ekonomi, pendidikan, sosial dan budaya di wilayah tersebut maka dibutuhkan gedung yang mampu menjadi tempat tinggal yang nyaman bagi masyarakat yang telah dan akan menempati wilayah tersebut dengan segala keterbatasan lahan di wilayah tersebut.

Untuk memenuhi kebutuhan tersebut perlu adanya pengembangan dan pembangunan sarana fisik yang dapat menunjang kebutuhan tersebut. *Denver Apartment* adalah sebuah gedung apartemen yang akan difungsikan sebagai tempat tinggal bagi masyarakat khususnya yang berada di wilayah *CBD, Citraland* yang berada di Kawasan Waterpark Boulevard Citraland, Made, Sambikerep, Kota Surabaya, Jawa Timur.



Gambar 1. 1 : Lokasi Proyek
(Google Maps, 2018)

Proyek Denver Apartment ini dibangun di Kawasan *Citraland CBD* Surabaya dengan jumlah total 37 lantai. Proyek ini menggunakan metode pengecoran yang dilakukan di tempat atau yang sering di kenal dengan *cast in-situ* yang terdiri dari pekerjaan pondasi dan pekerjaan struktur utama beton yaitu balok, kolom, *shearwall* dan plat lantai.

Sebelum melakukan pembanguan suatu gedung, tentu membutuhkan Perencanaan Proyek yang matang terlebih dahulu. Dalam suatu proyek Perencanaan Waktu Pelaksanaan, Rencanan Anggaran Biaya Pelaksanaan, dan Metode Kerja, dan Spesifikasi Teknis merupakan bagian yang paling penting dalam Management Konstruksi Proyek secara keseluruhan, karena dengan adanya management dalam suatu proyek, maka dapat direncanakan secara teliti dan cermat kinerja proyek dengan dilihat dari indikator waktu dan biaya pelaksanaan proyek. Sehingga pekerjaan di lapangan dapat di kontrol dan diarahkan sehingga sesuai dengan rencana yang telah disepakati dari kontrak awal.

Dalam tugas akhir ini membahas mengenai Perhitungan Rencanan Anggaran Biaya Pelaksanaan, Metode Kerja, dan Spesifikasi Teknis yang digunakan pada Lantai Basement – Lantai 8 Mezanin, dan yang terakhir Perhitungan Waktu Pelaksanaan pada pekerjaan struktur beton pembangunan apartment tersebut. Untuk perhitungan rencana anggaran biaya pelaksanaan maka dibutuhkan analisa harga satuan untuk membantu perhitungan anggaran biaya tersebut. Hasil perhitungan tersebut kemudian ditunjukkan pada grafik *kurva-S* setelah *bar chart* tersusun dan dihitung bobot setiap dari setiap pekerjaan yang direncanakan.

Sedangkan Penjadwalan Proyek merupakan hasil perencanaan yang informatif (dapat memberikan informasi) tentang jadwal rencana dan kemajuan proyek serta rencana durasi proyek dan progress waktu untuk menyelesaikan proyek. Dalam penjadwalan suatu proyek, penyusunan kegiatan dan hubungan antar kegiatan dibuat lebih rinci dan detail, hal ini dimaksudkan untuk membantu memudahkan pelaksanaan evaluasi proyek.

Penjadwalan (*scheduling*) adalah rencana alokasi waktu yang tersedua untuk melaksanakan setiap detail pekerjaan dalam penyelesaian suatu proyek sehingga tercapai hasil yang optimal dengan mempertimbangkan batasan yang ada.

Perhitungan penjadwalan pelaksanaan pembangunan proyek ini direncanakan menggunakan metode *Predence Diagram Method* (PDM). Dengan menggunakan metode PDM akan menghasilkan *output* berupa data jaringan kerja yang kemudian diolah dengan menggunakan program bantu *Microsoft Office Project* untuk menentukan durasi proyek secara keseluruhan. Penjadwalan proyek mempunyai manfaat sebagai berikut :

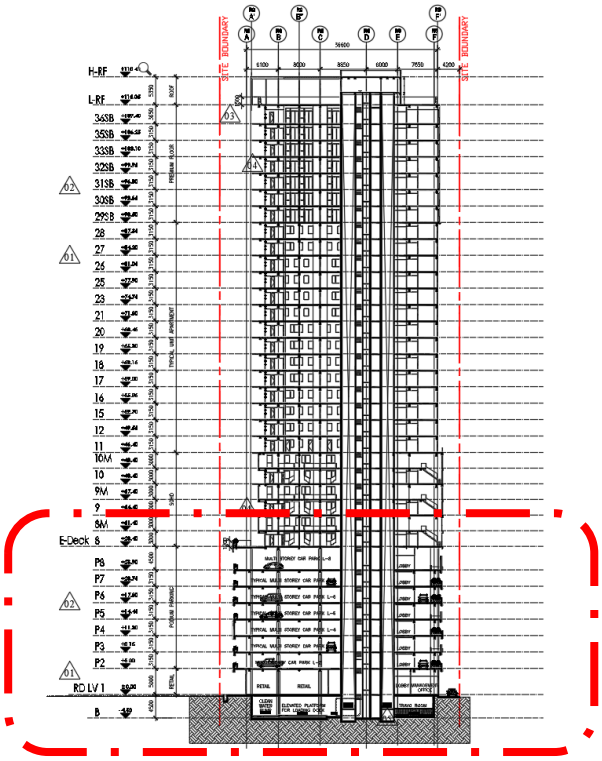
1. Memberikan pedoman terhadap unit pekerjaan atau kegiatan dari kapam pekerjaan dimulai sampai pekerjaan selesai.
2. Menghindari pemakaian sumber daya yang berlebihan, dengan harapan proyek dapat selesai lebih cepat daripada waktu yang ditentukan.
3. Memberikan kepastian waktu pelaksanaan proyek.

Selain penjadwalan, pada pelaksanaan proyek konstruksi, *financial factor* juga merupakan hal yang sangat penting. Karena hal tersebut berkaitan dengan jumlah biaya yang sangat besar dan rentan akan resiko kegagalan pada pembiayaan proyek terhadap beberapa jenis anggaran proyek yang berfungsi untuk mendapatkan *estimasi* anggaran biaya. Rencana Anggaran Pelaksanaan (RAP) adalah suatu perencanaan tentang besarnya biaya yang dibutuhkan dalam pelaksanaan proyek. Rencana Anggaran pelaksanaan direncanakan dan digunakan sebagai pedoman agar pengeluaran biaya tidak melampaui anggaran batas yang disediakan tetapi dapat mencapai kualitas mutu dan pekerjaan sesuai spesifikasi yang telah ditetapkan. (Mentalini, 2010)

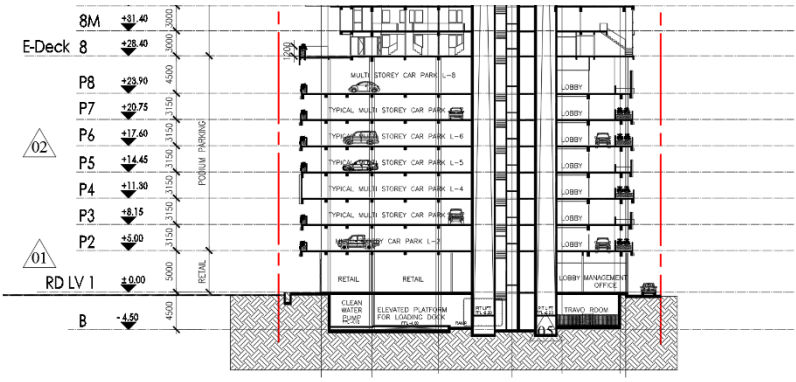
Dalam perhitungan biaya pelaksanaan diperlukan perhitungan volume tiap item pekerjaan, produktivitas alat berat dan pekerja, serta material yang dibutuhkan, kemudian diperlukan upah pekerja, biaya alat berat dan biaya material. Sehingga dari perhitungan tersebut dapat disusun Rencana Anggaran Biaya

Pelaksanaan (RAP) dan dapat dihitung bobot setiap pekerjaan. Dari perhitungan tersebut didapat hasil akhir berupa Kurva-S.

Dengan demikian, diharapkan perhitungan anggaran biaya, waktu dan metode pelaksanaan dapat menjadi tolok ukur dan pertimbangan manajemen biaya dan waktu yang akan sangat bermanfaat karena dapat memberikan peringatan sedini mungkin mengenai hal-hal yang akan terjadi pada masa yang akan datang serta dapat mengontrol pencapaian keberhasilan proyek tersebut.



Gambar 1. 2 : *Scope* pekerjaan yang ditinjau
(Gambar Struktur Denver Apartment, 2018)



Gambar 1. 3 : Detail *scope* pekerjaan yang ditinjau
(Gambar Struktur Denver Apartment, 2018)

1.2 RUMUSAN MASALAH

Berdasarkan latar belakang yang telah penulis uraikan di atas, maka permasalahan yang dapat dirumuskan pada Tugas Akhir Terapan ini adalah sebagai berikut :

1. Berapa besaran biaya pelaksanaan pada proyek *Denver Apartment – Citraland CBD* lantai *Basement* sampai dengan lantai 8 *Mezanin* ?
2. Berapa lama waktu pelaksanaan dan penjadwalan pada proyek *Denver Apartment – Citraland CBD* lantai *Basement* sampai dengan lantai 8 *Mezanin* ?

1.3 BATASAN MASALAH

Dalam penulisan tugas akhir ini penulis membatasi permasalahan yang akan dibahas, diantaranya :

1. Topik pembahasan pada Tugas akhir ini adalah perhitungan tentang Manajemen Konstruksi Proyek, tidak melakukan perhitungan maupun evaluasi terhadap struktur bangunan.

2. Pada penulisan Tugas Akhir ini pekerjaan yang ditinjau adalah pelaksanaan proyek dari lantai *Basement* sampai dengan lantai 8 *Mezanin*.
3. Harga dasar upah, alat dan bahan untuk setiap pekerjaan didapatkan dengan cara menghitung dan mempertibangkan harga dengan menggunakan referensi dari HSPK (Harga Satuan Pokok Pekerjaan) Surabaya tahun 2018 dan Brosur.
4. Dalam proses penghitungan Rencana Anggaran Pelaksanaan, tidak diperhitungkan biaya untuk K3.
5. Perhitungan volume sesuai dengan gambar, jika tidak ada gambar perhitungan volume mengikuti refrensi dari buku
6. Perhitungan anggaran biaya pelaksanaan dan penjadwalan waktu pelaksanaan hanya pada pekerjan struktur utama (Struktur Beton) yang meliputi pekerjaan pondasi, kolom, balok, plat lantai, dan tangga pada proyek pembangunan *Denver Apartment, Kompleks Citraland CBD* - Kota Surabaya, tidak memperhitungkan perhitungan biaya pelaksanaan Arsitektur dan MEP.
7. Batas waktu maksimal pekerjaan proyek pembangunan *Denver Apartment, Kompleks Citraland CBD* - Kota Surabaya adalah 18 bulan

1.4 TUJUAN

Adapun tujuan penulisan Tugas Akhir Terapan ini sesuai dengan perumusan masalah diatas adalah sebagai berikut :

1. Mengetahui besaran biaya pelaksanaan struktur utama pada proyek *Denver Apartment – Citraland CBD* lantai *Basement* sampai dengan lantai 8 *Mezanin.*
2. Mengetahui waktu pelaksanaan struktur utama pada proyek *Denver Apartment – Citraland CBD* lantai *Basement* sampai dengan lantai 8 *Mezanin.*

1.5 MANFAAT

Manfaat yang dapat diambil dari penulisan Tugas Akhir Terapan ini adalah:

1. Menambah ilmu pengetahuan bagi pembaca dalam penulisan tiugas akhir terapan yang baik dan benar,
2. Menambah ilmu pengetahuan bagi pembaca dalam tata cara perhitungan anggaran biaya pelaksanaan proyek.
3. Menambah ilmu pengetahuan bagi pembaca dalam hal estimasi penjadwalan waktu pelaksanaan proyek.
4. Sebagai bahan referensi dalam menghitung rencana anggaran biaya pelaksanaan, penjadwalan, dan metode pelaksanaan proyek konstruksi gedung.

(Halaman ini sengaja dikosongkan)

BAB II
TINJAUAN PUSTAKA

2.1 UMUM

Pada pelaksanaan suatu proyek tentu diperlukan perencanaan dan pelaksanaan yang baik dan cermat. Karena dalam pekerjaannya memerlukan perhitungan anggaran biaya dan metode pelaksanaan yang jelas dan efisien. Hal ini supaya pelaksanaan proyek dapat terealisasi sesuai dengan waktu yang ditentukan dan biaya yang sesuai titik rencana. anggaran biaya pelaksanaan atau RAP.

Metode pelaksanaan pengerjaan proyek meliputi pekerjaan struktur utama yaitu dimulai dari pemancangan penggalian pembuatan pile cap serta tie beam. Sedangkan untuk pekerjaan struktur atas meliputi kolom balok dan tangga. Dalam pengerjaan struktur juga diperlukan alat penunjang yaitu alat berat seperti alat pemancang menggali makatana peralatan pengecoran dan mobil crane.

Metode pelaksanaan sangat mempengaruhi waktu lamanya proyek pekerjaan selesai jadi pemilihan alat berat sangat diperlukan karena kapasitas setiap alat berat berbeda-beda. Sehingga kita harus lebih teliti dalam memilih alat berat.

Adapun materi yang akan dibahas dalam tinjauan pustaka Tugas Akhir yaitu meliputi RAP (perhitungan volume, spesifikasi alat, perhitungan produksi, dan HSP) penjadwalan dan waktu yaitu (network planning, Barchat, kurva S)

2.2 ITEM PEKERJAAN

2.2.1 Pekerjaan Persiapan

2.2.1.1 Pekerjaan mobilisasi dan de-mobilisasi

Yang dimaksud dengan mobilisasi adalah pengiriman atau pengerahan sumber daya manusia, barang, alat, dan sarana – prasarana yang dibutuhkan dalam rangka mengoperasikan suatu proyek sesuai scope dan persyaratan yang diminta dalam RKS.

Mobilisasi sumber daya manusia dilakukan berangsur – angsur baik jumlah maupun kualifikasi/kompetensi disesuaikan dengan jadwal proyek dan persyaratan. Mobilisasi sumberdaya manusia meliputi tenaga-tenaga staff organisasi proyek, dan tenaga kerja tukang.

Menurut buku Analisa (cara modern) Anggaran Biaya Pelaksanaan karya Ir. A. Soedrajat S. Hal. 267, Pekerjaan mobilisasi pada proyek dapat dibagi menjadi 2 bagian :

i. Mobilisasi Tenaga Kerja
   Selain dari tenaga kerja yang telah tersedia, kadang-kadang pelasanaan harus mencari tenaga kerja baru untuk mencukupi keperluan tenga kerja baik tenaga kerja berpendidikan tinggi, operator-operator alat berat, tenaga administrasi, tenaga untuk satuan pengamanan proyek, juru masak, tenaga medis, dan lain sebagainya yang tentunya memakan waktu sampai 2 – 3 bulan atau lebih. Biaya transport, penginapan, makan dan perumahan harus disediakan untuk mereka semuanya yang tentu jumlahnya tidak sedikit.
ii. Mobilisasi Alat-Alat
   Alat-alat memerlukan pengangkutan ke tempat pekerjaan baik melalui laut, jalan darat, dan udara.Bila alat alat tidak terdapat di dalam negeri terpaksa kita harus mendatangkanya dari luar negeri yang cukup memakan waktu, kadang kadang sampai 3 – 6 bulan.

2.2.1.2 Pekerjaan Pemagaran Proyek.

Pagar sementara dibangun untuk menjaga kemanan kebersihan, dan privasi proyek. Pagar didesain dengan corak dan warna cat berciri khas Kontraktor Pelaksana atau menurut keinginan dan persyaratan dalam RKS. Pagar ini senantiasa dipelihara oleh kontraktor selama proyek berlangsung untuk menjaga image proyek, maupun image kontraktor itu sendiri.

Kontraktor juga harus melakukan perbaikan untuk pagar yang hilang atau roboh dan membuat pintu gerbang masuk ke area proyek. Pembuatan gerbang bertujuan untuk aspek keamanan, pengaturan lalu lintas, dan penjagaan kebersihan proyek

2.2.1.3 Pekerjaan Fasilias Manajemen Proyek

Manajemen proyek termasuk kontraktor, konsultan pengawas atau managemen konstruksi dan pemilik proyek harus memiliki kantor atau ruangan bekerja selama proyek berlangsung untuk memudahkan dalam pengoperasian dan komunikasi antar pihak.

Kantor didesain sedemikian rupa untuk menampung aktivitas dari manajemen proyek seperti ruang kantor, ruang rapat, ruang pimpinan management, display gambar dan sample, ruang mushola, ruang arsip, toilet dan dapur.

Disamping kantor proyek, bangunan sementara yang diperlukan adalah gudang bahan dan alat kontraktor, bangunan sementara barak atau bedeng pekerja (jika diperbolehkan berada di dalam site), serta pos jaga (security)

2.2.1.4 Pekerjaan Prasarana Proyek

Pekerjaan sarana dan prasarana listrik dimaksudkan untuk menyediakan tenaga listrik untuk menjalankan peralatan kerja seperti pompa, penerangan kerja, bar bender, bar cutter dll. Sumber listrik yang bersifat permanen dan berlangsung 24 jam diupayakan berasal dari PLN,

Pekerjaan sarana air kerja dimaksud sebagai penyediaan air bersih untuk pekerjaan curing dan pembersihan selama pekerjaan struktur, finishing dan testing pekerjaan plumbing

Pekerjaan Alat komunikasi berupa telpon atau fax dan radio jika diperlukan untuk memudahkan proyek berkomunikasi dengan pihak yang terlibat didalamnya termasuk dengan para vendor

2.2.1.5 Pekerjaan Pembersihan Lapangan

Pembersihan lahan adalah pekerjaan yang terdiri dari pembersihan lahan dari semua pohon, halangan - halangan, semak – semak, sampah, dan bahan lainnya yang tidak dikehendaki atau menggangu keberadaannya sesuai dengan yang diperintahkan oleh direksi.

Pekerjaan pembersihan dimaksudkan dalam proyek ini adalah pekerjaan stripping dengan menggunakan alat berat dozer yang bertujuan membuang ilalang atau tumbuhan yang mengganggu dan harus disingkirkan.

2.2.1.6 Pekerjaan Pengukuran

Pada awal pelaksanaan proyek, pengukuran awal yang baik termasuk survey lokasi dan pematokan awal menentukan kelancaran pelaksanaan pekerjaan berikutnya. Hal yang paling mendasar adalah memastikan bahwa lahan yang dilaksanakan adalah sesuai dengan lokasi yang disebutkan dalam Kontrak dan Sertifikat Tanah yang dimiliki oleh Owner, karena semua acuan perletakan bangunan dan infrastrukturnya, harus mengacu pada batas-batas lahan yang benar.

Pekerjaan pengukuran dilakukan berdasarkan gambar kerja. Sebelum dilakukan pengukuran global dari suatu bangunan terlebih dahulu dilakukan penentuan *bench mark* sebagai titik acuan dalam pengukuran di lapangan. Yang pertama adalah pengecekan deviasi pancang untuk kemudian menentukan as bangunan dan titik berdiri pile cap, kolom dan terus ke atas hingga pekerjaan atap.

2.2.1.7 Pekerjaan Bouwplank

Bouwplank atau papan bangunan adalah papan-papan yang dipasang di luar galian yang berfungsi sebagai pembatas antara as – as bangunan yang akan dikerjakan. Pekerjaan *bowplank* yang dimaksudkan dalam proyek ini adalah kelanjutan dari hasil pengukuran, dimana pada posisi-posisi as bangunan akan dilakukan pekerjaan penggalian pondasi. Ukuran bowplank

menentukan lebar/ luas area galian dan area pekerjaan pondasi. Pembuatan *bpuwplank* ini biasanya menggunakan papan kayu dan tiang kayu.

Berikut perhitungan volume kebutuhan tiang dan papan kayu serta durasi untuk pekerjaan *bouwplank* / papan bangunan :

a. Volume Tiang Vertikal

Untuk dapat menghitung total volume kebutuhan tiang vertikal, terlebih dahulu kita harus mengetahui jumlah tiang yang dibutuhkan. Jumlah kebutuhan tiang vertikal dapat dihitung dengan cara berikut :

$$N_{tiang} = \frac{\text{Keliling Bouwplank (m)}}{\text{Jarak Antar Tiang (m)}}$$

(2.1)

Setelah mengetahui jumlah tiang yang dibutuhkan dalam satu keliling lahan yang akan di pasang *bouplank*, kemudian kita dapat menghitung total volumenya. Volume kebutuhan tiang vertikal dapat dihitung dengan cara berikut :

$$V_{tiang} = \text{Dimensi Tiang } (m^2) \times \text{Tinggi Tiang (m)}$$
$$= x\, N_{tiang}$$
$$= b \times h \times t \times n$$

(2.2)

b. Volume Papan

Untuk dapat menghitung total volume kebutuhan papan, terlebih dahulu kita harus mengetahui jumlah papan yang dibutuhkan. Jumlah kebutuhan papan untuk *bouwplank* dapat dihitung dengan cara berikut :

$$N_{papan} = \frac{\text{Keliling Bouwplank (m)} \times \text{Tinggi Papan (m)}}{\text{Dimensi Papan } (m^2)}$$

(2.3)

Setelah mengetahui jumlah papan yang dibutuhkan dalam satu keliling lahan yang akan di pasang *bouplank*, kemudian kita dapat menghitung total volumenya. Volume kebutuhan papan dapat dihitung dengan cara berikut :

V_{papan} = Keliling (m) x Tebal papan (m) x Lebar Papan (m)

(2.4)

c. Durasi Pemasangan Tiang Vertikal
Perhitungan durasi untuk pemasangan tiang vertikal pada pekerjaan *bouplank*, dapat dihitung menggunakan cara berikut

Durasi = Volume Kayu (m^3) x Kapasitas Produksi (jam/m^3)

(2.5)

d. Perhitungan durasi untuk pemasangan papan pada pekerjaan *bouplank*, dapat dihitung menggunakan cara berikut :

Durasi = Volume Papan (m^3) x Kapasitas Produksi (jam/m^3)

(2.6)

Sedangkan untuk keperluan tenaga kerja dalam pembuatan *bouwplank* dapat dilihat berdasarkan tabel 1.1 dan tabel 1.2 yang bersumber dari buku Analisa (cara modern) Anggaran Biaya Pelaksanaan karya Ir. A. Soedrajat S.

***Tabel 2. 1* :** Jam kerja yang diperlukan setiap 2.36 m^3 konstruksi ringan

Jenis Pekerjaan	Jam Kerja / 2.36 m^3		
	Persiapan	Mendirikan	Jumlah
1 Ambang			
- Sebatang Kayu (Single Piece)	12 - 18	8 - 12	20 - 30
- Beberapa Batang Kayu	15 - 25	8 - 12	23 - 37
2 Tiang, Sebatang Kayu	8 - 12	8 - 12	16 - 24
3 Pendukung Mendatar			
- Sebatang Kayu (Single Piece)	12 - 18	10 - 15	22 - 33
- Beberapa Batang Kayu	15 - 25	10 - 15	25 - 40
4 Balok Pendukung Lantai	12 - 18	9 - 15	21 - 33
5 x 15 ; 5 x 20 ; 5 x 25 ; 5 x 30	10 - 15	8 - 12	18 - 27
5 Balok Kerangka Langit"			
5 x 10 ; 5 x 15 ; 5 x 20	15 - 20	10 - 16	25 - 36
6 Penguat Balok- balok Pendukung Lantai			
- Setiap 1000 Batang	10 - 15	10 - 15	20 - 30
- Setiap 2.36 m3	30 - 40	30 - 40	60 - 80
7 - Kerangka Tegak Dinding			
5 x 10 ; 5 x 15	12 - 25	8 - 12	20 - 37
- Kerangka Dinding Pemisah			
5 x 7.5 ; 5 x 10 ; 5 x 15	12 - 25	8 - 15	20 - 40
8 Kayu penutup kerangka tegak			
(Plates and Caps)	-	-	20 - 40
9 Setiap (2.5 x 10 ; 2.5 x 12.5)	-	-	30 - 50
10 Balok atas kuda kuda pendukung atap	10 - 20	10 - 15	20 - 35
Bagian pendukung bubungan dan lembah	20 - 30	12 - 20	32 - 50
11 Kuda kuda ukuran kecil	25 - 30	15 - 20	40 - 50

Sumber : *Analisa (cara modern) Anggaran Biaya Pelaksanaan, Nova, Bandung, Hal 178*

Waktu yang diperlukan dalam pemasangan lantai kayu, atap papan, dinding papan, tergantung dari lebarnya papan, banyaknya lobang-lobang pada lantai, cara memasang papan, apakah tegak

lurus balok-balok pendukung atau miring. Keperluan jam kerja terdapat dalam tabel berikut.

***Tabel 2. 2* :** Jam kerja yang diperlukan untuk pemasangan papan kasar

JENIS PEKERJAAN	Jam Kerja 10 m2	Jam Kerja 2.36 m3
1 Lantai Kasar		
- Tidak dengan sambungan T pendukung	1.72 - 3.13	14 - 15
- Miring terhadap pendukung	2.27 - 3.78	17 - 29
- Dengan sambungan T pendukung	2.05 - 3.56	16 - 27
- Miring terhadap pendukung	2.59 - 4.32	17 - 25
2 Atap		
- Tidak dengan sambungan, rata	2.16 - 3.24	17 - 25
- Ujung kuda-kuda dan jendela atap (Gables and Dormers)	2.92 - 4.32	22 - 32
- Dengan Sambungan Rata	2.48 - 3.78	19 - 28
Ujung kuda-kuda dan jendela atap	3.24 - 4.86	24 - 35
3 Lapisan Dinding		
- Tidak dengan sambungan T pendukung	1.94 - 3.24	16 - 26
- Miring terhadap pendukung	2.48 - 4.00	19 - 30
- Dengan sambungan T pendukung	2.16 - 3.78	17 - 29
- Miring terhadap pendukung	2.7 - 4.43	20 - 32
4 Papan Dinding	1.62 - 3.02	14 - 26

Sumber : *Analisa (cara modern) Anggaran Biaya Pelaksanaan, Nova, Bandung, Hal 179*

Alat penyambung antara papan dan kayu menggunakan paku, berikut ini adalah tabel kebutuhan paku sesuai dengan jenis bahan kayu dan jenis konstruksinya.

Tabel 2. 3 : Jam kerja yang diperlukan untuk pemasangan papan kasar

Bahan Kayu Dan Jenis Konstruksi Jenis Konstruksi	Satuan m3	Kayu yg Hilang (%)	Kebutuhan Paku (kg)
1 Kerangka Kayu :			
- Ambang Satu Balok	2.36	5	2.27 - 4.55
- Ambang Terdiri Dari Beberapa Kayu	2.36	5 - 8	4.55 - 9.09
- Tiang (Post)	2.36	5	-
- Balok Pendukung, Terdiri Dari Beberapa Kayu	2.36	5 - 8	4.55 - 11.36
- Kerangka Tegak Dinding (Studs)	2.36	5	4.55 - 6.82
- Kayu Dasar dan Atas Kerangka Tegak, Mendatar, (Plate and Cap)	2.36	5 - 8	4.55 - 9.09
- Balok Pendukung Lantai, Mendatar (Joist)	2.36	5	4.55 - 11.32
- Kayu Penguatan (Bridging)	2.36	5 - 10	9.09 - 11.32
	305 m	2 - 5	2.27 - 3.64
- Kayu Kuda-Kuda Bagian Atas Pendukung Atap Sederhana (Raflers)	2.36	5 - 8	3.64 - 6.82
- Kuda-Kuda Ukuran Lebih Besar, Jendela di Atap Miring	2.36	10 - 20	4.55 - 9.09
- Kayu Penjepit Mendatar (Ribbons)	2.36	5 - 8	9.09 - 11.36
	305 m	2 - 4	0.45 - 0.90
2 Lapis Papan, Lantai :			
Lantai Kasar Tidak Dengan Sambungan Tongue & Groos dan Lain-Lain (Unmatched)			
- Dipasang tegak lurus kayu-kayu pendukung (crosswise)	2.36	15	9.09 - 13.64
- Dipasang miring terhadap kayu-kayu pendukung (diagonal)	2.36	20 - 25	9.09 - 13.64
Lantai Dengan Sambungan			
- Mendatar	2.36	20	9.09 - 13.64
- Miring	2.36	25 - 30	9.09 - 13.64
Atap Dengan Sambungan (Matched)			
- Mendatar	2.36	20 - 25	9.09 - 13.64
- Miring	2.36	25 - 30	9.09 - 13.64
3 Lapisan Dinding :	92.90 m2	5 - 10	5.45 - 9.09
Lapisan Tanpa Sambungan			
- Tegak lurus kayu-kayu pendukung	2.36	15	9.09 - 13.64
- Miring terhadap kayu-kayu pendukung	2.36	20 - 25	9.09 - 13.64
Atap Tidak Dengan Sambungan			
- Mendatar	2.36	15 - 20	9.09 - 13.64
- Miring	2.36	20 - 30	9.09 - 13.64
Lapisan Dengan Sambungan			
- Dipasang tegak lurus kayu-kayu pendukung	2.36	10	9.09 - 13.64
- Dipasang miring terhadap kayu-kayu pendukung	2.36	25 - 30	9.09 - 13.64
4 Lain - Lain :			
- Lapisan pelindung (Furring)	30.48	8 - 12	0.45 - 0.90
- Kerangka jendela dan pintu	per buah	-	0.45 - 0.90

Sumber : *Analisa (cara modern) Anggaran Biaya Pelaksanaan, Nova, Bandung, Hal 175*

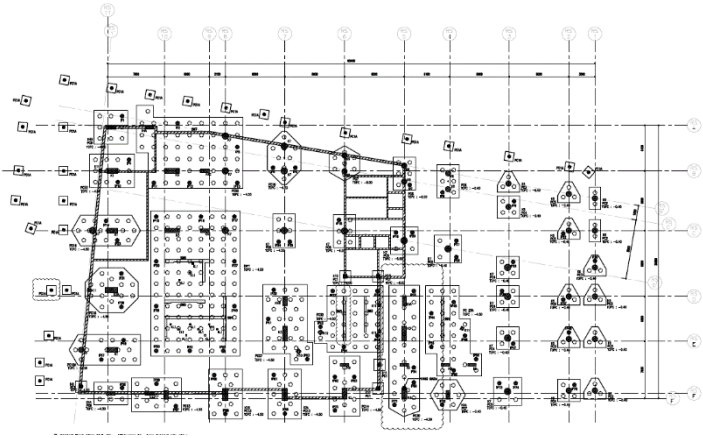
2.2.2 Pekerjaan Pemancangan

Pekerjaan pondasi untuk pembangunan *Denver Apartment Kompleks Citraland CBD* ini menggunakan pondasi tiang pancang jenis *Spun Pile* berdiameter 50 cm dengan kedalaman 30 meter.

Pekerjaan pengadaan tiang pancang harus disesuaikan dengan spesifikasi tiang pancang yang terdapat pada gambar struktur *Denver Apartment, Kompleks Citraland CBD.* Sebelum melakukan peerjaan pengadaan tiang, terlebih dahulu harus diketahui jumlah kebutuhan tiang pancang yang akan dipasang. Untuk perhitungan pengadaan ting pancang adalah :

Volume Pancang = Titik Tiang Pancang

(2.7)



Gambar 2. 1 : Gambar Denah Pemancangan
(*Gambar Struktur Denver, 2018)*

Setelah pengadaan tiang pancang dilakukan, hal selanjutnya yang harus direncanakan adalah tentang penyimpanan tiang pancang. Hal-hal yang perlu diperhatikan dalam penyimpanan tiang pancang :

1. Tiang pancang disusun piramida
2. Dialasi dengan kayu
3. Disusun sesuai type dan diameter yang sama

Adapun tahapan dari pekerjaan pemancangan antara lain :

1. Persiapan lahan
2. Tentukan titik-titik pemancangan
3. Persiapkan alat pancang
4. Lakukan pada setiap titiknya sesuai RKS dan gambar struktur.

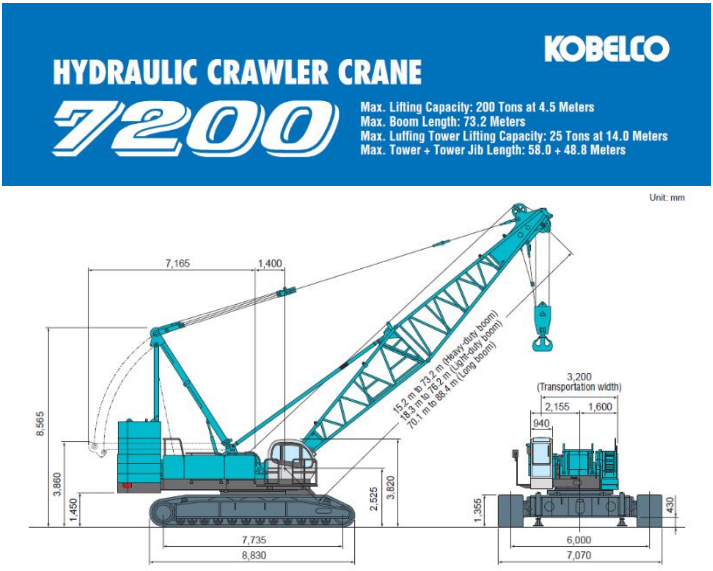
2.2.2.1 Alat Yang Digunakan

Pada proyek ini digunakan tiang pancang sebagai pondasi yang menerima beban dari bangunan. Alat berat pancang yang digunakan dalam pekerjaan pemancangan pada proyek ini adalah *Jack in pile* tipe *Hydraulic Static Pile Driver* (HSPD) 140. Alat ini dipilih tentunya dengan berbagai pertimbangan, seperti tidak berisik karena proyek dalam area kampus, dan tidak menimbulkan getaran besar yang dapat merusak bangunan disekitarnya.

Gambar 2. 2 : *Hidraulic Static Pile Driver*
(Dokumen Pribadi, 2018)

Karakteristik alat	
Nama alat	*Jack-in Pile*
Tipe	*Hydraulic Static Pile Driver* (HSPD) ZYD 180
Maximum pilling pressure	180 ton
Berat kosong	33 ton
Jumlah alat	1 buah alat

Alat lain yang digunakan untuk mendukung kinerja Hydraulic Static Pile Driver ini adalah Crawler Crane yang berfungsi untuk mengangkat tiang pancang ke dekat alat pancang.



Gambar 2. 3 : *Crawler Crane*
(*Brosur Kobelco, 2018)*

2.2.2.2 Sumber Daya Manusia yang Dibutuhkan

Tenaga kerja yang diperlukan dalam pekerjaan pemancangan :
1 grup terdiri dari :

- 1 mandor
- 3 pembantu tukang
- 1 operator *Hydarulic Static Pile Driver*
- 1 operator *Crawler Crane*

2.2.2.3 Perhitungan Biaya Sewa Alat dan Upah

- Sewa alat :
  Tower Crane
  = Jumlah *Tower Crane* x durasi x harga sewa

  Hydraulic Static Pile Driver
  = Jumlah HSPD x durasi x harga sewa

- Upah tenaga kerja :
  Mandor
  = Jumlah mandor x durasi x harga upah

  Operator
  = Jumlah operator x durasi x harga upah

  Pembantu tukang
  = Jumlah pembantu tukang x durasi x harga upah

2.2.2.4 Perhitungan Kapasitas Produksi Pemancangan

Rumus kapasitas produksi alat di bawah ini untuk mendapatkan produksi pemancangan per jam yang nantinya digunakan untuk mencari banyak titik yang terpancang per harinya.

$$Q = q \times N \times Ek$$

Dimana :

Q = Kapasitas produksi pemancangan
q = Jumlah titik tiap pemancangan
N = Jumlah siklus dalam 1 jam
Ek = Efisiensi kerja

Dalam rumus tersebut terdapat faktor efisiensi kerja (Ek) yang nilainya tergantung kepada kondisi di lapangan, seperti factor pemeliharaan alat, operator, dan kondisi cuaca. Berikut ini adalah tabel-tabel kondisi di lapangan tentang efisiensi kerja :

Tabel 2. 4 : Faktor kondisi alat

Kondisi operasi alat	Pemeliharaan mesin				
	Baik sekali	Baik	Sedang	Buruk	Buruk sekali
Baik sekali	0.83	0.81	0.76	0.70	0.63
Baik	0.78	0.75	0.71	0.65	0.60
Sedang	0.72	0.69	0.65	0.60	0.54
Buruk	0.63	0.61	0.57	0.52	0.45
Buruk sekali	0.52	0.50	0.47	0.42	0.32

Sumber : *Rochmanhadi (1985) ; Perhitungan Biaya Pelaksanaan Pekerjaan dengan Menggunakan Alat-Alat Berat.*

Berdasarkan tabel tersebut, dipilih faktor kondisi alat sedang yaitu dengan nilai 0,76. Dikarenakan belum mengetahui kondisi alat tersebut, sehingga diambil nilai tengah (kondisi sedang).

Tabel 2. 5 : Faktor operator dan mekanik

Kualifikasi	Identitas	Nilai
Terampil	a. Pendidikan STM/sederajat	0.80
	b. Sertifikasi SIMP/SIPP (III) dan atau	
	c. Pengalaman > 6000 jam	
Cukup	a. Pendidikan STM/sederajat	0.70
	b. Sertifikasi SIMP/SIPP (II) dan atau	
	c. Pengalaman 4000 - 6000 jam	
Sedang	a. Pendidikan STM/sederajat	0.65
	b. Sertifikasi SIMP/SIPP (I) dan atau	
	c. Pengalaman 2000 - 4000 jam	
Kurang	a. Pendidikan STM/sederajat	0.50
	b. Sertifikasi dan atau	
	c. Pengalaman < 3000 jam	

Sumber : *Analisa (cara modern) Anggaran Biaya Pelaksanaan, Nova, Bandung,*

Berdasarkan tabel tersebut, dipilih faktor dengan nilai 0,8. Diasumsikan operator dan mekanik kualifikasi terampil, sehingga proyek dapat berjalan dengan baik dan sesuai waktu kontrak.

Tabel 2. 6 : Faktor Cuaca

Kondisi cuaca	Faktor	
	Menit/jam	%
Terang, segar	55/60	0.90
Terang, panas, berdebu	50/60	0.83
Mendung	45/60	0.75
Gelap	40/60	0.66

Sumber : *Buku refrensi untuk kontraktor bangunan gedung dan sipil (2003),*

Berdasarkan tabel tersebut, diasumsikan kondisi cuaca di kota Surabaya adalah terang, panas, berdebu sehingga faktor cuaca diambil nilai 0,83.

2.2.2.5 Perhitungan Durasi Pemancangan

Dalam perhitungan durasi pemancangan diperlukan data-data yang berkaitan dengan proses pemancangan tersebut. Data-data yang diperlukan adalah sebagai berikut :

- Data Tanah
  Data tanah harus sesuai dengan lokasi tempat dimana pemancangan akan dilakukan. Data ini berisi tes data sondir dan SPT. Data tanah ini berhubungan dengan daya dukung tanah, sehingga dapat berpengaruh kepada waktu terkait kedalaman tiang pancang, dan tingkat ke-kerasan/kepadatan tanah. Karena semain dalam tiang yang akan dipancang maka akan semakin banyak juga waktu yang dibutuhkan untuk proses pemancanganya, begitu pula dengan tingkat ke-kerasan dan jenis tanah akan berpengaruh kepada tegangan yang di berikan oleh alat dan semakin keras/padat tanah maka penetrasi tiang akan semakin lama.
- Peralatan Yang Digunakan
  Peralatan yang digunakan harus sesuai dengan kondisi dan kebutuhan di lapangan. Hal ini berhubungan juga dengan kapasitas alat, sehingga durasi pemancangan bisa dipilih yang paling effektif.
- Siklus Saat Pemancangan
  Elemen-elemen yang harus diketahui untuk menghitung total waktu siklus pemancangan adalah sebagai berikut :
  - Waktu Persiapan
    Waktu persiapan ini adalah waktu dimana persiapan dilakukan sebelum melakukan pemancangan, mulai dari tiang pancang datang sampai tiang pancang siap di pancang.

Pengangkatan dan penyusunan tiang pancang yang disimpan di lapangan harus memperhatikan titik angkat dan titik tumpu untuk penyimpanan material, sesuai dengan petunjuk teknis dari produsen tiang pancang. Pada waktu kedatangan material, harus dipastikan dilampiri mill sheet untuk pemantauan kesesuaian material yang diterima dengan spesifikasi teknis pekerjaan. Harus dipastikan kode dan tanggal produksi sesuai dengan mill sheet yang dilampirkan pada surat pengiriman barang.

- Waktu Pemancangan Tiang

  Waktu pemancangan bergantung pada panjangnya tiang pancang dan perlu adanya sambungan atau tidak, karena apabila diperlukan penyambungan tiang maka diperlukan tambahan waktu untuk pengelasan sambungan tiang pancang. Karena dalam proyek pembangunan *Denver Apartment* ini kebutuhan pemancangan mencapai kedalaman 30 meter dan tidak ada produsen tiang pancang yang menyediakan tiang pancang sepanjang itu, maka perlu di lakukan pekerjaan penyambungan tiang pancang.

- Waktu Perpindahan Alat

  Waktu pindah posisi alat pancang diperlukan jika pemancangan dilakukan tidak hanya pada satu titik melainkan beberapa titik. Hal yang perlu diperhatikan untuk pemindahan posisis tersebut adalah :

1. Kecepatan jelajah crane (pindah posisi)
2. Kecepatan Swing

   Perhitungan waktu pindah swing alat adalah :

$$Ts = \frac{\text{Jarak Swing x Jumlah Swing}}{\text{Kecepatan Swing}}$$

(2.8)

Perhitungan waktu pindah posisi alat dalam satu poer :

$$Tm = \frac{\text{Jarak Pindah Posisi x Jumlah Pindah Posisi}}{\text{Kecepatan Pindah Posisi}}$$

(2.9)

Setelah memperhatikan aspek aspek diatas, baru kita dapat menghitung dirasi total pemancangan dengan tahapan berikut :

- Pemancangan tiang pertama :
  - Waktu persiapan

$$\text{Mendirikan tiang (a)} = \frac{\text{Jarak pengambilan}}{\text{Kecepatan angkat}}$$

(2.10)

  - Setel alat dan cek posisi (tb) = 2 menit
  - Waktu pemancangan

$$\text{Pemancangan (tc)} = \frac{\text{Panjang tiang}}{\text{Kecepatan blow x S}}$$

(2.11)

  - Waktu pengelasan

$$\text{Pengelasan (td)} = \frac{\text{Panjang las}}{\text{Kecepatan las}}$$

(2.12)

  - Waktu total = ta + tb + tc + td (2.13)
- Waktu total pemancangan :
  - Total tiang = Titik pemancangan tiang
  - Waktu siklus

$$t_{siklus} = \text{Waktu total pemancangan x banyak titik}$$

(2.14)

- Total akhir

$$t_{akhir} = \text{Waktu siklus + waktu pindah dan swing}$$

(2.15)

- Rata-rata 1 titik

$$t_{ata\text{-}rata} = \frac{\text{Waktu total akhir}}{\text{Jumlah titik}} \quad (2.16)$$

- Siklus 1 jam

$$(N) = \frac{60 \text{ menit}}{\text{rata}-\text{rata pemancangan 1 titik}}$$

(2.17)

- Kapasitas produksi per jam

$$Q = q \times N \times Ek \quad (2.18)$$

- Produksi per hari

$$Q = Q \text{ per jam} \times \text{jam kerja 1 hari} \quad (2.19)$$

- Total waktu

$$\text{Durasi Total} = \frac{\text{Jumlah titik}}{\text{Produksi per hari}} \quad (2.20)$$

2.2.3 Pekerjaan Galian

Pekerjaan galian pada pembangunan *Denver Apartment* dibagi menjadi 3 (tiga) bagian, yaitu galian *semi basement*, galian *pile cap*, dan galian *tie beam*.

2.2.3.1 Pekerjaan Galian *Semi Basement*

Pekerjaan galian *semi basement* diawali dengan menghitung volume galian terlebih dahulu, kemudian menentukan alat berat apa yang akan digunakan dan menghitung kapasitas produksinya. Setelah diketahui kapasitas produksi setiap alat, kemudian dibuat tabel simulasi untuk menentukan jumlah alat yang digunakan dan durasi pekerjaan galian *semi basement* tersebut. Untuk rincian perhitungan akan dijelaskan seperti berikut :

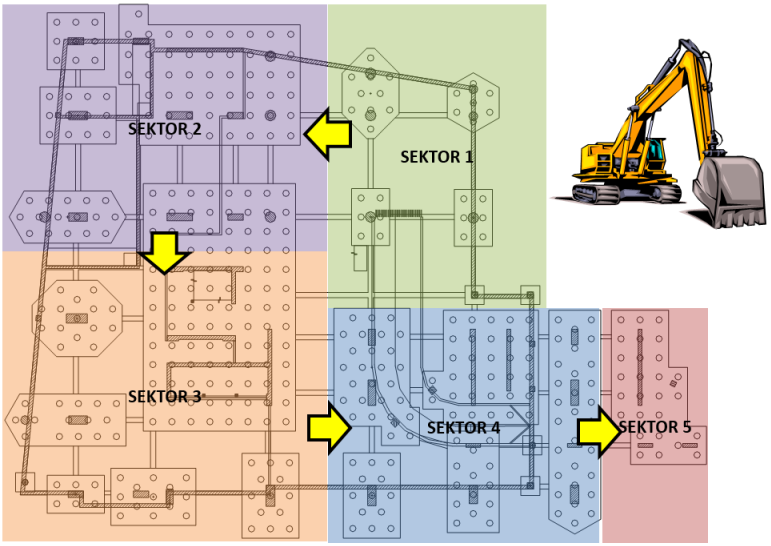
2.2.3.1.1 Volume Pekerjaan Galian *Semi Basement*

Volume galian tanah dihitung berdasarkan luas penampang galian (pada gambar 2.4) dikalikan tinggi galian. Tinggi galian sebesar X meter akan ditambahkan dengan tinggi plat lantai, lantai kerja, dan urugan pasir setinggi Y milimeter. Perhitungan volume galian *semi basement* dilakukan dengan cara seperti di bawah ini.

$$V = p \times l \times t \qquad (2.21)$$

Keterangan :

P = Panjang Galian (m)
L = Lebar Galian (m)
T = Tinggi / Kedalaman Galian (m)



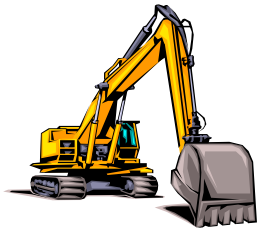
Gambar 2. 4 : Denah Galian Semi Basement
(*Dokumen Pribadi, 2018)*

2.2.3.1.2 Alat yang Digunakan

Pekerjaan galian *semi basement* menggunakan kombinasi alat *excavator* dan *dump truck. Excavator* digunakan sebagai alat penggali tanah, sedangkan *dump truck* difungsikan sebagai alat angkut. Tanah hasil pekerjaan galian pada *semi basement* dibuang keluar lokasi proyek.

Ekscavator atau Mesin pengeruk adalah Alat berat yang terdiri dari batang, tongkat, keranjang dan rumah rumah dalam sebuah wahana putar dan digunakan untuk penggalian (ekskavasi). Ekskavator kabel menggunakan Winch dan Tali besi untuk bergerak. Ekskavator kabel adalah perkembangan alami dari Penggaruk Uap dan sering disebut Power shovel. Semua gerakan dan fungsi dari ekskavator hidrolik menggunakan aksi cairan hidrolik , dengan silinder hidrolik dan motor hidrolik.

Dikarenakan pengaktifan secara linear oleh silinder hidrolik, maka mode operasi mereka berbeda dengan ekskavator kabel.



Gambar 2. 5 :
Ilustrasi *Excavator*
(Dokumen Pribadi, 2018)

Tabel 2. 7 : Spesifikasi Excavator

Spesifikasi Alat	
Nama Alat	*Excavator*
Tipe	PC 200
Bucket Capacity	0,93 m^3
Digging depth-max	6.620 mm
Digging Reach Max	9.875 mm
Arm Crowd Force	11.000 Kgf
Bucket Crowd Force	15.200 Kgf
Swing Radius	2.750 mm
Max Reach Ground Level	9.700 mm

Sumber : *Brosur Komatsu*

Excavator PC 200 digunakan untuk penggalian *semi basement*. PC 200 ini dilayani oleh PC 78 yang berada di dalam galian basement untuk menggali *pile cap*. PC 200 menggali tanah dalam skala besar, hingga akhirnya di naikkan kedalam *dump truck*. Meskipun jangkauanya panjang dan lebar, tentu tetap ada spot spot yang tidak dapat di jangkau oleh lengan PC 200 ini, sehingga untuk lokasi galian pada titik terjauh, *ekscavator* ini dilayani oleh PC 78 yang memindahkan tanah pada titik terjauh sampai pada area jangkauan PC 200

Dump truck (dump truk) adalah truk yang isinya dapat dikosongkan tanpa penanganan. Dump truk biasa digunakan untuk mengangkut barang semacam pasir, kerikil atau tanah untuk keperluan konstruksi. Secara umum , dump truk dilengkapi

dengan bak terbuka yang dioperasikan dengan bantuan hidrolik, bagian depan dari bak itu bisa diangkat keatas sehingga memungkinkan material yang diangkut bisa melorot turun ke tempat yang diinginkan. Pada proyek biasanya digunakan 2 macam *dump truck* :

Gambar 2. 6 : *DT* Besar
(MobilBekas.com, 2018)

Gambar 2. 7 : *DT* Kecil
(MobilBekas.com, 2018)

Tabel 2. 8 : Spesifikasi Dump Truck

Spesifikasi Alat	
Nama Alat	Dump Truk
Kapasitas	24 m3
Panjang	6.0 m
Lebar	1.7 m
Tinggi	2.3 m
Hidraulic Kapasitas	35 ton

Spesifikasi Alat	
Nama Alat	Dump Truk
Kapasitas	8 m3
Panjang	4.8 m
Lebar	2.3 m
Tinggi	1.5 m
Hidraulic Kapasitas	35 ton

Sumber : *Karoseri HMM*

Dalam pekerjaan galian dump truck digunakan sebagai alat pengangkutan galian atau urugan yang akan dibuang atau digunakan kembali pada lahan yang lain.

2.2.3.1.3 Kapasitas Produksi Galian *Semi Basement*

Pekerjaan galian *semi basement* ini dilakukan menggunakan alat berat *excavator* yang kemudian diangkut ke luar proyek dengan *dump truck*. Perhitungan dimulai dari menghitung kapasitas alat-alat berat yang digunakan. Pertama menghitung kapasitas produksi dari *excavator* kemudian dilanjutkan dengan perhitungan kapasitas produksi *dump truck.*

- Kapasitas Produksi *Excavator*

Perhitungan kapasitas produksi *excavator* memiliki tujuan untuk mengetahui jumlah volume yang dihasilkan oleh *ekscavator* setiap jam nya.Untuk menghitung kapasitas *excavator* kita harus mengetahui data-data pendukung berupa peraturan perundangan negara atau pengalaman lapangan dari praktisi pelaku pembangunan di lapangan seperti berikut :

Tabel 2. 9 : Faktor bucket (bucket fill factor) (Fb) untuk Excavator Backhoe

Kondisi operasi	Kondisi lapangan	Faktor *bucket* (Fb)
Mudah	Tanah biasa, lempung, tanah lembut	1,1 – 1,2
Sedang	Tanah biasa berpasir, kering	1,0 – 1,1
Agak sulit	Tanah biasa berbatu	1,0 – 0,9
Sulit	Batu pecah hasil	0,9 – 0,8

Sumber : *Lampiran Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Dan Perumahan Rakyat No. 28/PRT/M/2016 ; Tentang Analisis Harga Satuan Pekerjaan Bidang Pekerjaan Umum. Hal. 44*

Tabel 2. 10 : Faktor konversi galian (Fv) untuk alat *Excavator*

Kondisi galian (kedalaman galian / kedalam galian maksimum	Kondisi membuang, menumpahkan (*dumping*)			
	Mudah	Normal	Agak Sulit	Sulit
< 40%	0,7	0,9	1,1	1,4
(40 – 75) %	0,8	1	1,3	1,6
>75 %	0,9	1,1	1,5	1,8

Sumber : *Lampiran Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Dan Perumahan Rakyat No. 28/PRT/M/2016 ; Tentang Analisis Harga Satuan Pekerjaan Bidang Pekerjaan Umum. Hal. 44*

Tabel 2. 11 : Faktor efisiensi kerja alat (Fa) Excavator

Kondisi operasi	Faktor efisiensi
Baik	0,83
Sedang	0,75
Agak kurang	0,67
Kurang	0,58

Sumber : *Lampiran Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Dan Perumahan Rakyat No. 28/PRT/M/2016 ; Tentang Analisis Harga Satuan Pekerjaan Bidang Pekerjaan Umum. Hal. 44*

Tabel 2. 12 : Waktu Gali (detik)

Kondisi gali / Kedalaman Gali	Ringan	Rata-Rata	Agak Sulit	Sulit
0 m – 2 m	6	9	15	26
2 m – 4 m	7	11	17	28
4 m – lebih	8	13	19	30

Sumber : *Rochmanhadi (1985) ; Perhitungan Biaya Pelaksanaan Pekerjaan dengan Menggunakan Alat-Alat Berat. Hal. 30*

Tabel 2. 13 : Waktu Putar (detik)

Sudut Putar	Waktu Putar
45° – 90°	4 – 7
90° – 180°	5 - 8

Sumber : *Rochmanhadi (1985) ; Perhitungan Biaya Pelaksanaan Pekerjaan dengan Menggunakan Alat-Alat Berat. Hal. 30*

Setelah mendapatkan data data sesuai tabel diatas, maka kita dapat menghitung kapasitas produksi *excavator* dengan rumus berikut :

$$Q_{exc} = \frac{V \times F_b \times F_a \times 60}{T_s \times F_v} \qquad (2.22)$$

Keterangan :

Q_{exc} = Kapasitas produksi *excavator* (m^3/jam)
V = Kapasitas *bucket* (m^3)
F_b = Faktor *bucket* (menurut tabel 2.9)
Diambil nilai tengah dari tabel dengan kondisi tanah biasa, lempung, tanah lembut, sebesar 1.15
F_a = Faktor efisiensi alat (lihat tabel 2.11)
Dengan asumsi alat dalam kondisi sedang maka diambil faktor efisiensi alat sebesar 0.75
F_v = Faktor konversi (lihat tabel 2.10)
Berdasarkan spesifikasi alat dan tinggi galian :
- *Digging depth excavator* = 6.62 m
- Tinggi galian = 4.50 m

Kondisi Galian = 4.50/6.62 x 100%
= 72.58%
Diambil nilai dari tabel (40 – 75)% dengan kondisi membuang normal sebesar 1.0

T_s = Waktu siklus (menit)
= waktu gali + 2 (waktu putar) + waktu buang
- Waktu Gali
  Waktu yang dibutuhkan excavator untuk 1 kali menggali tanah didapat dari tabel 2.12 dengan kedalaman galian 4.5m diambil waktu rata-rata 13 detik.
- Waktu Putar
  Waktu yang dibutuhkan *excavator* untuk berputar dari lokasi galian ke *dump truck* dan sebaliknya didapat dari tabel 2.13

dengan sudut putar 180° diambil waktu 1 kali putar 8 detik

- Waktu buang
  Waktu yang diperlukan *excavator* untuk membuang hasil galian ke *dump truck* didapat dari buku karangan Rochmanhadi (1985), diambil waktu membuang ke *dump truck* 8 detik.

60 = Konversi jam ke menit

- Kapasitas Produksi *Dump Truck*

Perhitungan kapasitas produksi *dump truck* memiliki tujuan untuk mengetahui jumlah volume tanah yang mampu dibuang oleh *dump truck* setiap jam nya.Setelah mengetahui kemampuan buang *dump truck,* kita bisa melakukan estimasi waktu dan optimasi jumlah armada. Untuk menghitung kapasitas *dump truck* kita harus mengetahui data-data pendukung berupa peraturan perundangan negara atau pengalaman lapangan dari praktisi pelaku pembangunan di lapangan seperti berikut :

Tabel 2. 14 : Faktor efisiensi alat Dump truck

Kondisi kerja	Efisiensi kerja
Baik	0,83
Sedang	0,80
Kurang baik	0,75
Buruk	0,70

Sumber : *Lampiran Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Dan Perumahan Rakyat No. 28/PRT/M/2016 ; Tentang Analisis Harga Satuan Pekerjaan Bidang Pekerjaan Umum. Hal. 43*

Tabel 2. 15 : Kecepatan Dump truck dan kondisi lapangan

Kondisi Lapangan	Kondisi beban	Kecepatan*), v, km/h
Datar	Isi	40
	Kosong	60
Menanjak	Isi	20
	Kosong	40
Menurun	Isi	20
	Kosong	40
*) Kecepatan tersebut adalah perkiraan umum. Besar kecepatan bisa berubah sesuai dengan medan, kondisi jalan, kondisi cuaca setempat, serta kondisi kendaraan.		

Sumber : *Lampiran Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Dan Perumahan Rakyat No. 28/PRT/M/2016 ; Tentang Analisis Harga Satuan Pekerjaan Bidang Pekerjaan Umum. Hal. 43*

Untuk mengetahui kapasitas produksi dari *dump truck* maka terlebih dahulu harus menghitung waktu siklus dari *dump truck.* Waktu siklus, yaitu waktu yang diperlukan alat untuk beroperasi pada pekerjaan yang sama secara berulang. Waktu siklus ini akan berpengaruh terhadap kapasitas produksi dan koefisien alat. Sedangkan waktu siklus produksi adalah rangkaian aktivitas suatu pekerjaan dan operasi pemrosesan sampai mencapai suatu tujuan atau hasil yang terus terjadi, berkaitan dengan pembuatan suatu produk.

Penentuan waktu siklus (TS) untuk *Dump Truck* yang mengangkut tanah, dihitung sejak mulai diisi sampai penuh (T1), kemudian menuju tempat penumpahan (T2), lama penumpahan (T3), dan kembali kosong ke tempat semula (T4), dan siap untuk diisi atau dimuati kembali.

Untuk menghitung waktu pengisian bak truck sampai penuh (*loading time)* dapat dilakukan menggunakan cara sebagai berikut :

$$T_1 \text{ adalah waktu muat: } = \frac{V \times 60}{D \times Q_{Exc}} \text{ ; menit}$$

(2.23)

Keterangan :

- Q_{Ecv} adalah kapasitas produksi Excavator; m^3 / jam, bila kombinasi dengan alat Excavator.
- Bila melayani alat lain seperti Wheel Loader, AMP dll, gunakan Q yang sesuai.

Setelah menghitung waktu pengisian bak truck sampai penuh selanjutnya adalah menghitung waktu tempuh truk yang sedang berisi muatan tanah (*hauling time)* :

$$T_2 \text{ adalah waktu tempuh isi: } = (L / v_1) \times 60; \text{ menit}$$

(2.24)

Keterangan :

- L = Jarak Angkut (km)
- V_1 = Kecepatan rata-rata *dump truck* bermuatan (tabel 2.15)

Kemudian dilanjutkan dengan menghitung waktu perjalanan trukkembali ke lokasi galian dalam keadaan bak kosong setelah tanah dibuang :

$$T_3 \text{ adalah waktu tempuh kosong:= } (L / v_2) \times 60; \text{ meni}$$

(2.25)

Keterangan :

- L = Jarak Angkut (km)
- V_1 = Kecepatan rata-rata *dump truck* kosong (tabel 2.15)

Dan yang terakhir adalah (T4) waktu lain-lain. Yang termasuk dalam waktu lain-lain ini adalah waktu *dump truck* untuk ambil posisi untuk bermanuver baik saat dalam fase antrian, akan memuat galian, maupun lama waktu saat dumping. Data dapat diambil dari "Pengamatan Lapanngan".

Ke-empat perhitungan waktu diatas, dihitung dan dijumlah untuk mendapatkan waktu siklus penuh per satu *dump truck*-nya.

Waktu siklus, Ts = T1 + T2 + T3 + T4,
atau

$$T_S = \sum_{n-1}^{n} T_n$$

dalam satuan menit

(2.26)

Setelah mendapatkan data data sesuai tabel dan beberapa perhitungan diatas, maka kita dapat menghitung kapasitas produksi *dump truck* dengan cara berikut :

$$Q_{DT} = \frac{V \times Fa \times 60}{T_s \times D} \qquad (2.27)$$

Keterangan :

- Q = kapasitas produksi Dump truck ; m^3 /jam
- V = kapasitas bak ; ton
- Fa = faktor efisiensi alat (tabel 2.14)

- F_K = faktor pengembangan bahn;
- D = berat isi material (lepas, gembur) ; ton/m^3;
- TS = waktu siklus ; menit (rumus 2.26)
- 60 = perkalian 1 jam ke menit.

2.2.3.1.4 Penentuan jumlah *dump truck*

Dari perhitungan diatas dapat diketahui kapasitas produksi masing masing alat, maka selanjutnya adalah perhitungan jumlah kebutuhan *dump truck* untuk melayani kecepatan produksi dari *excavator*. Tujuan dari perhitungan jumlah kebutuhan *dump truck* ini adalah untuk melakukan optimasi di sektor waktu dan biaya, karena semakin banyak truk akan semakin besar juga biaya yang dibutuhkan, dan juga semakin banyak truk maka semakin lama *iddle* time nya. Perhitungan jumlah *dump truck* yang optimum dapat dilakukan dengan cara :

$$n_{DT} = \frac{Q_{exc}}{Q_{DT}} \qquad (2.28)$$

Keterangan :

- n_{DT} = Jumlah kebutuhan *dump truck* ; buah
- Q_{exc} = kapasitas produksi *excavator* ; m^3 /jam (2.22)
- Q_{DT} = kapasitas produksi *dump truck* ; m^3 /jam (2.27)

2.2.3.1.5 Cek keseimbangan alat muat dan angkut

Setelah menghitung kebutuhan *dump truck,* selanjutnya di cek keseimbangan antara alat muat dan alat angkut (*equipment balance*) / keserasian alat agar bisa mencapai target yang ada. Pengecekan keserasian alat dapat menggunakan *Match Factor* (MF) sebagai acuan tingkat keseimbanganya. MF dapat dihitung dengan cara berikut :

$$MF = \frac{nH \times Lt}{nL \times cH} \qquad (2.29)$$

Keterangan :
- nH = Jumlah alat angkut ; buah
- Lt = Waktu alat muat mengisi penuh alat angkut ; menit (rumus 2.23)
- nL = Jumlah alat muat ; buah
- cH = Waktu edar alat angkut ; menit (rumus 2.26)

Identifikasi hasil perhitungan MF :
- MF < 1
  Artinya alat muat bekerja kurang dari 100% sedangkan alat angkut bekerja 100% sehingga terdapat waktu tunggu bagi alat muat karena menunggu alat angkut yang belum datang.
- MF = 1
  Artinya alat muat dan angkut bekerja 100% sehingga tidak terjadi waktu tunggu dari kedua jenis alat tersebut.
- MF > 1
  Artinya alat muat bekerja 100% sedangkan alat angkut bekerja kurang dari 100% sehingga terdapat waktu tunggu bagi alat angkut.

2.2.3.1.6 Rute pembuangan tanah hasil galian

Gambar 2. 8 : Rute Pembuangan Galian
(Google Maps, 2018)

Gambar 2. 9 : Rute *Dump Truck* Kembali Ke Proyek
(Google Maps, 2018)

2.2.3.1.7 Durasi Pekerjaan Galian *Semi Basement*

Menggunakan simulasi pergerakan *excavator* dan *dump truck* dalam bentuk tabel seperti dibawah ini, waktu siklus dapat disesuaikan dengan perhitungan waku siklus *dump truck*.

Dump Truck	Start	Loading	Hauling	Dumping	Return
1	08 : 00	a	b	c	d
2	T_1 + a				
n					d

Keterangan :

n = Jumlah dump truck yang diperlukan, dengan melihatwaktu *dump truck* pertama kembali ke lokasi proyek.
T_1 = Waktu awal mulai pekerjaan
a = Waktu *dump truck* memuat
b = Waktu *Hauling*
c = Waktu *Dumping*
d = Waktu *Return*

2.2.3.2 Pekerjaan Galian *Pile Cap*

Pada gedung ini terdapat beberapa tipe *pile cap*, antara lain ada yang berbentuk persegi, persegi panjang, segi enam, trapesium, dll. Terdapat 21 jenis pile cap yang digunakan pada proyek ini, nama pada setiap pile cap menunjukkan jumlah tiang pancang yang ada di dalamnya. Untuk detail dan denah *pile cap* dapat dilihat pada lampiran.

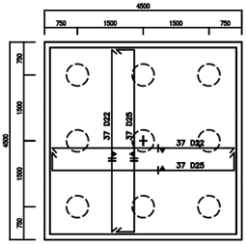
2.2.3.2.1 Volume Pekerjaan Galian *Pile Cap*

Untuk menghitung volume pekerjaan *pile cap* data yang harus kita perhatikan adalah gambar denah, detail, dan potongan *pile cap*. Dengan melihat denah dan detail pile cap kita bisa menentukan luasan galian yang akan dilakukan, sedangkan gambar potongan dibutuhkan untuk menghitung tinggi dari galian yang akan dilakukan, sehingga dapat ditentukan volume

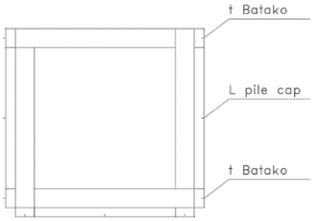
galian dengan mengalikan antara luasan dengan tinggi galian *pile cap*.

Selain volume dari *pile cap* sendiri, hal lain yang juhga harus di perhitungkan dalam mencari volume pekerjaan galian adalah volume dari bekisting dari batako yang digunakan sebagai cetakan saat pengecoran. Karena perletakan batako juga butuh ruang sendiri diluar ukuran rencana dari *pile cap*, untuk tetap menjaga akurasi ukuran *pile cap* dan tidak memperkecil ukuran pile cap.

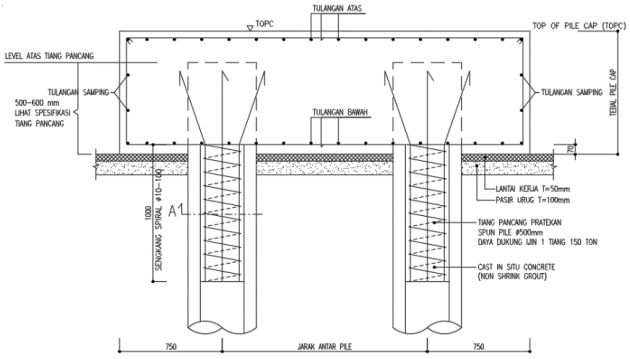
Berikut adalah salah satu contoh data – data yang dibutuhkan untuk menghitung volume pekerjaan galian *pile cap* :



Gambar 2. 10 : Detail *Pile Cap*
(Gambar Struktur Denver, 2018)



Gambar 2. 11 : *Detail Bekisting*
(Dokumen Pribadi, 2018)



Gambar 2. 12 : Potongan *Pile Cap*
(Gambar Struktur Denver, 2018)

Setelah mendapatkan dan melihat data yang ada, maka volume galian dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut :

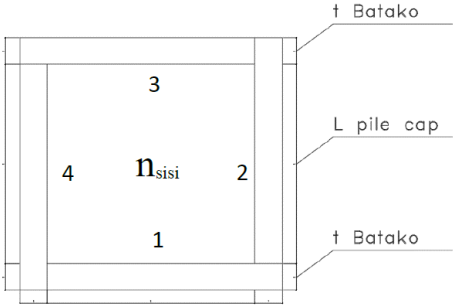
- Perhitungan Luas Galian

$$L_{galian} = (L_{pile\ cap} + L_{bekisting}) = m^2 \quad (2.30)$$

$$L_{pile\ cap} = \text{Menyesuaikan Bentuk Pile Cap} = m^2$$

(2.31)

.



Gambar 2. 13 : Gambar penjelas perhitungan luas bekisting
(Dokumen Pribadi, 2018)

$$Kll_{pile\ cap} = l_{S1} + l_{S2} + l_{S3} + \ldots\ldots + l_{Sn} = m^1$$

(2.32)

Keterangan :

- $Kll_{pile\ cap}$ = Keliling Pile Cap (m)
- l_{S1} = Panjang Sisi ke-1 (m)
- l_{S2} = Panjang Sisi ke-2 (m)
- l_{S3} = Panjang Sisi ke-3 (m)
- l_{Sn} = Panjang Sisi ke-n (m)

$$L_{bekisting} = (Kll_{pile\ cap} + (t_{bata} \times n_{sisi})) \times t_{bata} = m^2$$

(2.33)

Keterangan :

- $Kll_{pile\ cap}$ = Keliling Pile Cap (m)
- t_{bata} = Tebal Bata (m)
- n_{sisi} = Jumlah Sisi Pile Cap (buah)

o Perhitungan Tinggi Galian

$$h_{galian} = h_{pile\ cap} + h_{pasir\ padat} + h_{lantai\ kerja} - (h_{galian\ plat\ lantai} + h_{pasir\ padat\ plat} + h_{lantai\ kerja\ plat})$$

(2.34)

o Perhitungan Volume Galian

$$V_{galian} = L_{galian}\ (m^2) \times h_{galian}\ (m)$$

(2.34).

2.2.3.2.2 Alat yang Digunakan

Pekerjaan galian *pile cap* menggunakan kombinasi alat *excavator* dan *dump truck. Excavator* digunakan sebagai alat penggali tanah, sedangkan *dump truck* difungsikan sebagai alat angkut. Tanah hasil pekerjaan galian pada *pile cap* dibuang keluar lokasi proyek.

Ekscavator atau Mesin pengeruk adalah Alat berat yang terdiri dari batang, tongkat, keranjang dan rumah rumah dalam sebuah wahana putar dan digunakan untuk penggalian (ekskavasi). Ekskavator kabel menggunakan Winch dan Tali

besi untuk bergerak. Ekskavator kabel adalah perkembangan alami dari Penggaruk Uap dan sering disebut Power shovel. Semua gerakan dan fungsi dari ekskavator hidrolik menggunakan aksi cairan hidrolik , dengan silinder hidrolik dan motor hidrolik. Dikarenakan pengaktifan secara linear oleh silinder hidrolik, maka mode operasi mereka berbeda dengan ekskavator kabel.

Gambar 2. 14 : Ilustrasi *Excavator (Dokumen Pribadi, 2018)*

Tabel 2. 16 : Spesifikasi Excavator

Spesifikasi Alat	
Nama Alat	*Excavator*
Tipe	PC 78 US
Bucket Capacity	0,34 m^3
Digging depth-max	4.710 mm
Digging Reach Max	6.920 mm
Arm Crowd Force	41,5 kN
Bucket Crowd Force	15.200 Kgf
Swing Radius	1.240 mm
Max Reach Ground Level	6.790 mm

Sumber : *Brosur Komatsu*

PC 78 yang berada di dalam galian basement digunakan untuk menggali *pile cap*. PC 78 menggali tanah dalam skala kecil, hingga akhirnya bucketnya mampu menjangkau area area yang sempit sehingga glian menjadi presisi. Meskipun mampu menjangkau titik titik sempit dan sulit, damun jangkauan PC 78 ini tidak panjang, tentu tetap ada spot spot yang tidak dapat di jangkau oleh lengan PC 78 ini, sehingga untuk pengangkutan kedalam *dump truck*,

ekscavator ini dilayani oleh PC 200 untuk memindahkan tanah yang digali oleh PC 78 sampai ke *dump truck.*

Dump truck (dump truk) adalah truk yang isinya dapat dikosongkan tanpa penanganan. Dump truk biasa digunakan untuk mengangkut barang semacam pasir, kerikil atau tanah untuk keperluan konstruksi. Secara umum , dump truk dilengkapi dengan bak terbuka yang dioperasikan dengan bantuan hidrolik, bagian depan dari bak itu bisa diangkat keatas sehingga memungkinkan material yang diangkut bisa melorot turun ke tempat yang diinginkan. Pada proyek biasanya digunakan 2 macam *dump truck* :

Gambar 2. 15 : *DT* Besar
(MobilBekas.com, 2018)

Gambar 2. 16 : *DT* Kecil
(MobilBekas.com, 2018)

Dalam pekerjaan galian dump truck digunakan sebagai alat pengangkutan galian atau urugan yang akan dibuang atau digunakan kembali pada lahan yang lain.

2.2.3.2.3 Kapasitas Produksi Galian *Pile Cap*

Pekerjaan galian *pile cap* ini dilakukan menggunakan alat berat *excavator* yang kemudian diangkut ke luar proyek dengan *dump truck*. Perhitungan dimulai dari menghitung kapasitas alat-alat berat yang digunakan. Pertama menghitung kapasitas produksi dari *excavator* kemudian dilanjutkan dengan perhitungan kapasitas produksi *dump truck.*

- Kapasitas Produksi *Excavator*

  Perhitungan kapasitas produksi *excavator* memiliki tujuan untuk mengetahui jumlah volume yang dihasilkan oleh *ekscavator* setiap jam nya.Untuk menghitung kapasitas *excavator* kita harus mengetahui data-data pendukung berupa peraturan perundangan negara atau pengalaman lapangan dari praktisi pelaku pembangunan di lapangan seperti yang dijelaskan pada perhitungan kapasitas produksi galian *semi basement* :

  - **Tabel 2.9 :** Faktor *bucket* (*bucket fill factor*) (Fb) untuk *Excavator Backhoe*
  - **Tabel 2.10 :** Faktor konversi galian (F_v) untuk alat *Excavator*
  - **Tabel 2.11 :** Faktor efisiensi kerja alat (F_a) *Excavator*
  - **Tabel 2.12 :** Waktu Gali (detik)
  - **Tabel 2.13 :** Waktu Putar (detik)

  Setelah mendapatkan data data sesuai tabel diatas, maka kita dapat menghitung kapasitas produksi *excavator* pada *pile cap* sama dengan rumus perhitungan pada galian *basement* seperti berikut :

$$Q_{exc} = \frac{V \times F_b \times F_a \times 60}{T_s \times F_v} \qquad (2.22)$$

  Keterangan :

  Q_{exc} = Kapasitas produksi *excavator* (m^3/jam)
  V = Kapasitas *bucket* (m^3)
  F_b = Faktor *bucket* (menurut tabel 2.9)
  Diambil nilai tengah dari tabel dengan kondisi tanah biasa, lempung, tanah lembut, sebesar 1.15
  F_a = Faktor efisiensi alat (lihat tabel 2.11)

Dengan asumsi alat dalam kondisi sedang maka diambil faktor efisiensi alat sebesar 0.75

F_v = Faktor konversi (lihat tabel 2.10)

Berdasarkan spesifikasi alat dan tinggi galian :

- *Digging depth excavator* = 6.62 m
- Tinggi galian = 4.50 m

Kondisi Galian = 4.50/6.62 x 100%

= 72.58%

Diambil nilai dari tabel (40 – 75)% dengan kondisi membuang normal sebesar 1.0

T_s = Waktu siklus (menit)

= waktu gali + 2 (waktu putar) + waktu buang

- Waktu Gali
  Waktu yang dibutuhkan excavator untuk 1 kali menggali tanah didapat dari tabel 2.12 dengan kedalaman galian 4.5m diambil waktu rata-rata 13 detik.
- Waktu Putar
  Waktu yang dibutuhkan *excavator* untuk berputar dari lokasi galian ke *dump truck* dan sebaliknya didapat dari tabel 2.13 dengan sudut putar 180° diambil waktu 1 kali putar 8 detik
- Waktu buang
  Waktu yang diperlukan *excavator* untuk membuang hasil galian ke *dump truck* didapat dari buku karangan Rochmanhadi (1985), diambil waktu membuang ke *dump truck* 8 detik.

60 = Konversi jam ke menit

- Kapasitas Produksi *Dump Truck*

Perhitungan kapasitas produksi *dump truck* memiliki tujuan untuk mengetahui jumlah volume tanah yang

mampu dibuang oleh *dump truck* setiap jam nya.Setelah mengetahui kemampuan buang *dump truck*, kita bisa melakukan estimasi waktu dan optimasi jumlah armada. Untuk menghitung kapasitas *dump truck* kita harus mengetahui data-data pendukung berupa peraturan perundangan negara atau pengalaman lapangan dari praktisi pelaku pembangunan di lapangan seperti pada perhitungan kapasitas produksi galian *semi basement* :

- **Tabel 2.14 :** Faktor efisiensi alat *Dump truck*
- **Tabel 2.15 :** Kecepatan *Dump truck* dan kondisi lapangan

Untuk mengetahui kapasitas produksi dari *dump truck* maka terlebih dahulu harus menghitung waktu siklus dari *dump truck.* Waktu siklus, yaitu waktu yang diperlukan alat untuk beroperasi pada pekerjaan yang sama secara berulang. Waktu siklus ini akan berpengaruh terhadap kapasitas produksi dan koefisien alat. Sedangkan waktu siklus produksi adalah rangkaian aktivitas suatu pekerjaan dan operasi pemrosesan sampai mencapai suatu tujuan atau hasil yang terus terjadi, berkaitan dengan pembuatan suatu produk.

Penentuan waktu siklus (TS) untuk *Dump Truck* yang mengangkut tanah, dihitung sejak mulai diisi sampai penuh (T1), kemudian menuju tempat penumpahan (T2), lama penumpahan (T3), dan kembali kosong ke tempat semula (T4), dan siap untuk diisi atau dimuati kembali.

Untuk menghitung waktu pengisian bak truck sampai penuh (*loading time)* dapat dilakukan menggunakan cara sebagai berikut :

$$T_1 \text{ adalah waktu muat: } = \frac{V \, x \, 60}{D \, x \, Q_{Exc}} \text{ ; menit}$$

(2.23)

Keterangan :

- Q_{Ecv} adalah kapasitas produksi Excavator; m^3 / jam, bila kombinasi dengan alat Excavator.
- Bila melayani alat lain seperti Wheel Loader, AMP dll, gunakan Q yang sesuai.

Setelah menghitung waktu pengisian bak truck sampai penuh selanjutnya adalah menghitung waktu tempuh truk yang sedang berisi muatan tanah (*hauling time)* :

$$T_2 \text{ adalah waktu tempuh isi: } = (L / v_1) \text{ x } 60; \text{ menit}$$

(2.24)

Keterangan :

- L = Jarak Angkut (km)
- V_1 = Kecepatan rata-rata *dump truck* bermuatan (tabel 2.15)

Kemudian dilanjutkan dengan menghitung waktu perjalanan trukkembali ke lokasi galian dalam keadaan bak kosong setelah tanah dibuang :

$$T_3 \text{ adalah waktu tempuh kosong:} = (L / v_2) \text{ x } 60; \text{ menit}$$

(2.25

Keterangan :

- L = Jarak Angkut (km)
- V_1 = Kecepatan rata-rata *dump truck* kosong (tabel 2.15)

Dan yang terakhir adalah (T4) waktu lain-lain. Yang termasuk dalam waktu lain-lain ini adalah waktu *dump truck* untuk ambil posisi untuk bermanuver baik saat dalam fase antrian, akan memuat galian, maupun lama waktu saat dumping. Data dapat diambil dari "Pengamatan Lapanngan".

Ke-empat perhitungan waktu diatas, dihitung dan dijumlah untuk mendapatkan waktu siklus penuh per satu *dump truck*-nya.

Waktu siklus, Ts = T1 + T2 + T3 + T4,
atau

$$T_S = \sum_{n-1}^{n} T_n$$

dalam satuan menit

(2.26)

Setelah mendapatkan data data sesuai tabel dan beberapa perhitungan diatas, maka kita dapat menghitung kapasitas produksi *dump truck* dengan cara berikut :

$$Q_{DT} = \frac{V \times F_a \times 60}{T_s \times D} \qquad (2.27)$$

Keterangan :

- Q = kapasitas produksi Dump truck ; m^3 /jam
- V = kapasitas bak ; ton
- Fa = faktor efisiensi alat (tabel 2.14)
- F_K = faktor pengembangan bahn;
- D = berat isi material (lepas, gembur) ; ton/m^3;
- TS = waktu siklus ; menit (rumus 2.26)
- 60 = perkalian 1 jam ke menit.

2.2.3.2.4 Penentuan jumlah *dump truck*

Dari perhitungan diatas dapat diketahui kapasitas produksi masing masing alat, maka selanjutnya adalah perhitungan jumlah kebutuhan *dump truck* untuk melayani kecepatan produksi dari *excavator*. Tujuan dari perhitungan jumlah kebutuhan *dump truck* ini adalah untuk melakukan optimasi di sektor waktu dan biaya, karena semakin banyak truk akan semakin besar juga biaya yang dibutuhkan, dan juga semakin banyak truk maka semakin lama *iddle* time nya. Perhitungan jumlah *dump truck* yang optimum dapat dilakukan dengan cara :

$$n_{DT} = \frac{Q_{exc}}{Q_{DT}} \qquad (2.28)$$

Keterangan :

- n_{DT} = Jumlah kebutuhan *dump truck* ; buah
- Q_{exc} = kapasitas produksi *excavator* ; m^3 /jam (2.22)
- Q_{DT} = kapasitas produksi *dump truck* ; m^3 /jam (2.27)

2.2.3.2.5 Cek keseimbangan alat muat dan angkut

Setelah menghitung kebutuhan *dump truck*, selanjutnya di cek keseimbangan antara alat muat dan alat angkut (*equipment balance*) / keserasian alat agar bisa mencapai target yang ada. Pengecekan keserasian alat dapat menggunakan *Match Factor* (MF) sebagai acuan tingkat keseimbanganya. MF dapat dihitung dengan cara berikut :

$$MF = \frac{nH \times Lt}{nL \times cH} \qquad (2.29)$$

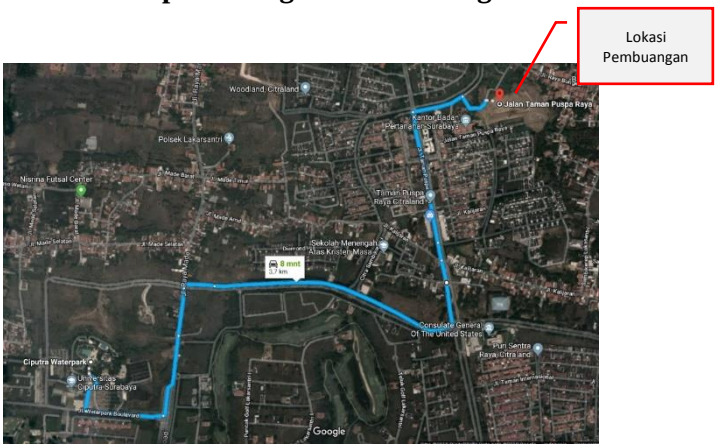
Keterangan :

- nH = Jumlah alat angkut ; buah
- Lt = Waktu alat muat mengisi penuh alat angkut ; menit (rumus 2.23)
- nL = Jumlah alat muat ; buah
- cH = Waktu edar alat angkut ; menit (rumus 2.26)

Identifikasi hasil perhitungan MF :

- MF < 1
  Artinya alat muat bekerja kurang dari 100% sedangkan alat angkut bekerja 100% sehingga terdapat waktu tunggu bagi alat muat karena menunggu alat angkut yang belum datang.
- MF = 1
  Artinya alat muat dan angkut bekerja 100% sehingga tidak terjadi waktu tunggu dari kedua jenis alat tersebut.
- MF > 1
  Artinya alat muat bekerja 100% sedangkan alat angkut bekerja kurang dari 100% sehingga terdapat waktu tunggu bagi alat angkut.

2.2.3.2.6 Rute pembuangan tanah hasil galian



Gambar 2. 17 : Rute Pembuangan Galian *Pile Cap* *(Google Maps, 2018)*

Gambar 2. 18 : Rute *Dump Truck* Kembali Ke Proyek *(Google Maps, 2018)*

2.2.3.2.7 Durasi Pekerjaan Galian *Pile Cap*

Menggunakan simulasi pergerakan *excavator* dan *dump truck* dalam bentuk tabel seperti dibawah ini, waktu siklus dapat disesuaikan dengan perhitungan waku siklus *dump truck*.

Dump Truck	Start	Loading	Hauling	Dumping	Return
1	08 : 00	a	b	c	d
2	T_1 + a				
n					d

Keterangan :

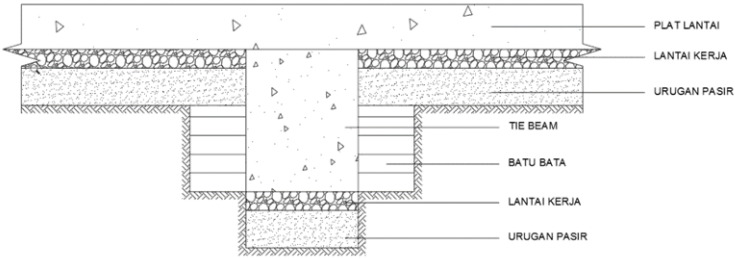
n = Jumlah dump truck yang diperlukan, dengan melihatwaktu *dump truck* pertama kembali ke lokasi proyek.
T_1 = Waktu awal mulai pekerjaan
a = Waktu *dump truck* memuat
b = Waktu *Hauling*
c = Waktu *Dumping*
d = Waktu *Return*

2.2.3.3 Pekerjaan Galian *Tie Beam* atau *Sloof*

Tie Beam berbentuk seperti balok jika dilihat dalam *view* 3D sehingga volume galian *tie beam* dapat menggunakan rumus volume balok. Rumus yang digunakan adalah sebagai berikut :

- Perhitungan Tinggi Galian

$$h_{galian} = h_{balok} + h_{pasir\ padat} + h_{lantai\ kerja} - (h_{galian\ plat\ lantai} + h_{pasir\ padat\ plat} + h_{lantai\ kerja\ plat}) \quad (2.36)$$



Gambar 2. 19 : Gambar Potongan *Tie Beam*
(Dokumen Pribadi, 2018)

- Perhitungan Luas Galian

$$L_{galian} = (l_{balok} + (2 \times tb_{bata})) \times h_{galian}$$

- Perhitungan Volume Galian

$$V_{galian} = L_{galian}\ (m^2) \times \text{Panjang Galian (m)}$$

2.2.4 Pekerjaan Pemotongan Tiang Pancang

Pada proyek ini dilakukan pemotongan ujung atas tiang pancang dengan kapasitas pemotongan tiang pancnang berdasarkan buku referensi untuk kantor PP yaitu 6 titik per grup dalam sehari.

Kebutuhan jam kerja untuk pekerjan pemotongan tiang pancang dapat dihitung sebagai berikut :

$$\text{Untuk 1 Grup Pekerja} = \frac{\text{Volume tiang pancang}}{\text{6 tiang/hari}} \quad (2.39)$$

Untuk setiap grup pekerja terdiri dari :

- 1 mandor (mampu membawahi 20 tukang)
- 2 Buruh Potong

2.2.5 Pekerjaan Urugan

Pekerjaan urugan yang dilakukan pada proyek ini menggunakan material pasir urug. Ada dua macam pekerjaan urugan yang dilakukan, yaitu urugan lahan dan urugan di bwah lantai kerja. Urugan lahan menggunakan *vibrator roller* sedangkan urugan dibawah lantai kerja menggunakan tenaga pekerja.

Urugan lahan pada proyek ini setinggi 70 cm di area gedung untuk keperluan pekerjaan pemancangan dan pekerjaan *semi basement.* Sedangkan untuk urugan di bawah lantai kerja melipuri urugan *pile cap, tie beam,* dan platdasar dengan tebal urugan 100 mm denga lebar urugan ditambah lebar batu bata sebagai bekisting struktur bawah.

2.2.5.1 Pekerjaan Urugan Lahan

Pekerjaan urugan yang dilakukan pada proyek biasanya menggunakan material pasir urug. Ada dua macam pekerjaan urugan yang dilakukan, yaitu urugan lahan dan urugan di bawah lantai kerja. Urugan lahan menggunakan *vibrator roller* sedangkan urugan dibawah lantai kerja menggunakan tenaga pekerja.

- **Volume Urugan Lahan**

  Perhitungan untuk volume urugan tanah yang akan dipadatkan adalah :

$$\text{Volume} = \text{luas area urugan } (m^2) \times \text{tebal urugan } (m) \times \text{faktor konversi volume tanah} \quad (2.40)$$

- **Kebutuhan Sumber Daya**

  Untuk melakukan pekerjaan urugan membutuhkan dukungan dari sumber daya seperti berikut :

  1. Bahan
     - Tanah Urug
  2. Tenaga Kerja
     - Mandor
     - Tukang & Operator
     - Pembantu Tukang

- **Alat yang Digunakan**

  Pekerjaan pengurugan lahan dilakukan menggunakan *vibrator roller.* Berikut ini adalah jenis dan spesifikasi vibration roller :

Gambar 2. 20 : Ilustrasi *Vibration Roller*
(klikteknik.com, 2018)

- **Kapasitas Produksi Urugan Lahan**

  Berikut adalah cara perhitungan kapasitas produksi pemadatan lahan yang dilakukan menggunakan *vibrator roller.*

$$Q_{\text{vibration roller}} = \frac{W \times V \times H \times Ek}{n} \qquad (2.41)$$

- **Durasi Pekerjaan Urugan Lahan**

  Berikut adalah cara perhitungan durasi pengurugan lahan yang dilakukan menggunakan *vibrator roller.*

$$\text{Durasi}_{\text{urugan lahan}} = \frac{\text{Volume Urugan}}{\text{Kapasitas Produksi}} : \text{Jumlah kelompok}$$

(2.42)

2.2.5.2 Pekerjaan urugan Pile Cap

- **Volume Urugan Pile Cap**

  Untuk perhitungan volume urugan pile cap ini, caranya sama denga perhitungn galian pile cap. Karena perhitungan luas permukaan urugan ini sama dengan rumus luas permukaan galian maka dapat dihitung dengan melihat rumus nomor

$$L_{\text{urugan}} = (L_{\textit{pile cap}} + L_{\text{bekisting}}) = m^2$$

(2.30)

Kemudian hasil perhitungan luas dikalikan dengan tebal urugan rencana, untuk bisa megetahui volume dari urugan yang dilakukan.

$$V_{\text{urugan}} = L_{\text{urugan}} (m^2) \times h_{\text{urugan}} (m)$$

(2.43)

- **Kebutuhan Sumber Daya**

  Untuk melakukan pekerjaan urugan membutuhkan dukungan dari sumber daya seperti berikut :

  1. Bahan
     - Tanah Urug
  2. Tenaga Kerja

     1 group kerja terdiri dari :
     - Mandor

- Tukang urug
- Pembantu Tukang urug

➢ **Kapasitas Produksi Urugan Pile Cap**

Pekerjaan urugan *Pile Cap* dibedakan dari jenis tanah, alat bantu kerja, menimbun saja, dan menimbun dengan dipadatkan. Dalam proyek yang memiliki volume pekerjaan urugan yang tidak terlalu besar maka urugan tidak perlu dilakukan dengan bantuan alat berat. Perhitungan kpasitas produksi urugan dapat dilihat menggunakan tabel dibawah ini :

Tabel 2. 17 : Kecepatan Produksi Pekerjaan Timbunan dengan Tangan / Alat Sekop

Jenis tanah	Menimbun saja		Menimbun dan memadatkan	
	m^3 /jam	Jam/m^3	m^3 /jam	jam/m^3
Tanah lepas	1,15 – 2,25	0,46 – 0,86	0,60 – 1,67	0,55 – 1,65
Tanah sedang / biasa	1,00 – 1,75	0,53 – 0,99	0,59 – 1,35	0,70 – 1,90
Tanah liat	0,75 – 1,50	0,38 – 1,32	0,45 – 1,15	0,85 – 2,15

Sumber : *Analisa (cara modern) Anggaran Biaya Pelaksanaan, Nova, Bandung, Hal 37*

Dari data yang tersedia dalam tabel tersebut, dapat diambil nilai tengah sesuai dengan jenis tanah dan sesuai kolom menimbun saja atau menimbun dan memadatkan.

➢ **Durasi Pekerjaan Pile Cap**

Berikut adalah cara perhitungan durasi pengurugan *pile cap* yang dilakukan dengan tenaga manusia menggunakan sekop :

$$Q_{\text{vibration roller}} = \frac{\text{Volume Urugan}}{\text{Kapasitas Produksi}} : \text{Jumlah kelompok}$$

Berikut adalah cara perhitungan durasi pengurugan *pile cap* yang dilakukan dengan tenaga manusia menggunakan sekop :

$$\text{Durasi}_{\text{urugan pilecap}} = \frac{\text{Volume Urugan}}{\text{Kapasitas Produksi}} : \text{Jumlah kelompok}$$

2.2.5.3 Pekerjaan urugan *Sloof*

- **Volume Urugan *Sloof***

Untuk perhitungan volume urugan *Sloof* ini, caranya sama denga perhitungn galian *Sloof*. Karena perhitungan luas permukaan urugan ini sama dengan rumus luas permukaan galian maka dapat dihitung dengan melihat rumus nomor (2.30)

$$L_{\text{urugan}} = (L_{sloof} + L_{\text{bekisting}}) = m^2$$

Kemudian hasil perhitungan luas dikalikan dengan tebal urugan rencana, untuk bisa megetahui volume dari urugan yang dilakukan.

$$V_{\text{urugan}} = L_{\text{urugan}} (m^2) \times h_{\text{urugan}} (m) \qquad (2.43)$$

- **Kebutuhan Sumber Daya**

Untuk melakukan pekerjaan urugan membutuhkan dukungan dari sumber daya seperti berikut :

1. Bahan
   - Tanah Urug
2. Tenaga Kerja

   1 group kerja terdiri dari :
   - Mandor
   - Tukang urug
   - Pembantu Tukang urug

- **Kapasitas Produksi Urugan *Sloof***

  Pekerjaan urugan *Sloof* dibedakan dari jenis tanah, alat bantu kerja, menimbun saja, dan menimbun dengan dipadatkan. Dalam proyek yang memiliki volume pekerjaan urugan yang tidak terlalu besar maka urugan tidak perlu dilakukan dengan bantuan alat berat. Perhitungan kpasitas produksi urugan dapat dilihat menggunakan tabel dibawah ini :

  Tabel 2. 18 : Kecepatan Produksi Pekerjaan Timbunan dengan Tangan / Alat Sekop

Jenis tanah	Menimbun saja		Menimbun dan memadatkan	
	m^3 /jam	Jam/m^3	m^3 /jam	jam/m^3
Tanah lepas	1,15 - 2,25	0,46 – 0,86	0,60 – 1,67	0,55 – 1,65
Tanah sedang / biasa	1,00 – 1,75	0,53 – 0,99	0,59 – 1,35	0,70 – 1,90
Tanah liat	0,75 – 1,50	0,38 – 1,32	0,45 – 1,15	0,85 – 2,15

  Sumber : *Analisa (cara modern) Anggaran Biaya Pelaksanaan, Nova, Bandung, Hal 37*

  Dari data yang tersedia dalam tabel tersebut, dapat diambil nilai tengah sesuai dengan jenis tanah dan sesuai kolom menimbun saja atau menimbun dan memadatkan.

- **Durasi Pekerjaan Urugan *Sloof***

  Berikut adalah cara perhitungan durasi pengurugan *sloof* yang dilakukan menggunakan sekop. (2.45)

$$Q_{\text{vibration roller}} = \frac{\text{Volume Urugan}}{\text{Kapasitas Produksi}} \quad : \text{Jumlah kelompok}$$

Berikut adalah cara perhitungan durasi pengurugan *Sloof* yang dilakukan dengan tenaga manusia menggunakan sekop : (2.46)

$$\text{Durasi}_{\text{urugan pilecap}} = \frac{\text{Volume Urugan}}{\text{Kapasitas Produksi}} : \text{Jumlah kelompok}$$

2.2.6 Pekerjaan Bekisting

Pekerjaan bekisting pada proyek ini terbagi menjadi 2 (dua) yaitu pekerjaan bekisting batu bata merah dan pekerjaan bekisting kayu. Pengaplikasian pekerjaan bekisting menggunakan pasangan batu bata merah terdapat pada pile cap, sloof, dan pit lift. Sedangkan pekerjaan bekisting menggunakan kayu pada kolom, balok, plat, dan shearwall.

2.2.6.1 Pekerjaan Bekisting Batu Bata Merah

Pekerjaan bekisting menggunakan pasangan Batu Bata Merah diaplikasikan pada pile cap, sloof, dan pit lift. Pemasangan bekisting batu bata merah digunakan karena pemasangannya yang mudah dan tidak perlu dilakukan pembongkaran bekisting setelah dicor. Disamping itu bekisting batu bata merah juga lebih tahan air daripada bekisting dari kayu maupun multipleks.

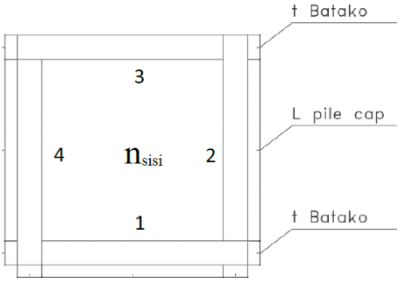
Dimensi batu bata merah yang digunakan pada pekerjaan ini adalah :

- Panjang (p) = 230 mm ± 5 mm
- Lebar (l) = 110 mm ± 6 mm
- Tebal (t) = 70 mm ± 3 mm

- **Volume Pekerjaan Bekesting Batu Bata Merah Pada *Pile Cap***

  Setelah menentukan dimensi batu bata merah yang akan digunakan, didapatkan cara menghitung luasan daerah bekisting batu bata merah seperti pada persamaan (2.32) yang

dibahas pada sub bab 2.2.3.2.1 pada pembahasan volume galian *pile cap*, sebagai berikut :



Gambar 2. 21 : Gambar penjelas perhitungan luas batako *(Dokumen Pribadi, 2018)*

$$Kll_{pile\ cap} = l_{S1} + l_{S2} + l_{S3} + \ldots\ldots + l_{Sn} = m^1$$

Keterangan :

- $Kll_{pile\ cap}$ = Keliling Pile Cap (m)
- l_{S1} = Panjang Sisi ke-1 (m)
- l_{S2} = Panjang Sisi ke-2 (m)
- l_{S3} = Panjang Sisi ke-3 (m)
- l_{Sn} = Panjang Sisi ke-n (m)

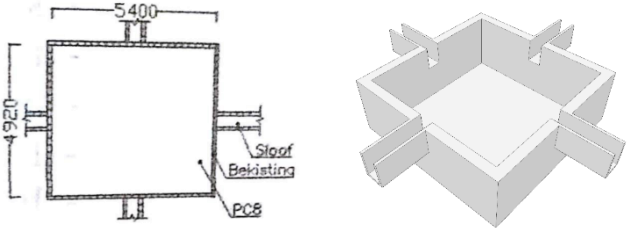
Agar bisa dikatakan sebagai luas bekisting (volume bekisting), maka hasil perhitungan dari keliling bekisting tersebut harus dikalikan dengan tinggi bekisting, Dimana perhitungan tinggi bekisting dapat diperoleh dari persamaan sebagai berikut :

$$h_{bekisting} = h_{pile\ cap} \qquad (2.47)$$

Setelah mendapatkan keliling dan tinggi pile cap, maka dapat ditentukan volume global (penuh) dari pekerjaan bekisting batu bata merah : (2.48)

$$V_{global} = Kll_{pile\ cap}\ (m) \times h_{bekisting}\ (m) = m^2$$

Namun untuk pile cap dengan *tiebeam* yang masuk (berhubungan langsung) dengan *pile cap*, tentu volume bekisting penuh seperti perhitungan diatas, harus dikurangi dengan total dimensi *tiebeam* yang bersinggungan dengan pile cap tersebut. Dalam kasus seperti ini, maka perhitungan volume bekisting dapat dilakukan dengan cara berikut :



Gambar 2. 22 : Gambar ilustrasi *pile cap - tiebeam* *(Dokumen Pribadi, 2018)*

$$V_{bekisting\ PC} = V_{global} - n_1\ (b_1\ x\ (h_1 - h_{slab})) - n_2\ (b_2\ x\ (h_2 - h_{slab})) - ..... - n_n\ (b_n\ x\ (h_n - h_{slab}))$$

(2.49)

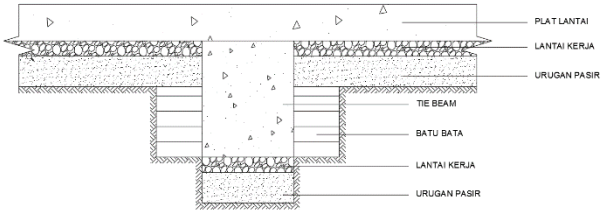
Keterangan :

- $V_{bekisting\ PC}$ = Volume Presisi Bekisting (m^2)
- V_{global} = Volume Bekisting Penuh (m^2)
- n_1 = Jumlah *tie beam* jenis 1
- b_1 = Lebar *tie beam* jenis 1 (m)
- h_1 = Tinggi *tie beam* jenis 1 (m)
- n_2 = Jumlah *tie beam* jenis 2 (m)
- b_2 = Lebar *tie beam* jenis 2 (m)
- h_2 = Tinggi *tie beam* jenis 2 (m)
- n_n = Jumlah *tie beam* jenis n (m)
- b_n = Lebar *tie beam* jenis n (m)
- h_n = Tinggi *tie beam* jenis n (m)
- h_{slab} = Tebal Plat Lantai (m)

Cara tersebut diatas dapat digunakan untuk melakukan perhitungan luasan bekisting untuk semua bentuk pile cap yang ada dalam gambar perencanaan

- **Volume Pekerjaan Bekesting Batu Bata Merah Pada *Tiebeam***

Elevasi permukaan sloof (*top of tiebeam*) sama dengan plat lantai (*slab*), maka perlu pengurangan volume bekisting sloof. Pengurangan bekisting sloof meliputi tebal plat lantai plat lantai sesuai dengan rencana dan spesifikasi. Rumus perhitungan luasan bekisting sloof sebagai berikut :



Gambar 2. 23 : Gambar ilustrasi hubungan *pile cap* dengan *slab*
(Dokumen Pribadi, 2018)

$$V_{\text{bekisting TB}} = 2\ (l_{tiebeam} \times (h_{tiebeam} - h_{slab}))$$

(2.50)

Keterangan :

- $V_{\text{bekisting TB}}$ = Volume Bekisting (m^2)
- 2 = 2 sisi pemasangan
- $l_{tiebeam}$ = Bentang *tie beam* (m)
- $h_{tiebeam}$ = Tinggi *tie beam* (m)
- h_{slab} = Tebal Plat Lantai (m)

Setelah luasan daerah bekisting diketahui kemudian menentukan material yang digunakan untuk bekisting batu bata merah dengan tahapan sebagai berikut :

- Menentukan tebal mortar yang dipakai, dalam hal ini ditentukan tebal mortar sebanyak 0,65 cm
- Menghitung kebutuhan batu bata merah

Tabel 2. 19 : Keperluan Batu bata merah untuk luas Dinding 1 m3 tebal ½ Batu

Ukuran batu bata merah		Tebal mortar (cm)					
		0,65	0,75	0,95	1,25	1,50	2
Tebal x panjang	Luas (cm^2)	Banyaknya batu bata merah					
5,5 cm x 21,5 cm	118,25	77,77	74,99	72,77	68,33	64,44	61,11

Sumber : *Analisa (cara modern) Anggaran Biaya Pelaksanaan, Nova, Bandung, Hal 122*

Jumlah batu bata merah yang tertera pada tabel harus ditambah sekitar 2% - 5% karena mengantisipasi adanya batu bata merah yang pecah. Kemudia untuk perhitungan kebutuhan batu bata merah dapat dihitung menggunakan cara sebagai berikut : (2.51)

$$Total_{bata} = V_{bekisting} \times n_{bata\ per\ m^2}$$

Keterangan :

- $V_{bekisting}$ = Volume Bekisting (m^2)
- $n_{bata\ per\ m^2}$ = Banyaknya bata per m^2 (buah)
- $Total_{bata}$ = Total kebutuhan batu bata merah (buah)

- Menghitung Keperluan Mortar

Tabel 2. 20 : Keperluan mortar untuk 1000 buah Batu bata merah, dengan Tebal Dinding 1 ½ Batu (±30 cm)

Tebal sambungan (voeg) cm	0,65	0,75	0,95	1	1,25	1,50	1,60	1,50
m^3 mortar	0,42	0,50	0,58	0,66	0,73	0,81	0,89	0,50

Sumber : *Analisa (cara modern) Anggaran Biaya Pelaksanaan, Nova, Bandung, Hal 123*

Keperluan mortar tiap 1000 buah pasangan batu bata merah ditentukan pada tabel 2.20 disusuaikan dengan tebal mortar yang digunakan. Kemudian untuk menghitung kebutuhannya dapat dicari dengan cara : (2.52)

$$V_{mortar} = V_{bata} \text{ x Kebutuhan Mortar}$$

Keterangan :

- V_{mortar} = Volume total kebutuhan mortar (m^3)
- V_{bata} = Volume Total kebutuhan Batu bata merah (buah)
- Kebutuhan = Volume kebutuhan mortar per m^2 (m^3)

- Menghitung Kebutuhan Semen

Tabel 2. 21 : Keperluan mortar untuk 1000 buah Batu bata merah, dengan Tebal Dinding 1 ½ Batu (±30 cm)

Campuran Semen : Pasir	Semen		Pasir (M^3)
	(Kantong)	(M^3)	
1 : 1	24,75	0,7	0,7
1 : 2	16,60	0,47	0,96
1 : 3	12,75	0,36	1,08
1 : 4	10,25	0,29	1,16

Sumber : *Analisa (cara modern) Anggaran Biaya Pelaksanaan, Nova, Bandung, Hal 125*

Kebutuhan semen ditentukan pada tabel 2.21 yang disesuaikan dengan perbandingan campuran mortar. Kemudian untuk menghitung kebutuhannya dapat dicari dengan cara : (2.53)

$$V_{semen} = V_{mortar} \text{ x Kebutuhan Semen}$$

Keterangan :

- V_{semen} = Volume total kebutuhan semen
- V_{mortar} = Volume Total kebutuhan mortar
- Kebutuhan = Volume kebutuhan semen per m^3

- Menghitung Kebutuhan Pasir

Kebutuhan semen ditentukan pada tabel 2.21 yang disesuaikan dengan perbandingan campuran mortar. Kemudian untuk menghitung kebutuhannya dapat dicari dengan cara : (2.54)

$$V_{pasir} = V_{mortar} \text{ x Kebutuhan Pasir}$$

Keterangan :

- V_{semen} = Volume total kebutuhan pasir
- V_{mortar} = Volume Total kebutuhan mortar
- Kebutuhan = Volume kebutuhan pasir per m^3

- Menghitung Kebutuhan Pasir

Kebutuhan air sebesar 250 liter/1000 batu bata merah. Kemudian untuk menghitung kebutuhannya dapat dicari dengan cara : (2.55)

$$V_{air} = \text{Kebutuhan Bata x Kebutuhan Air}$$

Keterangan :

- V_{air} = Volume total kebutuhan air
- Kebutuhan Bata = Total kebutuhan bata
- Kebutuhan Air = Kebutuhan air per 1000 batu bata merah

- **Kebutuhan Sumber Daya**
  - Bahan
  - batu bata merah
  - semen
  - pasir
  - air
  - tenaga kerja

    1 grup kerja terdiri dari :
    - Mandor (1 mandor mampu membawahi 20 tukang)
    - 1 tukang batu
    - 2 buruh batu
- **Kapasitas Produksi Pekerjaan Bekisting Bata Merah**

Untuk menghitung kapasitas produksi bekisting Batu Bata Merah membutuhkan beberapa data pendukung dari literatur. Data-data yang dibutuhkan adalah sebagai berikut :

Tabel 2. 22 : Hasil Kerja Tukang Batu Bata dengan membentuk sambungan

Perincian	Batu bata terpasang per jam	Jam per 1000 batu bata terpasang
a. Batu bata Biasa Voeg-voeg di bentuk pada satu sisi dinding 1 batu	 70 – 125 80 – 150	 8 – 14, 3 6,7 – 12, 5

	1 ½ batu	90 – 175	5,7 – 11,1
	2 batu	100 – 200	5 – 10
	2 ½ batu	110 – 225	4,5 – 9,1
	3 batu		
b.	Batu bata biasa		
	Voeg-voeg di		
	bentuk pada dua	60 – 110	9,1 – 16,7
	sisi dinding	70 – 135	7,4 – 14,3
	1 batu	80 – 160	6,3 – 12,5
	1 ½ batu	90 – 180	5,5 – 11,1
	2 batu	100 – 200	5 – 10
	2 ½ batu		
	3 batu		
c.	Batu bata dengan muka indah		
	Voeg - voeg di	50 – 100	10 – 20
	bentuk pada dua	40 – 80	12,5 – 25
	sisi dinding	30 – 50	20 – 33,3
	Sisi dinding	40 – 80	12,5 – 25
	Sambungan biasa		
	Sambungan khusus		
	Tempat Perapian (Tahan Panas)		
	Tempat Boiler (tahan panas)		

Sumber : *Analisa (cara modern) Anggaran Biaya Pelaksanaan, Nova, Bandung, Hal 127*

Tabel 2. 23 : Hasil Kerja Tukang Batu Bata dengan membentuk sambungan

Jenis Pekerjaan	Buah / jam	m^3/jam
Mencampur adukan mortar dengan mesin pengaduk	-	0,75 – 1,5
Mengangkut batu bata sejauh 15 m dengan kereta dorong	700 – 1200	-
Mengangkat batu bata setinggi 3 m	400 – 600	-
Memilih batu bata yang baik	200 – 400	-
Mengangkat adukan mortar sejauh 12 – 15 m	-	0,5 – 1
Mengambil dan menumpuk batu bata dari truk	300 – 600	-

Sumber : *Analisa (cara modern) Anggaran Biaya Pelaksanaan, Nova, Bandung, Hal 127*

Kemudian, untuk menghitung kapasitas produksi bekisting batu bata merah dapat dilakukan dengan mengikuti langkah langkah berikut ini :

- Mengambil dan menumpuk batu bata dari truk
  Kapasitas produksi dari pekerjaan ini diambil nilai tengah dari tabel 2.23 jenis pekerjaan mengambil dan menumpuk bata bata dari truk sebesar 450buah/jam.
- Memilih batu bata merah
  Kapasitas produksi dari pekerjaan ini diambil nilai tengah dari tabel 2.23 jenis pekerjaan memilih batubata yang baik sebesar 300 buah/jam.
- Mengangkut batu bata merah
  Kapasitas produksi dari pekerjaan ini diambil nilai tengah dari tabel 2.23 jenis pekerjaan mengangkutbatu bata merah sebesar 950 buah/jam.
- Mencampur Mortar
  Kapasitas produksi dari pekerjaan ini diambil nilai tengah dari tabel 2.23 jenis pekerjaan mencampur adukan mortar dengan mesin pengaduk sebesar1,125 m^3/jam.

- Mengangkut Mortar
  Kapasitas produksi dari pekerjaan ini diambil nilai tengah dari tabel 2.23 jenis pekerjaan mengangkut adukan mortar sejauh 12-15 m sebesar 0,75m^3/jam.
- Memasang batu bata merah
  Kapasitas produksi dari pekerjaan ini diambil nilai tengah dari tabel 2.22 jenis perincian batu bata biasa voeg satu sisi dinding 1 batu sebesar 11,15jam/1000 batu bata.

➢ **Durasi Pekerjaan Bekisting Batu Bata**

Pekerjaan bekisting bata merah dilanjutkan dengan perhitungan durasi yang dibutuhkan dalam pekerjaan ini. Durasi pekerjaan bekisting batu bata meliputi durasi mengambil dan menumpuk batu bata merah, durasi mencampur mortar, durasi mengangkat mortar dan durasi memasang batu bata merah.

Menghitung durasi pekerjaan bekisting batu bata merah sebagai berikut :

- Durasi mengambil dan menumpuk batu bata merah (t_1)

$$T_1 = \frac{vol.batu\ bata}{kapasitas\ prod} : \text{jumlah grup} \qquad (2.56)$$

- Durasi memilih batu bata merah (t_2)

$$T_2 = \frac{vol.batu\ bata}{kapasitas\ prod} : \text{jumlah grup} \qquad (2.57)$$

- Durasi mengangkat batu bata merah (t_3)

$$T_3 = \frac{vol.batu\ bata}{kapasitas\ prod} : \text{jumlah grup} \qquad (2.58)$$

- Durasi mencampur mortar (t_4)

$$T_4 = \frac{vol.batu\ bata}{kapasitas\ prod} : \text{jumlah grup} \quad (2.59)$$

- Durasi mengangkat mortar (t_5)

$$T_5 = \frac{vol.batu\ bata}{kapasitas\ prod} : \text{jumlah grup} \quad (2.60)$$

- Durasi memasang batu bata merah (t_6)

$$T_6 = \frac{vol.batu\ bata\ x\ kapasitas\ prouksi}{jumlah\ grup} \quad (2.61)$$

Setelah mengetahui durasi dari setiap detail pekerjaanya, maka selanjutnya dapat diketahui durasi total dari pekerjaan bekisting batu bata merah dengan cara sebagai berikut : (2.62)

$$\sum T_{\text{bekisting bata}} = T_1 + T_2 + T_3 + T_4 + T_5 + T_6$$

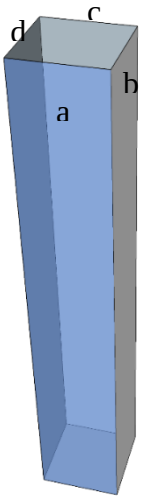
2.2.6.2 Pekerjaan Bekisting Kayu

Pekerjaan bekisting menggunakan kayu dan multipleks diaplikasikan pada kolom, balok, plat, dan *shearwall*. Pemasangan bekisting kayu dan multipleks digunakan karena pemasangannya dan pembongkarannya yang mudah dan bisa digunakan berulang kali untuk pembangunan pada lantai selanjutnya.

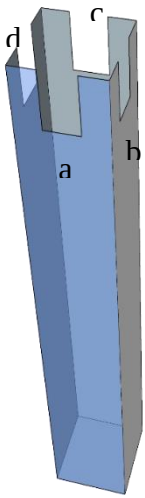
- **Volume Pekerjaan Bekesting Kayu dan Multipleks**

a) Kolom

Perhitungan volume bekisting kayu meliputi luasan bekisting kayu tersebut. Perhitungan luasan bekisting kayu dijelaskan sebagai berikut :



Gambar 2. 24 : Bekisting kolom
(Dokumen Pribadi, 2018)



Gambar 2. 25 : Bekisting kolom Setelah Direduksi Luas Balok
(Dokumen Pribadi, 2018)

Daerah kolom yang dibekesting yaitu sisi depan (a), belakang (c), samping kanan (b), dan sisi kiri (d). Perhitungan luas bekisting harus direduksi dengan luas balok apabila kolom tersebut ditumpu oleh balok-balok. (2.63)

$$L_{bekisting} = [\ 4 \times \{b_{kolom} \times l_{kolom} \times (\ h_{kolom} \times h_{plat}\ )\}] - \{b_{b1} \times (\ h_{b1} - h_{plat}\ )\} - \{b_{b2} \times (\ h_{b2} - h_{plat}\ )\} - \ldots\ldots\ldots - \{b_{bn} \times (\ h_{bn} - h_{plat}\ )\}$$

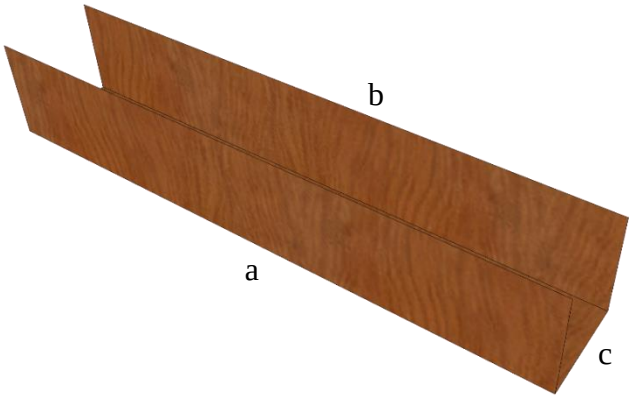
Keterangan :

- $L_{bekisting}$ = Luas total bekisting kolom (m^2)
- 4 = 4 sisi bekisting
- h_{plat} = Tebal Plat lantai (m)

- l_{kolom} = Panjang kolom (m)
- b_{kolom} = Lebar kolom (m)
- h_{kolom} = Tinggi kolom (m)
- b_{b1} = Lebar balok ke-1 (m)
- h_{b1} = Tinggi balok ke-1 (m)
- b_{b2} = Lebar balok ke-2 (m)
- h_{b2} = Tinggi balok ke-2 (m)
- b_{bn} = Lebar balok ke-n (m)
- h_{bn} = Tinggi balok ke-n (m)

b) Balok

Berbeda dari kolom, daerah yang dibekisting pada balok yaitu pada balok sisi depan (a), belakang (b), dan bawah (c). sisi kanan dan kiri tidak di bekisting karena menumpu struktur kolom.



Gambar 2. 26 : Bekisting Balok
(*Dokumen Pribadi, 2018)*

Setelah mengetahui dan melihat ilustrasi dari bekisting balok, maka selanjutnya dapat dihitung luasan dari beisting balok dengan cara sebagai berikut : (2.64)

$$L_{bekisting} = [\ p_b \times (h_b - h_{plat}) \times 2] + (b_b \times p_b)$$

Keterangan :

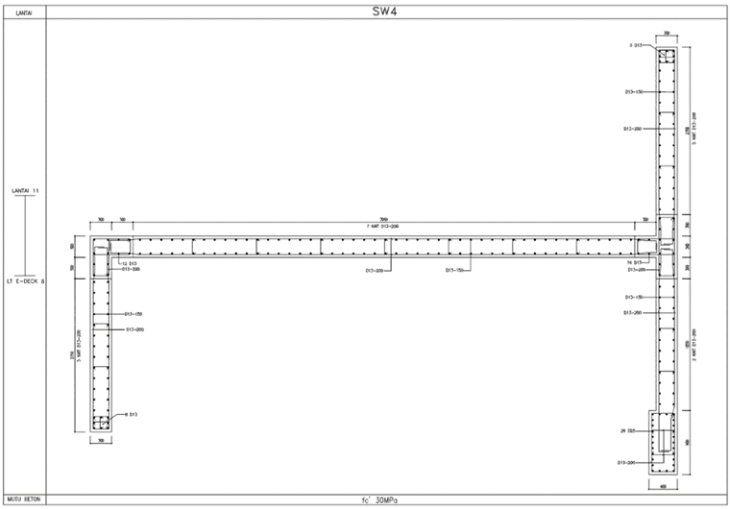
- $L_{bekisting}$ = Luas total bekisting balok (m^2)
- 2 = 2 sisi pemasangan bekisting
- h_{plat} = Tebal Plat lantai (m)
- h_{balok} = Tinggi balok (m)
- p_{balok} = Panjang balok (m)
- b_{balok} = Lebar balok (m)

c) Plat

Pada plat, daerah yang dibekisting hanya sisi bawahnya dikarenakan sisi kanan dan kiri plat menumpu pada balok, sehingga sisi samping plat tidak diberi bekisting. Perhitungan luas bekisting plat sama dengan luas area plat, dan untuk mempermudah perhitungan luas area maka perhitungan dilakukan menggunakan bantuan area di Autocad

d) Shearwall

Perhitungan luasan di bekisting pada shearwall dengan mengalikan panjang dan lebar, kemudian dijumlahkan setiap luasan sisi shearwall.



Gambar 2. 27 : *Shearwall*
(Gambar Struktur Denver, 2018)

- **Kebutuhan Sumber Daya**

a. bahan

- Kayu
- Paku
- Oli

b. tenaga kerja

1 grup terdiri dari :

- 1 mandor (1 mandor membawahi 20 tukang)
- 3 tukang kayu
- 3 buruh biasa

- **Kapasitas Produksi Bekisting Kayu**

Pekerjaan bekisting kayu dibagi menjadi 3 pekerjaan, yaitu penyetelan bekesting, pemasangan bekisting, dan membuka dan membersihkan bekisting. Perhitungan kapasitas produksi pekerjaan bekisting kayu sebagai berikut :

a) Penyetelan

Kapasitas produksi pada pekerjaan ini tergantung dari cetakan beonnya, dengan mengambil nilai tengah dari jenis pekerjaan menyetel pada tebel 2.24 yaitu :

- Kolom, kapasitas produksi diambil sebesar 6jam/10m^2 (jenis cetakan tiang-tiang)
- Balok, kapasitas produksi diambil sebesar 8jam/10m^2 (jenis cetakan Balok - Balok)
- Plat, kapasitas produksi diambil sebesar 5,5jam/10m^2 (jenis cetakan lantai)
- Shearwall, kapasitas produksi diambil sebesar 7jam/10m^3 (jenis cetakan dinding)

b) Pemasangan

Kapasitas produksi pada pekerjaan ini tergantung dari jenis cetakan betonnya, dengan mengambil nilai tengah dari jenis pekerjaan menyetel pada tabel 2.24 :

- Kolom, kapasitas produksi diambil sebesar 3jam/10m^2 (jenis cetakan tiang-tiang)
- Balok, kapasitas produksi diambil sebesar 3,5jam/10m^2 (jenis cetakan Balok - Balok)
- Plat, kapasitas produksi diambil sebesar 3jam/10m^2 (jenis cetakan lantai)
- Shearwall, kapasitas produksi diambil sebesar 4jam/10m^3 (jenis cetakan dinding)

c) Membuka dan Membersihkan

Kapasitas produksi pada pekerjaan ini tergantung dari cetakan betonnya, dengan mengambil nilai tengah dari jenis pekerjaan menyetel pada table 2.24yaitu :

- Kolom, kapasitas produksi diambil sebesar 3jam/10m^2 (jenis cetakan tiang-tiang)

- Balok, kapasitas produksi diambil sebesar 3,5jam/10m^2 (jenis cetakan Balok - Balok)
- Plat, kapasitas produksi diambil sebesar 3jam/10m^2 (jenis cetakan lantai)
- Shearwall, kapasitas produksi diambil sebesar 3,5jam/10m^3 (jenis cetakan dinding)

Tabel 2. 24 : Keperluan Jam Kerja Buruh untuk Pekerjaan Cetakan Beton

No	Jenis cetakan kayu	Jam Kerja Tiap Luas Cetakan 10m^2		
		Menyetel	Memasang	Membuka dan membersihkan
1.	Pondasi / pangkal jembatan	3 – 7	2 – 4	2 – 4
2.	Dinding	5 - 9	3 – 5	2 – 5
3.	Lantai	3 - 8	2 – 4	2 – 4
4.	Atap	3 – 9	2 – 5	2 – 4
5.	Tiang – tiang	4 – 8	2 – 4	2 – 4
6.	Kepala Tiang	5 - 11	3 – 7	2 – 8
7.	Balok – balok	6 – 10	3 – 4	2 – 5
9.	Sudut – Sudut tiang / balok berukir	5 – 11	3 - 9	3 – 5
10.	Ambang jendela dan lintel	5 – 10	3 – 6	3 - 5

Sumber : *Analisa (cara modern) Anggaran Biaya Pelaksanaan, Nova, Bandung, Hal 86*

➢ **Durasi Pekerjaan Bekesting Kayu dan Multipleks**

Durasi pekerjaan bekisting kayu dibedakan menjadi 3 macam, yaitu durasi penyetelan, durasi pemasangan, dan durasi membuka & membersihkan. Perhitungan durasi dapat dilakukan dengan cara sebagai berikut :

a) Durasi Menyetel

(2.65)

$$T_{menyetel} = \left(\frac{luas\ bekisting\ (m2)}{10\ m2} \text{ x kapasitas produksi menyetel} \right) : \text{jumlah grup}$$

b) Durasi Pemasangan

$$T_{memasang} = \left(\frac{luas\ bekisting\ (m2)}{10\ m2} \right. \text{ x kapasitas produksi memasang) : jumlah grup}$$

c) Durasi Membuka dan Membersihkan

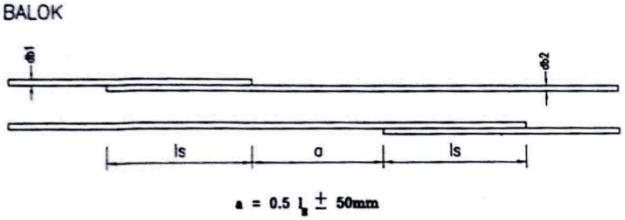
$$T_{membuka} = \left(\frac{luas\ bekisting\ (m2)}{10\ m2} \right. \text{ x kapasitas produksi membuka) : jumlah grup}$$

2.2.7 Pekerjaan Pembesian

Volume dari tulangan beton dihitung berdasarkan beratnya dalam kg. Para pelaksana biasanya membuat daftar khusus pembengkokan tulangan, dimana daftar tersebut dapat dilihat jelas bentuk pembengkokan, panjang, kaitan serta pemotongannya.

2.2.7.1 Volume Pembesian

Pada perhitungan volume kebutuhan besi, penghitungannya yang harus diperhatikan tak hanya panjang rencana yang terdapat pada spek, namunharus diperhatikan juga menyangkut panjang penjangkaran, bengkokan, kaitan, dan panjang dari besi tersebut. Berikut ini adalah ketentuan panjang penjangkaran, panjang bengkokan, panjang kaitansesuai yang tertera pada gambar struktur Gedung *Denver Apartment.*

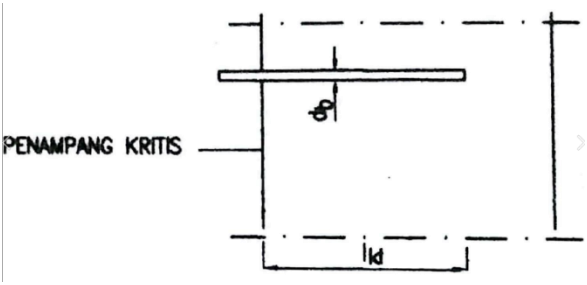


Gambar 2. 28 : Gambar Sambungan
(Gambar Struktur Denver, 2018)

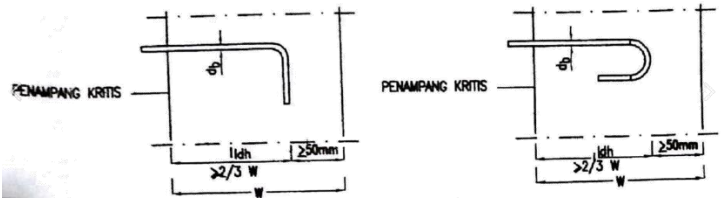
Tabel 2. 25 : Panjang PenyaluranSambungan Tulangan

MUTU BAJA	d_b (mm)	PANJANG SAMBUNGAN LEWATAN I_s (mm)						
		MUTU BETON						
		K-225	K-250	K-300	K-350	K-400	K-450	K-500
BJTP-24	8	300	300	300	300	300	300	300
	10	350	330	300	300	300	300	300
	12	420	400	350	330	310	300	300
BJTD-40	8	470	440	390	370	340	320	310
	10	580	550	490	460	430	410	390
	12	700	670	590	550	520	490	460
	13	760	720	640	600	560	530	500
	16	940	890	790	740	690	650	620
	19	1110	1060	940	880	820	780	740
	20	1170	1110	990	920	860	820	780
	22	1610	1530	1370	1278	1190	1120	1070
	25	1830	1740	1560	1440	1350	1280	1210
	29	2130	2020	1810	1680	1570	1480	1410
	32	2350	2230	1990	1850	1730	1640	1550

Sumber : Gambar Struktur Gedung Denver Apartment



Gambar 2. 29 : Panjang Penjangkaran tanpa kait
(Gambar Struktur Denver, 2018)



Gambar 2. 30 : Panjang Penjangkaran dengan kait
(Gambar Struktur Denver, 2018)

Tabel 2. 26 : Panjang Penjangkaran dengan Kait Berdasarkan Diameter Tulangan

MUTU BAJA	d_b (mm)	PANJANG SAMBUNGAN LEWATAN Is (mm)						
		MUTU BETON						
		K-225	K-250	K-300	K-350	K-400	K-450	K-500
BJTP-24	8	150	150	150	150	150	150	150
	10	150	150	150	150	150	150	150
	12	170	150	150	150	150	150	150
BJTD-40	8	180	170	160	150	150	150	150
	10	230	220	200	180	170	160	150
	12	280	260	240	220	200	190	180
	13	300	290	260	240	220	210	200
	16	370	350	320	290	270	260	250
	19	440	420	380	350	330	310	290
	20	470	440	400	370	340	320	310
	22	510	490	440	400	380	360	340
	25	580	550	500	460	430	410	390
	29	680	640	580	530	500	470	450
	32	750	710	640	590	550	520	500

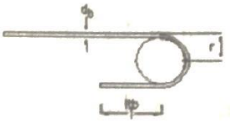
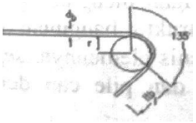
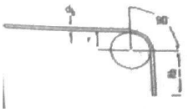
Sumber : Gambar Struktur Gedung Denver Apartment

Tabel 2. 27 : Panjang Penjangkaran tanpa Kait Berdasarkan Diameter Tulangan

MUTU BAJA	Db (mm)	PANJANG SAMBUNGAN LEWATAN IS (mm)						
		MUTU BETON						
		K-225	K-250	K-300	K-350	K-400	K-450	K-500
BJTP-24	8	300	300	300	300	300	300	300
	10	350	330	300	300	300	300	300
	12	420	400	350	330	310	300	300
BJTD-40	8	360	.40	300	300	300	300	300
	10	450	420	380	350	330	310	300
	12	540	510	460	420	400	370	360
	13	580	550	490	460	430	410	390
	16	720	680	610	570	530	500	480
	19	8660	810	730	670	630	600	570
	20	900	850	760	710	660	630	600
	22	1240	1180	1050	980	910	860	820
	25	1410	1340	1200	1110	1040	980	930
	29	1640	1550	1390	1290	1210	1140	1080
	32	1810	1710	1530	1420	1330	1260	1190

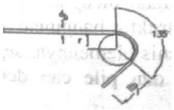
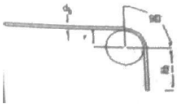
Sumber : Gambar Struktur Gedung Denver Apartment

Tabel 2. 28 : Panjang Penjangkaran tanpa Kait Berdasarkan Diameter Tulangan

KAIT	ILUSTRASI	DIAMETER TULANGAN (d_b)	RADIUS BENGKOKAN MINIMUM (r)	l_{db} MINIMUM
180 °		10 – 25 mm	4 d_b	Yang terbesar antara 4 d_b atau 60 mm
		29 – 36 mm	5 d_b	
		40 – 55 mm	6 d_b	
135 °		10 – 25 mm	4 d_b	Yang terbesar antara 6 d_b atau 75 mm
		29 – 36 mm	5 d_b	
		40 – 55 mm	6 d_b	
90 °		10 – 25 mm	4 d_b	12 d_b
		29 – 36 mm	5 d_b	
		40 – 55 mm	6 d_b	

Sumber : Gambar Struktur Gedung Denver Apartment

Tabel 2. 29 : Radius Bengkokan dan Panjang Kaitan untuk Tulangan Sengkang

KAIT	ILUSTRASI	DIAMETER TULANGAN (d_b)	RADIUS BENGKOKAN MINIMUM (r)	l_{tb} MINIMUM
135 °		8 – 16 mm	4 d_b	Yang terbesar antara 6 d_b atau 75 mm
		19 – 25 mm	6 d_b	
90 °		8 – 16 mm	4 d_b	Yang terbesar antara 8 d_b atau 75 mm 12 d_b
		19 – 25 mm	6 d_b	

Sumber : Gambar Struktur Gedung Denver Apartment

Panjang bengkokan harus dihitung karena yang di ketahui dari *standard drawing* struktur hanya terdapat spesifikasi dalam setiap radius pembengkokan, perhitungan panjang bengkokan dapat dihitung menggunakan rumus :

$$L_{bengkokan} = \frac{kait^0}{360^0} x\ 2\ \pi\ r \qquad (2.68)$$

Keterangan :

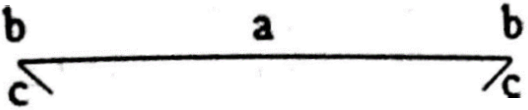
- $L_{bengkokan}$ = Panjang total bengkokan yang terjadi (mm)
- $kait^0$ = Derajat kait yang digunakan
- 360^0 = Total derajat sudut
- r = Sesuai dengan tabel 2.28 atau 2.29

Perhitungan volume tulangan pembensian ditentukan dengan menghitung seluruh panjang besi pada elemen struktur bangunan dan mengelompokkan berdasarkan jenis elemennya, seperti tulangan balok, kolom ,pelat, dan pile cap dengan rumus sebagai berikut

a. Panjang tulangan pile cap :

Pembesian pile cap dibedakan menjadi 3 macam yaitu tulangan bagian atas, bagian bawah, bagian samping seperti berikut:

- Perhitungan tulangan atas



Gambar 2. 31 : Tulangan *Pile Cap* sisi Atas *(Dokumen Pribadi, 2018)*

Keterangan :

a = lebar/panjang PC – (2 x cover) (2.69)

b = sesuai dengan rumus 2.68

c = sesuai dengan tabel 2.26

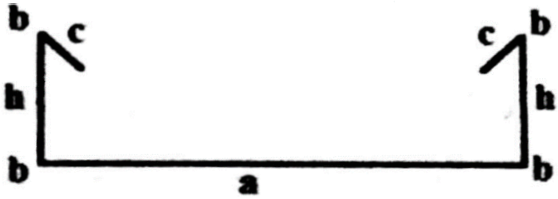
Setelah mengetahui panjang dari masing masing komponen besi sisi atas dari *pile cap.* Panjang satuan tulangan atas dapat dihitung dengan cara : (2.70)

Panjang tulangan = a+ 2b + 2c

Kemudian untuk menghitung volume kebuthan total tulangan *pile cap* sisi atas dapat dilakukan dengan cara sebagai berikut : (2.71)

Panjang total = panjang tulangan x jumlah tul

- Perhitungan tulangan bawah



Gambar 2. 32 : Tulangan *Pile Cap* sisi Bawah
(Dokumen Pribadi, 2018)

Keterangan :
a = lebar/panjang PC – (2 x cover) (2.69)
b = sesuai dengan rumus 2.68
c = sesuai dengan tabel 2.26
h = tinggi PC – (2 x cover) (2.72)

Setelah mengetahui panjang dari masing masing komponen besi sisi bawah dari *pile cap.* Panjang satuan tulangan bawah dapat dihitung dengan cara : (2.73)

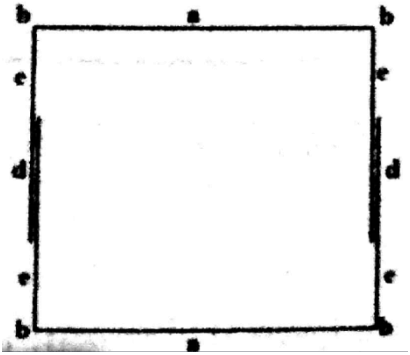
$$\text{Panjang tulangan} = a + 2b_1 + 2b_2 + 2c + 2h$$

NB : b_1 (sudut 135^0), b_2 (sudut 90^0)

Kemudian untuk menghitung volume kebuthan total tulangan *pile cap* sisi bawah dapat dilakukan dengan rumus (2.71) sebagai berikut : (2.71)

$$\text{Panjang total} = \text{panjang tulangan} \times \text{jumlah tul}$$

- Perhitungan tulangan bawah



Gambar 2. 33 : Tampak AtasTulangan *Pile Cap* sisi Samping
(Dokumen Pribadi, 2018)

Keterangan :
a = lebar/panjang PC – (2 x cover)
(2.69)
b = sesuai dengan rumus 2.68
d = sesuai dengan tabel 2.25
e = $\frac{lebar\ PC\ -\ d}{2}$
(2.74)

Setelah mengetahui panjang dari masing masing komponen besi sisi samping dari *pile cap.* Panjang satuan tulangan samping dapat dihitung dengan cara : (2.75)

Panjang tulangan = 2 x (a + 2b + 2d + 2e)

Kemudian untuk menghitung volume kebuthan total tulangan *pile cap* sisi samping dapat dilakukan dengan rumus (2.71) sebagai berikut :

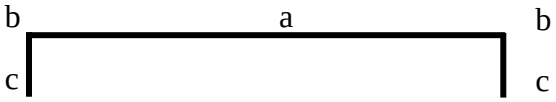
Panjang total = panjang tulangan x jumlah tul

(2.71)

b. Panjang tulangan balok :

Pembesian pada balok dibedakan menjadi 2 macam perhitungan, yaitu tulangan utama dan sengkang. Tulangan utama juga dibagi menjadi 3 bagian yaitu tulangan bagian atas, bagian bawah, dan tulangan samping seperti berikut:

- Perhitungan tulang utama atas



Gambar 2. 34 : Tulangan Balok Sisi Atas
(Dokumen Pribadi, 2018)

Keterangan :

a = panjang balok – (2 x 1_{dh}) (2.76)
1_{dh} = sesuai dengan tabel 2.24
b = sesuai dengan rumus 2.68
c = sesuai dengan tabel 2.26

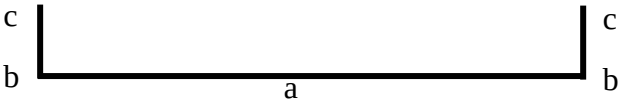
Setelah mengetahui panjang dari masing masing komponen tulangan utama atas dari balok. Panjang satuan tulangan utama atas dapat dihitung dengan cara: (2.70)

Panjang tulangan = a + 2b + 2c

Kemudian untuk menghitung volume kebuthan total tulangan utama balok sisi atas dapat dilakukan dengan rumus (2.71) sebagai berikut :

Panjang total = panjang tulangan x jumlah tul

- Perhitungan tulangan utama bawah



Gambar 2. 35 : Tulangan Balok Sisi Bawah
(Dokumen Pribadi, 2018)

Keterangan :

a = panjang balok – (2 x 1_{dh}) (2.76)
1_{dh} = sesuai dengan tabel 2.24
b = sesuai dengan rumus 2.68
c = sesuai dengan tabel 2.26

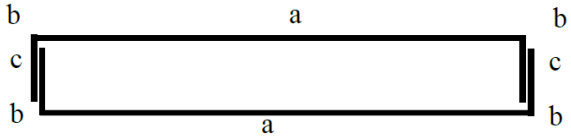
Setelah mengetahui panjang dari masing masing komponen tulangan utama bawah dari balok. Panjang satuan tulangan utama bawah dapat dihitung dengan cara : (2.70)

Panjang tulangan = a + 2b + 2c

Kemudian untuk menghitung volume kebuthan total tulangan utama balok sisi bawah dapat dilakukan dengan rumus (2.71) sebagai berikut :

Panjang total = panjang tulangan x jumlah tul

- Perhitungan tulangan utama samping



Gambar 2. 36 : Tampak Atas Tulangan Balok Sisi Samping

(Dokumen Pribadi, 2018)

Keterangan :

a = panjang balok – (2 x 1_{dh}) (2.76)

1_{dh} = sesuai dengan tabel 2.24

b = sesuai dengan rumus 2.68

c = sesuai dengan tabel 2.26

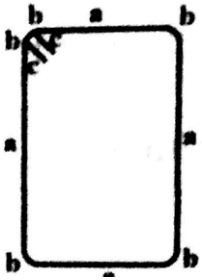
Setelah mengetahui panjang dari masing masing komponen besi sisi samping dari *pile cap*. Panjang satuan tulangan samping dapat dihitung dengan cara : (2.70)

Panjang tulangan = a + 2b + 2c

Kemudian untuk menghitung volume kebuthan total tulangan *pile cap* sisi bawah dapat dilakukan dengan rumus (2.71) sebagai berikut :

Panjang total = panjang tulangan x jumlah tul

- Perhitungan tulangan sengkang



Gambar 2. 37 : Tampak Atas Tulangan Sengkang *(Dokumen Pribadi, 2018)*

Keterangan :

a = (2 x (tinggi – (2 x cover)) + 2 x (lebar – (2 x cover))) (2.77)

b = sesuai dengan rumus 2.68

c = sesuai dengan tabel 2.27

Setelah mengetahui panjang dari masing masing komponen sengkang balok. Panjang satuan tulangan sengkang dapat dihitung dengan cara :

$$\text{Panjang tulangan} = 2a_1+2a_2+2b_1+3b_2+2c \quad (2.78)$$

Untuk menghitung total panjang dari sengkang, dibutuhkan pula total jumlah tulangan sengkang dalam satu balok.

$$\text{Jumlah sengkang} = \frac{panjang\ balok}{jarak\ antar\ sengkang} \quad (2.79)$$

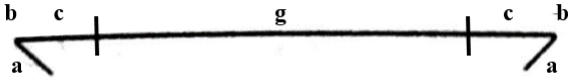
Kemudian untuk menghitung volume kebuthan total tulangan sengkang balok dapat dilakukan dengan rumus (2.71) sebagai berikut :

Panjang total = panjang tulangan x jumlah tul

c. Panjang tulangan plat :

Tulangan utama pada pembesian plat dibagi mejadi 2 macam, yaitu tulangan utama atas dan tulangan utama yang perhitungannya akan dijelaskan sebagai berikut:

- Perhitungan tulangan utama atas dan bawah



Gambar 2. 38 : Tampak Samping Tulangan Plat
(Dokumen Pribadi, 2018)

Keterangan :

a = diambil nilai terbedar dari 6d atau 75mm
b = sesuai dengan rumus 2.68
c = tebal balok yang dikaitkan – cover balok
g = panjang plat

Setelah mengetahui panjang dari masing masing komponen tulangan plat. Panjang satuan tulangan plat dapat dihitung dengan cara : (2.80)

Panjang tulangan = 2a + 2b + 2c + g

Untuk menghitung total panjang dari tulangan plat, dibutuhkan pula total jumlah tulangan dalam satu plat. (2.81)

$$\text{Jumlah tulangan} = \frac{panjang\ plat}{jarak\ antar\ tulangan} + \frac{lebar\ plat}{jarak\ antar\ tulangan}$$

Kemudian untuk menghitung volume kebuthan total tulangan plat dapat dilakukan dengan rumus (2.71) sebagai berikut :

Panjang total = panjang tulangan x jumlah tul

d. Panjang tulangan kolom :

Pembesian pada kolom dibedakan menjadi 2 macam perhitungan, yaitu tulangan utama dan sengkang. Untuk tahapan perhitungannya akan dijelaskan sebagai berikut :

- Perhitungan tulang utama

Gambar 2. 39 : Tampak Samping Tulangan Kolom
(Dokumen Pribadi, 2018)

Keterangan :

a = $\frac{1}{2}$ *x tinggi kolom* (2.75)

b = sesuai dengan rumus 2.68

c_1 = sesuai dengan tabel 2.22

c_2 = sesuai dengan tabel 2.19

Setelah mengetahui panjang dari masing masing komponen tulangan utama kolom. Panjang satuan tulangan plat dapat dihitung dengan cara :

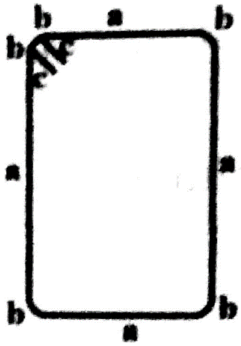
Panjang tulangan = a + b + c_1 + c_2

(2.76)

Kemudian untuk menghitung volume kebuthan total tulangan utama kolom dapat dilakukan dengan rumus (2.71) sebagai berikut :

Panjang total = panjang tulangan x jumlah tul

- Perhitungan tulang sengkang



***Gambar 2. 40* :** Tampak Atas Tulangan Sengkang
(Dokumen Pribadi, 2018)

Keterangan :

a = (2 x (tinggi – (2 x cover)) + 2 x (lebar – (2 x cover))) (2.77)

b = sesuai dengan rumus 2.68

c = sesuai dengan tabel 2.27

Setelah mengetahui panjang dari masing masing komponen sengkang kolom. Panjang satuan tulangan sengkang dapat dihitung dengan cara :

Panjang tulangan $= 2a_1+2a_2+2b_1+3b_2+2c$

(2.78)

Untuk menghitung total panjang dari sengkang, dibutuhkan pula total jumlah tulangan sengkang dalam satu balok.

Jumlah sengkang $= \frac{panjang\ kolom}{jarak\ antar\ sengkang}$

(2.82)

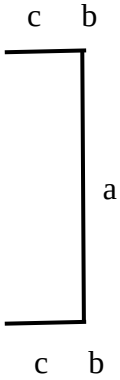
Kemudian untuk menghitung volume kebuthan total tulangan sengkang kolom dapat dilakukan dengan rumus (2.71) sebagai berikut :

Panjang total = panjang tulangan x jumlah tul

e. Panjang tulangan Shearwall :

Pembesian pada shearwall dibedakan menjadi 3 macam tulangan, yaitu tulangan vertikal , tulangan horizontal, dan kait seperti berikut :

- Perhitungan tulangan vetikal



Gambar 2. 41 : Tampak Samping Tulangan *Shearwall*
(Dokumen Pribadi, 2018)

Keterangan :

a = Tinggi *Shearwall* (2.83)
b = sesuai dengan rumus 2.68
c = sesuai dengan tabel 2.21

Setelah mengetahui panjang dari masing masing komponen tulangan vertikal *shearwall.* Panjang satuan tulangan plat dapat dihitung dengan cara : (2.70)

Panjang tulangan = a + 2b + 2c

Untuk menghitung total panjang dari tulangan vertikal shearwall, dibutuhkan pula total jumlah tulangan sengkang dalam satu balok.

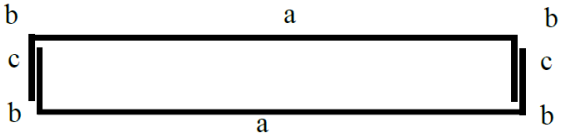
$$\text{Jumlah tul. vertikal} = \frac{tinggi\ shearwall}{jarak\ antar\ tul.\ vertikal}$$

(2.84)

Kemudian untuk menghitung volume kebuthan total tulangan vertikal shearwall dapat dilakukan dengan rumus (2.71) sebagai berikut :

Panjang total = panjang tulangan x jumlah tul

- Perhitungan tulangan horizontal



Gambar 2. 42 : Tulangan Horizontal *Shearwall*
(Dokumen Pribadi, 2018)

Keterangan :

a = Bentang *Shearwall* – (2 x decking)
b = sesuai dengan rumus 2.68
c = Tebal *Shearwall* – (2 x decking)

Setelah mengetahui panjang dari masing masing komponen tulangan horizontal *shearwall.* Panjang satuan tulangan plat dapat dihitung dengan cara : (2.70)

Panjang tulangan = a + 2b + 2c

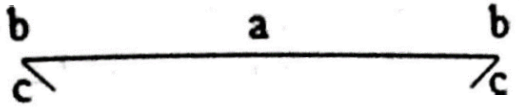
Untuk menghitung total panjang dari tulangan horizontal shearwall, dibutuhkan pula total jumlah tulangan sengkang dalam satu balok. (2.79)

$$\text{Jumlah tul. horizontal} = \frac{tinggi\ shearwall}{jarak\ antar\ tul.\ horizontal}$$

Kemudian untuk menghitung volume kebuthan total tulangan horizontal *shearwall* dapat dilakukan dengan rumus (2.71) sebagai berikut :

Panjang total = panjang tulangan x jumlah tul

- Perhitungan Kait



Gambar 2. 43 : Tulangan Kait *Shearwall*
(Dokumen Pribadi, 2018)

Keterangan :

a = Tebal *Shearwall* – (2 x decking)
b = Sesuai dengan rumus 2.68
c = Sesuai dengan tabel 2.22

Setelah mengetahui panjang dari masing masing komponen tulangan kait *shearwall.* Panjang satuan tulangan plat dapat dihitung dengan cara : (2.70)

Panjang tulangan = a + 2b + 2c

Untuk menghitung total panjang dari tulangan kait shearwall, dibutuhkan pula total jumlah tulangan sengkang dalam satu balok. (2.79)

$$\text{Jumlah tul. kait} = \frac{tinggi\ shearwall}{jarak\ antar\ tul.\ kait}$$

Kemudian untuk menghitung volume kebuthan total tulangan kait *shearwall* dapat dilakukan dengan rumus (2.71) sebagai berikut :

$$\text{Panjang total} = \text{panjang tulangan x jumlah tul}$$

Jadi total Volume kebutuhan tulangan untuk satu struktur bisa didapatkan dengan menjumlahkan kebutuhan panjang total dari setiap bagiannya, baik tulangan utama, samping, maupun sengkang. Kemudian dikalikan dengan berat jenis besi tulangan, sehingga mendapatkan Volume total kebutuhan berat tulangan dengan satuan Kg. (2.84)

$$\text{Total Berat} = \text{panjang total x berat jenis}$$

Keterangan :

- Total Berat = Total kebutuhan berat besi (kg)
- $l_{tot\ atas}$ = Panjang total tulangan sisi atas (m)
- $l_{tot\ bawah}$ = Panjang total tulangan sisi bawah (m)
- $l_{tot\ samping}$ = Panjang total tulangan sisi samping (m)
- Berat jenis = Berat jenis besi tulangan (kg/m)

Sedangkan jika rencana jumlah pembelian dalam jumlah lonjor, dapat dihitung menggunakan cara sebagai berikut : (2.85)

$$\text{Total Lonjor} = \frac{\text{(panjang total)}}{panjang\ besi\ per\ lonjor}$$

NB : Biasanya panjang tulangan per lonjor di lapangan adalah 12m

Keterangan :

- Total Berat = Total kebutuhan besi (lonjor)
- $l_{tot\ atas}$ = Panjang total tulangan sisi atas (m)
- $l_{tot\ bawah}$ = Panjang total tulangan sisi bawah (m)
- $l_{tot\ samping}$ = Panjang total tulangan sisi samping (m)
- Panjang per lonjor = Panjang besi tulangan per lonjor di pasaran (m)

Tabel 2. 30 : Radius Bengkokan dan Panjang Kaitan untuk Tulangan Sengkang

Diameter (mm)	**Berat Kg per m**	**Luas Potongan (cm^2)**
6	0.222	0.28
8	0.395	0.50
10	0.627	0.79
12	0.888	1.13
14	1.208	1.54
16	1.578	2.01
19	2.226	2.84
22	2.984	3.80
25	3.853	4.91

Sumber : *Analisa (cara modern) Anggaran Biaya Pelaksanaan, Nova, Bandung, Hal 90*

2.2.7.2 Alat Yang Digunakan

- Pemotong besi (*barcutter*)
  Bar cutter merupakan alat untuk memotong tulangan sesuai dengan kebutuhan,

Gambar 2. 44 : *Pemotong Besi*
(Dokumen Pribadi, 2018)

- Pembengkok besi (*barbender*)
  Bar bender merupakan alat untuk membengkokan tulangan sesuai dengan kebutuhan, penggunaan alat ini disesuaikan dengan diameter tulang yang akan di bengkokan sehingga akan menghasilkan bengkokan yang sesuai dengan gambar rencana.

Gambar 2. 45 : Pembengkok Besi
(Dokumen Pribadi, 2018)

2.2.7.3 Sumber Daya yang Dibutuhkan

Tenaga kerja yang diperlukan dalam pekerjaan pembesian :

1 grup kerja terdiri dari :

- 1 mandor
- 1 tukang besi
- 1 pembantu tukang besi

2.2.7.4 Kapasitas Produksi Pekerjaan Pembesian

Waktu yang dibutuhkan untuk memotong besi beton setiap 100 batang tulangan berkisar antara 1 sampai 3 jam tergantung dari diameternya , jenis/kondisi alat potongnya, dan keterampilan buruhnya . Maka Kapasitas produksi (Q) untuk satu kali pemotongan adalah : (2.86)

$$Q_{pemotongan} = \frac{waktu\ pemotongan}{100\ buah}$$

NB : Waktu pemotongan diambil nilai rata – rata yaitu 2 jam/100 buah

Untuk waktu yang dibutuhkan untuk membuat bengkokan dan kaitan pada besi beton setiap 100 batang tulangan dicantumkan dala tabel dibawah ini, bisa dijadikan sebagai referensi acuan untuk menghitung kapasitas produksi.

Tabel 2. 31 : Jam kerja buruh yang diperlukan untuk

Ukuran Besi Beton	Dengan Tangan		Degan Mesin	
	Bengkokan (Jam)	Kait (Jam)	Bengkokan (Jam)	Kait (Jam)
12 mm	2 - 4	3 - 6	0,8 – 1,5	1,2 – 2,5
16 mm	25 - 5	4 – 8	1 – 2	1,6 – 3
19 mm				
22 mm				
25 mm	3 – 6	5 – 10	1,2 – 2,5	2 - 4
28,5 mm				
31,75 mm	4 – 7	6 – 12	15 – 3	2,5 – 5

Sumber : *Analisa (cara modern) Anggaran Biaya Pelaksanaan, Nova, Bandung, Hal 91*

Dari tabel diatas dapat dilihat bahwa perhitungan kepasitas produksi (Q) kaitan dapat dicari menggunakan rumus yang sama dengan $Q_{Pembengkokan}$ yaitu :

$$Q_{pembengkokan} = \frac{jam\ kerja\ buruh\ bengkok}{100\ buah} \quad (2.87)$$

$$Q_{kait} = \frac{jam\ kerja\ buruh\ kait}{100\ buah} \quad (2.88)$$

Selain pekerjaan fabrikasi, pekerjaan pembesian juga harus memperhitungkan waktu pemasangan dari besi tersebut agar mendapatkan nilai kapasitas produksi yang semakin akurat.

Tabel 2. 32 : Jam Kerja Buruh yang Dibutuhkan Untuk Memasang

Ukuran Besi Beton	Panjang Batang Tulangan (m)		
	Dibawah 3 m	3 – 6 m	6 – 9 m
12 mm	3,5 - 6	5 - 7	6 - 8
16 mm	4,5 – 7	6 – 8.5	7 – 9.5
19 mm			
22 mm			
25 mm	5.5 – 8	7 – 10	8.5 – 11.5
28,5 mm			
31,75 mm	6.5 – 9	8 – 12	10 – 14

Sumber : *Analisa (cara modern) Anggaran Biaya Pelaksanaan, Nova, Bandung, Hal 92*

Dari tabel diatas dapat dihitung kapasitas produksi (Q) untuk sekali pemasangan tulangan menggunakan rumus :

$$Q_{pasang} = \frac{jam\ kerja\ buruh\ pasang}{100\ buah}$$

(2.89)

2.2.7.5 Durasi Pekerjaan Pembesian

Durasi Pembesian yang dibutuhkan tenaga kerja untuk membuat bengkokan, kaitan dan pemasangan dapat diperhitungkan dengan rumus :

- Durasi Memotong :

  $t_{memotong}$ = Jumlah Tulangan x kapasitas produksi

- Durasi pembengkokan dengan mesin
  Perhitungan durasi sama dengan rumus 2.89

  $$Q_{pembengkokan} = \frac{jam\ kerja\ buruh\ bengkok}{100\ buah}$$

- Durasi Mengkaitkan dengan mesin
  Perhitungan durasi sama dengan rumus 2.89

$$Q_{kait} = \frac{jam\ kerja\ buruh\ kait}{100\ buah}$$

- Durasi Pemasangan
  Perhitungan durasi sama dengan rumus 2.89

$$Q_{pasang} = \frac{jam\ kerja\ buruh\ pasang}{100\ buah}$$

Jumlah jam kerja dalam 1 hari adalah 7 jam jadi untuk perhitungan durasi pembesian per hari menggunakan rumus sebagai berikut : (2.91)

$$\text{Durasi (hari)} = \frac{Jumlah\ durasi\ (jam)}{7\ jam\ x\ jumlah\ grup}$$

2.2.8 Pekerjaan Pengecoran

Beton yang digunakan pada proyek ini berupa beton ready mix yang langsung dipesan dari vendor penyedia beton. Pekerjaan pengecoran meliputi lantai kerja, pile cap, sloof, shearwall, kolom, balok, dan plat lantai.

2.2.8.1 Perhitungan Volume Pengecoran

a) Pengecoran Lantai Kerja

Volume pekerjaan lantai kerja sudah dibahas pada bab 2.2.5 dimana perhitungan volume beton untuk lantai kerja sama dengan perhitungan volume urugan manual yang dibahas pada sub bab 2.2.5, namun yang membedakan adalah tinggi lantai kerja. Pada pekerjaan lantai kerja tingginya adalah 5 cm.

b) Pengecoran Pile Cap

- Pile cap tipe Persegi
  Volume = sisi^2 x tinggi

- Pile cap tipe Persegi Panjang

  Volume = panjang x lebar x tinggi

- Pile cap tipe Segienam

  Pile cap berbentuk segienam, sehingga perhitungan luas area dibagi menjadi 6 bagian atau dengan bantuan area pada Autocad dan untuk perhitungan volume dikalikan dengan tinggi pile cap.

- Pile cap tipe Gabungan

  Pile cap tipe yang terdiri dari gabungan beberapa bangun dihitung luasanya secara parsial per bangun dasarnya, baru setelah itu dijumlah menjadi satu.

  - Gabungan dari persegi dan persegi panjang dengan pembagian daerah luasan pile cap perhitungan volume untuk pile cap tipe ini sebagai berikut :

    Vol. I = panjang x lebar x tinggi

    Untuk luas daerah II

    Vol. II = luas area x panjang area

    Sehingga didapat volume total pengecoran pile cap tipe, yaitu :

    Volume = Vol.I + Vol. II

  - Gabungan dari segitiga dan persegi panjang dengan pembagian daerah luasan pile cap perhitungan volume untuk pile cap tipe ini sebagai berikut :

    Vol. I = ½ x alas x tinggi x tinggi *pile cap*

    Untuk luas daerah II

    Vol. II = panjang x lebar x tinggi

    Sehingga didapat volume total pengecoran pile cap tipe, yaitu :

    Volume = Vol.I + Vol. II

  - Gabungan dari trapesium dan persegi panjang dengan pembagian daerah luasan pile cap perhitungan volume untuk pile cap tipe ini sebagai berikut :

Vol. I = ½ (a + b) x tinggi x tinggi *pile cap*
Untuk luas daerah II
Vol. II = panjang x lebar x tinggi
Sehingga didapat volume total pengecoran pile cap tipe, yaitu :
Volume = Vol.I + Vol. II

c) Pengecoran Shearwall

Perhitungan luasan shearwall dihitung berdasarkan bentuk dari shearwall tersebut yang dapat dihitung secara manual dengan rumus persegi panjang atau dapat dengan bantuan Autocad

Volume pengecoran didapat dari mengalikan luasan shearwall dengan tinggi shearwall seperti persamaan :

$$V_{shearwall} = L_{shearwall}\ (m^2) \times h_{shearwall}\ (m)$$

(2.92)

d) Pengecoran Kolom

$$V_{kolom} = b_{kolom}\ (m) \times l_{kolom}\ (m) \times h_{kolom}\ (m)$$

(2.93)

Keterangan :
b = lebar kolom
l = panjang kolom
h = tinggi kolom

e) Pengecoran Sloof dan Balok

$$V_{balok} = b_{balok}\ (m) \times h_{balok}\ (m) \times l_{balok}\ (m)$$

(2.94)

Keterangan :
b = lebar balok
h = tinggi balok
l = panjang balok

f) Pengecoran plat

$$V_{plat} = L_{plat}\,(m^2) \times h_{plat}\,(m) \qquad (2.95)$$

2.2.8.2 Alat Yang Digunakan

a) Concrete pump

Concrete pump merupakan alat berat yang digunakan untuk pengecoran beton yang berfungsi memompa beton dan disalurkan melalui selang. Pekerjaan pengecoran menggunakan *concrete pump* dapat mempercepat proses pekerjaan pengecoran.

Gambar 2. 46 : *Concrete Pump (mascus.co.id, 2018)*

Tabel 2. 33 : Spesifikasi Concrete pump

	Model	IPF90B-5N21
Concrete Pump	Type	Hrydraulic Single-Acting Horizontal Double Piston
	Delivery Capacity	10 – 90 m^3/h
	Delivery Pressure	Max. 53.0 kgf/cm^2
	Max Conveying Distance	Vertical Horizontal
	100A Pipe	80 m – 320 m
	Max Size of Anggregate	
	125A	40 mm
	Concrete Slump Value	5 – 23 cm
	Cylinder diameter x stroke	Ø 195 mm x 1400 mm
	No. Of Cylinder	2
	Hopper Capacity x vertical height	0,45 m^3 x 1280 mm
Concrete Pipe Washing	System	Water Washing
	Type	Hydraulic reciprocating piston
	Discharger pressure x delivery	65 kgf/cm^2/40 kgf/cm^2 x 320 L/mm
	Tank Capacity	Water tank 400L
Boom	Type	3 Section Hydraulic Fold Type
	Length	17,4 m
	Vertical Higher Operating Angle	20,7 m
	Top Section	0 – 270" x 5,75 m
	Middle Section	0 – 180" x 5,3 m
	Bottom Section	0 – 90" x 6,5 m
	Working Swing Angle	360^0 Full Swing
	Concrete Pipe Diameter	125 A
	Flexible Hose Diameter	125 A or 100 A
Truck Chassis	Model	ISUZU : P – CVR14K
	Engine	220PS/2300 rpm
	Fuel Tank	300L
Weight	Vehicle Weight	14715 kg
	Max. Number of Persons	3 Person (165 kg)
	Max. Load	400 kg (water)
	Gross Vehicle Wight	15300 kg

Sumber : *Instruction Manual for Concrete Pump Model IPF90B-5N21*

b) *Vibrator*

Vibrator merupakan alat yang biasa digunakan pada saat pengecoran berguna untuk pemadatan beton segar dengan menghilangkan rongga-rongga yang ada.

Gambar 2. 47 : *Vibrator*
(riequip.co.nz, 2018)

c) *Concrete Bucket*

Concrete bucket merupakan alat bantu yang digunakana untuk melakukan pengecoran. *Concrete bucket* digunakan untuk menampung beton dari truck mixer menuju lokasi pengecoran dengan menggunakan alat bantu yaitu tower crane. Kapasitas concrete bucket yang dipakai yaitu 1 m3.

Gambar 2. 48 : *Concrete bucket*
(horme.com.sg, 2018)

d) *Truck Mixer*

Concrete bucket merupakan alat bantu yang digunakana untuk melakukan pengecoran. *Concrete bucket* digunakan untuk mengankut (alat transportasi) beton dari batching plant hingga sampai ke lokasi proyek.

Gambar 2. 49 : *Truck Mixer* Kapasitas 5 m3
(bukalapak.com, 2018)

2.2.8.3 Kebutuhan Sumber Daya

Dalam Pekerjaan pengecoran ini tentu tidak akan berjalan dengan lancar tanpa adanya sumber daya yang tersedia, sumber daya yang dibutuhkan untuk menunjang pekerjaan ini adalah sebagai berikut :

- Bahan
  - Beton ready mix mutu fc’ 25 Mpa
  - Beton ready mix mutu fc’ 30 Mpa
  - Beton ready mix mutu fc’ 35 MPa
  - Beton ready mix mutu fc’ 40 MPa
  - Beton ready mix mutu fc’ 45 Mpa

- Tenaga kerja
  1 grup kerja terdiri dari :
  - Mandor (1 mandor membawahi 20 tukang)
  - 1 tukang cor
  - 1 buruh cor

2.2.8.4 Kapasitas Produksi Pengecoran

Pekerjaan pengecoran untuk pelaksanaan gedung yang menggunakan *concrete pump*. Berikut ini akan dijelaskan tentang cara menghitung kapasitas produksi dari concrete pump.

Perhitungan kapasitas produksi pengecoran disesuaikan dengan panjang pipa pengecoran pada spesifikasi concrete pump pad atabel 2.27 diatas yaitu :

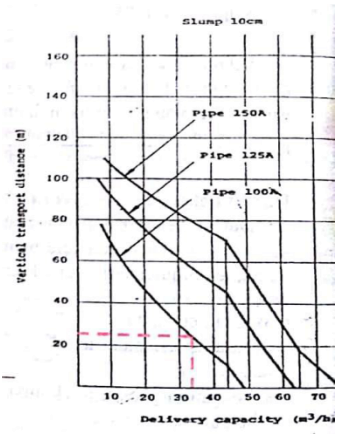
Perhitungan Delivery Capacity :

Vertical Equivalent Length :

- Bottom section = 6,5 m
- Middle section = 5,3 m
- Top section = 5,75 m
- Flexible Hose = 5 m

Total Vertical Equivalent Length = 22,55 m

Dengan nilai total Vertical Equivalent Length sebesar 22,55 m dan nilai slump 10 cm didapatkan Delivery Capacity yaitu :



Gambar 2. 50 : *Grafik Hubungan Antara Delivery Capacity dan jarak Transport Pipa Vertical (Permen PU, 2016)*

Dari grafik diatas, didapatkan nilai Delivery Capacity (DC) sebesar 34 m^3/jam. Sehingga perhitungan kapasitas produksi sebagai berikut : (2.96)

$$Q_{pengecoran} = DC\ (m^3/jam) \times Ek$$

Keterangan :

- DC = 34 m^3/jam (sesuai gambar 2.x)
- Ek (Efisiensi Kerja) terdiri dari :
  - Faktor cuaca
    Kondisi = terang, panas, berdebu
    Nilai = 0,83
  - Faktor operator dan mekanik
    Kondisi = cukup
    Nilai = 0,70
  - Faktor operasi alat dan pemeliharaan mesin
    Kondisi = baik
    Nilai = 0,75

Selain *concrete pump* juga dibutuhkan *tuck mixer* yang digunakan mengangkut beton untuk pengecoran. Banyaknya truck mixer yang diperlukan dihitung sebagai berikut : (2.97)

$$n_{\text{truck mixer}} = \frac{Volume\ beton\ yang\ dibutuhkan\ (m^3)}{Kapasitas\ Truck\ Mixer\ (m^3)}$$

2.2.8.5 Durasi Pengecoran

Durasi pekerjaan pengecoran tidak hanya pada kapasitas produksi concrete pump saat menyalurkan beton yang diperhatikan, tetapi juga terdiri dari 4 (empat) komponen tahapan lain yang juga perlu kita perhatikan yaitu :

- Waktu persiapan
  Waktu persiapan untuk pekerjaan pengecoran terdiri dari:
  - Pengaturan posisi truck mixer dan concrete pump selama
    = 8 menit
  - Pemasangan pompa
    = 20 menit
  - Waktu tunggu (idle) pompa
    = 10 menit
  - Waktu menuangkan ke CP
    = 10 menit

    Total waktu persiapan kurang lebih 48 menit
- Waktu tambahan persiapan
  Waktu tambahan persiapan terdiri dari :
  - Pergantian antar truck mixer
  - (bila membtuuhkan lebih dari 1 truck mixer)
    (2.98) = jumlah truck mixer x 5 menit/truck mixer
  - Waktu pengujian slump
    (2.99) = jumlah truck mixer x 5 menit//truck mixer

- Waktu operasional pengecoran
  Waktu oeprasional pengecoran adalah waktu saat pengecoran berlangsun (2.100)

$$t_{opr} = \frac{Volume\ pengecoran\ (m^3)}{Kapasitas\ produksi\ CP\ (m^3/jam)}\ x\ 60\ menit$$

- Waktu pasca pelaksanaan
  Waktu pasca pelaksanaan pengecoran terdiri dari :
  - Pembersihan pompa = 10 menit
  - Pembongkaran pompa = 20 menit
  - Persiapan kembali = 10 menit

  Total waktu pasca pelaksanaan adalah 40 menit.

Setelah mengetahui durasi dari masing masing tahapan, maka perhitungan total durasi pengecoran adalah : (2.101)

t_{total} = persiapan + persiapan tambahan + waktu pengecoran + pasca pelaksanaan

2.2.9 Pekerjaan Pengangkatan

Pekerjaan pengangkatan ini meliputi semua alat, material, bekisting, maupun beton cor, pada proyek ini alat yang digunakan untuk mempermudah aktifitas pengangkatan dari bawah ke atas adalah *tower crane*.

2.2.9.1 Kebutuhan Sumber Daya

Dalam Pekerjaan pengangkatan ini tentu tidak akan berjalan dengan lancar tanpa adanya sumber daya yang tersedia, sumber daya yang dibutuhkan untuk menunjang pekerjaan ini adalah sebagai berikut :

- Tenaga :
  Operator
- Alat :
  Tower Crane

2.2.9.2 Kapasitas Produksi

Tower Crane yang berfungsi untuk material, bekisting, maupun beton cor,. Selain itu, *Tower Crane* digunakan untuk mengangkut alat dan bahan-bahan kontruksi dengan area yang cukup luas karena *Tower Crane* mampu menjangkau sekeliling area proyek.

Gambar 2. 51 : *Tower Crane*
(Indotowercrane.com, 2018)

Karakteristik alat	
Nama alat	*Tower Crane*
Tipe	*JL5515 Tower Crane*
Jumlah alat	1 buah alat

Hoisting height (m)	Fall	Staionary	Attached		Inside climbing		Travelling
	a=2	41.5	186		186		47.5
	a=4	41.5	92		92		47.5
Max. hoisting capacity		8					
Max. radius		55					
Hoisting mechanism	Fall	a=2			a=4		
	Hoisting capacity(T)	1	2.2	4	2	4.4	8
	Speed(m/min)	110	58	36	55	29	18
	Power(Kw)	30					
	Maximum rope capacity	490m(>490m Consult us)					
Slewing mechanism	Blockage torque(N.m)	2x55					
	Speed(r/min)	0-0.8					
Trolley mechanism	Blockage torque(N.m)	95					
	Speed(m/min)	0-80					
Travelling mechanism	Power(Kw)	2x7.5					
	Speed(m/min)	23.5					
Climbing mechanism	Rated working pressure(Mpa)	25					
Total power(Kw)		60(Exclusive of climbing motor)					
Working temperature		Minus20℃ to 40℃					
Power supply		380V/50Hz					

Sumber : *Brosur Indotowercrane*

2.2.9.3 Kapasitas Produksi

Faktor efisiensi kerja

Efisiensi kerja dipengaruhi oleh beberapa hal, antara lain :

- Faktor kondisi alat
  Kondisi = Baik
  Nilai = 0,75
- Faktor operator dan mekanik
  Kondisi = Terampil
  Nilai = 0,8
- Faktor cuaca
  Kondisi = Terang, panas, berdebu
  Nilai = 0,83

2.2.9.4 Durasi Pengangkatan

Durasi untuk 1 kali pengangkatan terdiri dari hoisting time, swing time, trolling time, lowering time, dan waktu operasional.

- Hoisting time
  Hoisting time (waktu angkat) adalah waktu dimana tower crane mengangkat material. Dari spesifikasi alat didapatkan hoisting speed sebesar 110 m/min sehingga hoisting time sebesar :

$$\text{Hoisting time} = \frac{hoisting\ height\ (S)}{hoisting\ speed\ (v) \times Ek}$$

(2.102)

- Swing time
  Swing time (Waktu berputar) adalah waktu dimana tower crane berputar untuk memindahkan material yang diangkut. Dari spesifikasi alat didapatkan sudut swing sebesar 75^0 dan swing speed sebesar 0,8 r/min sehingga swing time sebesar:

$$\text{Swing time} = \frac{sudut\ swing \times 2}{swing\ speed\ (v) \times 360 \times Ek}$$

(2.103)

- Trolley time
  Trolling time adalah waktu tower crane untuk memindahkan material. Dari spesifikasi alat didapatkan trolley speed 80 m/min dan trolley length 6 m sehingga trolling time sebesar :

$$\text{Trolling time} = \frac{trolley\ lenght\ (s) \times 2}{trolley\ speed\ (v) \times Ek}$$

(2.104)

- Lowering time
  Lowering time adalah waktu tower crane untuk menurunkan material. Dari spesifikasi alat didapatkan hoisting speed 110 m/min sehingga lowering time sebesar :

$$\text{Lowering time} = \frac{lowering\ height\ (s)}{hoisting\ speed\ (v) \times Ek}$$

(2.105)

- Durasi 1 kali pengangkatan

Circle Time = hoisting time + swing time
+ trolley time + lowering time

(2.106)

- Penentuan umlah Tower Crane

$$n_{TC} = \frac{volume}{kapasitas\ bucket}$$

(2.107)

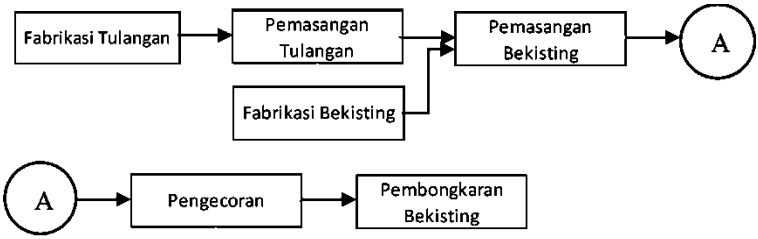
- Sehingga durasi pengangkatan

Durasi = n_{TC} x Circle time

(2.108)

2.3 METODOLOGI PELAKSANAAN KOMPONEN BANGUNAN

2.3.1 Retaining Wall



Bagan 2. 1 *Hubungan Antar Aktivitas Pekerjaan Retaining Wall*

2.3.1.1 Pekerjaan Pembesian

Pekerjaan pembesian pada *retainingwall* dilakukan fabrikasi terlebih dahulu di los besi. Fabrikasi besi meliputi pemotongan, pembengkokan, dan perakitan tulangan *retainingwall* sesuai dengan gambar rencana. Setelah selesai, tulangan *retainingwall* yang sudah di fabrikasi di angkat menggunakan *tower crane* dan dipasang dengan cara disambung dengan tulangan *slab* atau *pile cap*.

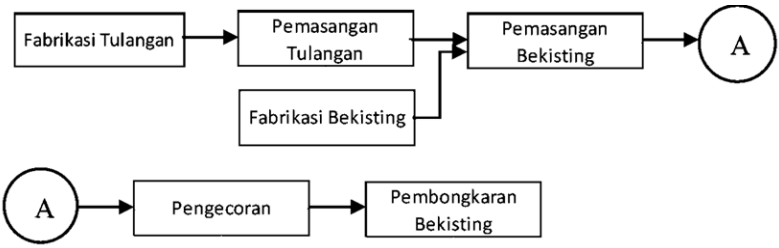
2.3.1.3 Pekerjaan Bekisting

Pemasangan bekisitng *retainingwall* kurang lebihnya sama seperti pemasangan bekisting pada kolom. Untuk pembedanya, pada *retainingwall* menggunakan *tie rod* yang terbuat dari besi untuk mengencangkan sisi ke sisi sebrangnya sehingga pada *retainingwall* nantinya akan ada lubang sebesar pipa kecil bekas penggunaan *tie rod*. Penggunaan pipa kecil di sela-sela *retainingwall* bertujuan agar saat pengecoran, *tie rod* yang digunakan mempererat bekisting tidak ikut dicor dan agar mudah terlepas. Selain itu ada penegak atau perancah seperti bekisting kolom yang bertujuan menjaga ketegakan *retainingwall* agar tidak miring.

2.3.3.3 Pekerjaan Pengecoran

Pengecoran *retainingwall* dilakukan dengan menggunakan *concrete bucket* yang diangkat dengan TC. Selama proses pengecoran perlu dilakukan pemerataan hasil cor dengan *vibrator*. Alat *vibrator* yang seperti selang dimasukkan ke dalam *retainingwall* yang sudah dicor selama beberapa detik. Hal ini harus dilakukan agar beton dan agregat beton merata disetiap bagian sehingga tidak menimbulkan lubang-lubang.

2.3.2 Kolom



***Bagan 2. 2** Hubungan Antar Aktivitas Pekerjaan Kolom*

2.3.2.1 Pekerjaan Pembesian

Pekerjaan pembesian pada kolom dilakukan fabrikasi terlebih dahulu di los besi. Fabrikasi besi meliputi pemotongan, pembengkokan, dan perakitan tulanga kolom sesuai dengan gambar rencana. Setelah selesai, tulangan kolom yang sudah di fabrikasi di angkat menggunakan tower crane dan dipasang dengan cara disambung dengan tulangan kolom pada lantai sebelumnya dan diikat dengan kawat bendrat.

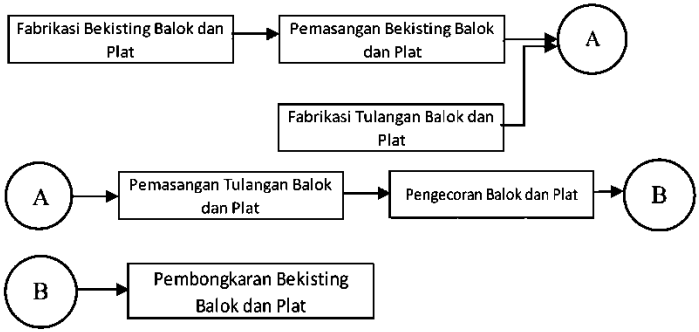
2.3.2.2 Pekerjaan Bekisting

Pengecoran pada kolom dilakukan setelah pemasangan bekisting dan tulangan sudah sesuai dengan gambar rencana. Pengecoran kolom dilakukan dengan menggunakan beton ready mix yang dituangkan kedalam bucket cor dan diangkat menggunakan tower crane ketempat kolom yang akan dilakukan pengecoran.

2.3.2.3 Pekerjaan Pengecoran

Pengecoran pada kolom dilakukan setelah pemasangan bekisting dan tulangan sudah sesuai dengan gambar rencana. Pengecoran kolom dilakukan dengan menggunakan beton ready mix yang dituangkan kedalam *bucket cor* dan diangkat menggunakan *tower crane* ketempat kolom yang akan dilakukan pengecoran.

2.3.3 Balok, Ramp, dan Pelat Lantai



Bagan 2. 3 *Hubungan Antar Aktivitas Pekerjaan Balok dan Pelat Lantai*

2.3.3.1 Pekerjaan Bekisting

Sebelum melakukan pemasangan bekisting dilakukan fabrikasi bekisting untuk balok dan pelat terlebih dahulu. Pemasangan bekisting balok dan pelat dimulai dengan memasang perancah, kemudian dilanjutkan pemasangan bekisting balok dan tulangan pelat lantai.

2.3.3.2 Pekerjaan Pembesian

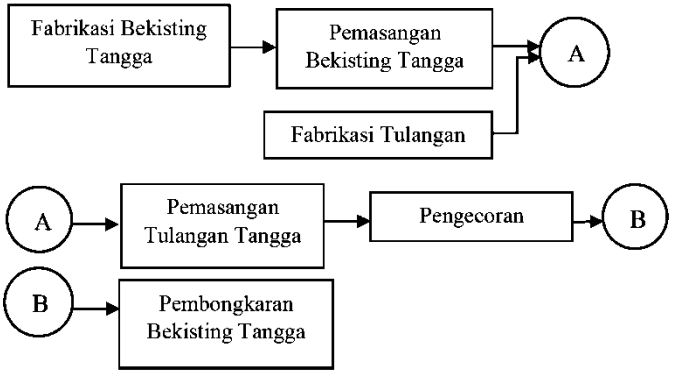
Fabrikasi tulangan untuk balok dan pelat dapat dilakukan secara bersamaan dengan pemasangan bekisting untuk menghemat waktu. Setelah fabrikasi selesai dilanjutkan pemasangan tulangan untuk balok terlebih dahulu dan dilanjutkan dengan memasang tulangan pelat sesuai dengan gambar rencana.

2.3.3.3 Pekerjaan Pengecoran

Setelah pekerjaan penulangan selesai, tulangan di cek terlebih dahulu sebelum melakukan pengecoran. Setelah di cek dilakukan pengecoran dengan

menggunakan beton *ready mix* yang dimasukkan kedalam *bucket* cor dan diangkat dengan tower crane ke lantai yang akan dilakukan pengecoran.

2.3.4 Tangga



Bagan 2. 4 *Hubungan Antar Aktivitas Pekerjaan Tangga*

2.3.4.1 Pekerjaan Bekisting

Bekisting yang digunakan menggunakan bekisting kayu *multiplex* dengan ketebalan 12 mm. Sebelum dipasang bekisting dilakukan marking terlebih dahulu sebagai tanda untuk injakan, tanjakan, dan kemiringan tangga. Setelah itu dipasang *scaffolding* untuk menahan beban dari bekisting, beban beton, dan beban-beban lainnya. Lalu dipasang *multiplex* dengan kemiringan yang telah direncanakan sebagai dasar pelat tangga, dan memasang *multiplex* pada bagian kanan dan kiri untuk cetakan tanjakan.

2.3.4.2 Pekerjaan Pembesian

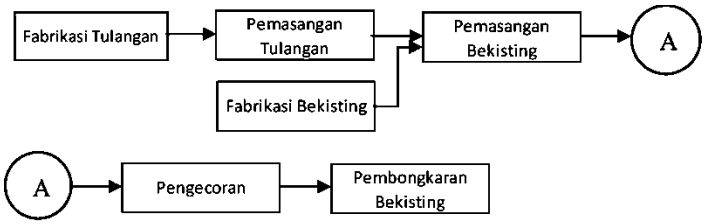
Fabrikasi tulangan tangga dilakukan di los besi. Dipotong sesuai dengan rencana lalu diangkut dengan menggunakan TC ke segmen tangga yang akan dipasang tulangan. Setelah itu merakit tulangan utama pada tangga dan dilanjutkan dengan memasang

tulangan cakar ayam, beton decking dan juga tulangan pondasi tangga.

2.3.4.3 Pekerjaan Pengecoran

Pengecoran pada tangga dilakukan dengan menggunakan beton *ready mix* dan diangkat menggunakan *concrete bucket* berukuran 0.8 m3. Sebelumnya, semua tulangan dan kondisi bekisting yang sudah siap di cek terlebih dahulu oleh *Quality Control*. Setelah itu dilakukan test slump terlebih dahulu untuk mengetahui *workability* pada beton *ready mix*. Lalu beton *ready mix* yang sudah di uji slump dimasukkan kedalam *concrete bucket* dan diangkat ke segmen yang akan dicor. Beton yang telah disalurkan melalui tremi sepanjang 4 meter, lalu diratakan dengan menggunakan sapu kayu dan dipadatkan menggunakan *concrete vibrator*. Pengecoran dilakukan bertahap dari atas tangga ke bawah hingga ke pindasi tangga.

2.2.5 *Shearwall*



***Bagan 2. 5** Hubungan Antar Aktivitas Shearwall*

2.3.5.1 Pekerjaan Pembesian

Pekerjaan pembesian pada *shearwall* dilakukan fabrikasi terlebih dahulu di los besi. Fabrikasi besi meliputi pemotongan, pembengkokan, dan perakitan tulangan *shearwall* sesuai dengan gambar rencana. Setelah selesai, tulangan *shearwall* yang sudah di fabrikasi di angkat menggunakan *tower crane* dan

dipasang dengan cara disambung dengan tulangan *shearwall* pada lantai sebelumnya dan diikat dengan kawat bendrat.

2.3.5.2 Pekerjaan Bekisting

Pemasangan bekisitng *shearwall* kurang lebihnya sama seperti pemasangan bekisting pada kolom. Untuk pembedanya, pada *shearwall* menggunakan *tie rod* yang terbuat dari besi untuk mengencangkan sisi ke sisi sebrangnya sehingga pada *shearwall* nantinya akan ada lubang sebesar pipa kecil bekas penggunaan *tie rod*. Penggunaan pipa kecil di sela-sela *shearwall* bertujuan agar saat pengecoran, *tie rod* yang digunakan mempererat bekisting tidak ikut dicor dan agar mudah terlepas. Selainitu ada penegak atau perancah seperti bekisting kolom yang bertujuan menjaga ketegakan *shearwall* agar tidak miring.

2.3.5.3 Pekerjaan Pengecoran

Pengecoran *shearwall* dilakukan dengan menggunakan *concrete bucket* yang diangkat dengan TC. Selama proses pengecoran perlu dilakukan pemerataan hasil cor dengan *vibrator*. Alat *vibrator* yang seperti selang dimasukkan ke dalam *shearwall* yang sudah dicor selama beberapa detik. Hal ini harus dilakukan agar beton dan agregat beton merata disetiap bagian sehingga tidak menimbulkan lubang-lubang.

2.3 PERHITUNGAN BIAYA PELAKSANAAN

Berdasarkan buku Analisa anggaran biaya pelaksanaan karya Ir. A. Soedrajat, pada umumnya terdapat 3 hal pokok yang menjadi pertimbangan dalam perhitungan anggaran biaya pelaksanaan yaitu:

2.3.1 Upah Kerja

Perhitungan upah pekerja dipengaruhi oleh berbagai aspek antara lain: durasi jam kerja yang ditetapkan untuk tiap pekerjaan,

kondisi lingkungan pekerjaan dan ketrampilan dan keahlian dari pekerja.

$$\text{Biaya pekerja} = \text{Durasi} \times \text{Upah Pekerja} \quad (2.109)$$

2.3.2 Alat – Alat Produksi

Dalam perhitungan biaya suatu pekerjaan konstruksi produktivitas alat berat sangat berpengaruh dalam perhitungannya. Produksi suatu alat berat dapat dihitung dengan rumus cara-cara yang sudah dijelaskan pada sub-bab 2.2 pada masing masing item pekerjaan, dan hal tersebut menghasilkan output akhir berupa rencana durasi penggunaan alat.

Satuan anggaran biaya untuk peralatan produksi dapat dipakai perjam dari durasi pekerjaan alat atau dari satuan volume pekerjaan yang dikerjakan oleh alat tersebut. Cara perhitungan biaya alat berat adalah sebagai berikut:

$$\text{Biaya Alat Berat} = \text{Durasi} \times \text{Harga Sewa Alat Berat} \quad (2.110)$$

2.3.3 Bahan Material

Perhitungan angggaran biaya bahan material didasarkan dari daftar yang telah dibuat oleh *quantity surveyor*. Pembuatan daftar harga bahan material memakai harga bahan material ditempat pekerjaan, sehingga dapat dihitung biaya material sebagai berikut :

$$\text{Biaya Material} = \text{Volume Material} \times \text{Harga Material} \quad (2.111)$$

2.4 PENJADWALAN PROYEK

Penjadwalan adalah proses menyusun jadwal kegiatan-kegiatan suatu proyek (Wulfram I. Ervianto,2002). Penjadwalan berfungsi sebagai pedoman dalam melaksanakan kegiatan konstruksi, seperti waktu mulai suatu kegiatan, waktu berakhirnya kegiatan, serta berfungsi sebagai pengontrol pelaksanaan suatu

proyek apakah proyek tersebut berjalan sesuai dengan waktu yang telah direncanakan atau tidak. Faktor-faktor penting yang dapat mempengaruhi penjadwalan adalah sumber daya, waktu, dan biaya.

Untuk membuat penjadwalan proyek pada proyek pembangunan gedung ini menggunakan :

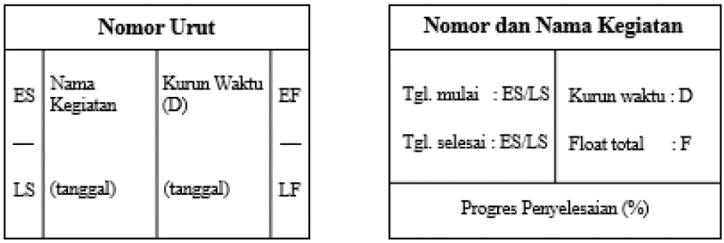
2.4.1 Precedence Diagramming Method (PDM)

PDM merupakan salah satu teknik penjadwalan network planning atau rencana jaringan kerja. Berbeda dengan AOA yang menitik beratkan kegiatan pada anak panah. PDM menitik beratkan kegiatan pada node sehingga kadang disebut dengan Activity On Node. Ada beberapa perbedaan antara AOA, AON dengan PDM yaitu sebagai berikut :

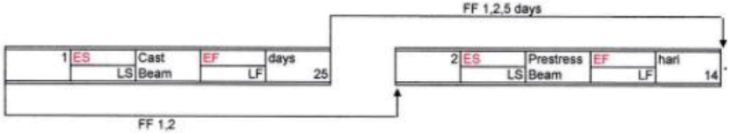
1. Pada AOA, kegiatan ditampilkan dengan anak panah, sedangkan AON dan PDM menggunkan node. Anak panah menunjukkan hubungan logis antara kegiatan.
2. Pada AOA bentuk node adalah lingkaran, sementara pada AON dan PDM bentuk node adalah persegi panjang
3. Ukuran node pada AON dan PDM lebih besar dari node AOA karena berisi lebih banyak keterangan
4. Metode perhitungan AOA dan PDM sedikit berbeda.

Dalam PDM, aktivitas atau kegiatan ditunjukkan dengan node yang berbentuk kotak dan berukuran besar. Didalam node tersebut biasanya diisikan hal-hal sebagai berikut :

1. Durasi
2. Nomor kegiatan atau aktivitas
3. Deskripsi aktivitas
4. ES, EF, LS, LF
5. Float yang terjadi



Gambar 2. 52 : *Denah Pada Node*
(Dokumen Pribadi, 2018)



Gambar 2. 53 : *Contoh Penyajian PDM*
(Dokumen Pribadi, 2018)

Cara untuk membuat *Network Planning* sebagai berikut:

1. Rincian dan urutan secara logis item-item pekerjaan.
2. Durasi masing-masing item pekerjaan.
3. Biaya yang diperlukan masing-masing item pekerjaan dan biaya yang diperlukan untuk mempercepat pekerjaan (bila ada pekerjaan yang akan dipercepat).
4. Metode pelaksanaan yang akan digunakan.

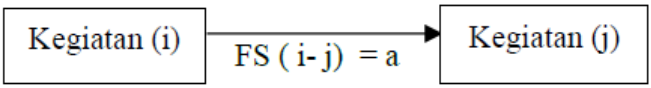
PDM memberikan cara yang lebih mudah untuk menjelaskan hubungan logis antar kegiatan konstruksi yang kompleks, khususnya jika terjadi kegiatan-kegiatan yang terjadi bersamaan. PDM juga cenderung lebih kecil dalam ukuran pembuatannya. Hal yang paling uutama dalam pembuatan PDM adalah bahwa PDM lebih cepat dalam persiapan pembuatannya sehingga penjadwal tidak membutuhkan banyak waktu dalam mempersiapkan jadwal PDM. Selain itu, PDM juga menghapus kebutuhan akan kegiatan dummy dan detail tambahan untuk

menunjukkan overlap antar kegiatan (Callahan, 1992). PDM sangat berguna pada saat menyajikan kegiatan kegiatan konstruksi yang berulang atau *repetitive*, seperti pada proyek pembangunan gedung bertingkat ataupun jalan raya. Metode ini mampu membuat model dari kegiatan-kegiatan yang saling bertumpuk tanpa harus membagi kegiatan-kegiatan tersebut. Penambahan hubungan antar kegiatan dapat dilakukan pada PDM dan dapat mengarahkan penjadwal untuk berasumsi bahwa hasil jadwal akan lengkap dan akurat. Kegagalan dalam memepertimbangkan hubungan dalam membuat penjadwalan akan membuat sebuah PDM menjadi setidak akurat penjadwalan dengan *Barchart.*

Pada metode PDM ini menggunakan empat hubungan logis diantara aktivitas-aktivitasnya. Metode PDM dapat juga menggunkan konsep lag (jarak hari) antar kegiatan untuk lebih memudahkan dalam penjadwalan. Keempat hubungan logis antara lain :

2.4.1.1 Finish to Start (FS)

Hubungan finish to start merupakan hubungan yang sering digunakan dalam PDM. Pada hubungan finish to start ini suatu aktivitas tidak dapat dimulai sebelum aktivitas sebelumnya selesai. Dirumuskan sebagai FS (i-j) = a yang berarti kegiatan (j) mulai a hari, setelah kegiatan yang mendahuluinya (i) selesai.

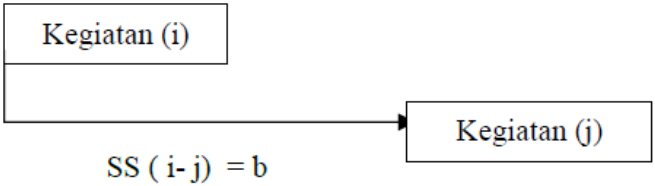


Contoh: Pengecoran Kolom(j) dapat dimulai setelah pemasangan semua bekisting(i) kolom selesai.

2.4.1.2 Start to Start (SS)

Hubungan start to start adalah hubungan yang beberapa aktivitasnya tidak harus menunggu aktivitas sebelumnya selesai. Dirumuskan SS (i – j) = b yang berarti suatu

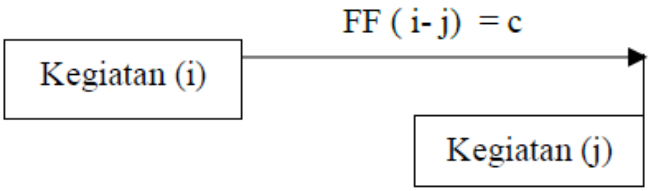
kegiatan (j) dimulai seteah b hari kegiatan terdahulu (i) mulai. Hubungan ini terjadi bila sebelum kegiatan terdahulu selesai 100 persen, maka kegiatan (j) boleh mulai setelah bagian tertentu dari kegiatan (i) selesai.



Contoh: Pekerjaan pengecatan dinding exterior (j) dapat dimulai bersamaan dengan pekerjaan pemasangan plafond (i). Hubungan SS tanpa lag (lag = 0) terjadi bila kedua aktivitas tersebut tidak memiliki hubungan langsung.

2.3.1.3 Finish to Finish (FF)

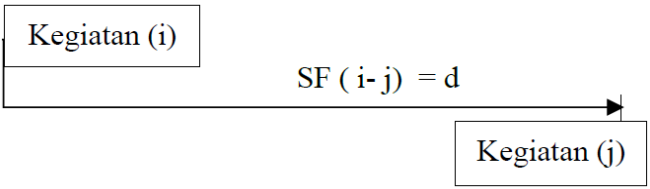
Hubungan finish to finish ini sama halnya dengan hubungan start to start, hubungan ini digunakan untuk menunjukkan hubungan antara selesainya dua aktivitas. Atau FF (i-j) = c yang berarti suatu kegiatan (j) selesai setelah c hari kegiatan terdahulu (i) selesai. Hubungan semacam ini mencegah selesainya suatu kegiatan mencapai 100%, sebelum kegiatan yang terdahulu telah sekian (=c) hari selesai. Besar angka c tidak boleh melebihi angka kurun waktu kegiatan yang bersangkutan (j).



Contoh: Pemasangan Railling Besi Tangga (j) harus selesai bersamaan dengan pemasangan railing besi balkon (i)

2.3.1.4 Start to Finish (SF)

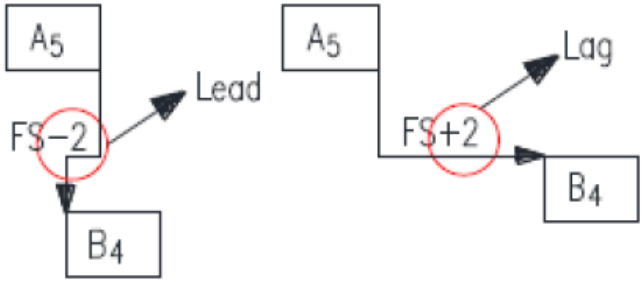
Hubungan start to finish ini menjelaskan hubungan antara selesainya suatu kegiatan dengan mulainya kegiatan terdahulu. Dituliskan dengan SF (i-j) = d yang berarti suatu kegiatan (j) selesai d hari setelah kegiatan (i) terdahulu mulai, contohnya seperti: pekerjaan lantai kayu dapat dipasang sebelum, sesudah atau bersamaan dengan pemasangan carpet disemua tempat kecuali dikantor direktur, dimana lantai kayu panel sudah harus terpasang baru diikuti dengan pemasangan karpet.



2.3.1.5 Lag and Lead Time

Sebuah lag dan lead menandakan bahwa harus ada waktu tunggu antara aktivitas-aktivitas yang ada. Atau bisa

disebut sebagai waktu minimum yang harus dilalui antar aktivitas. Saat aktivitas pertama masih berjalan dan aktivitas kedua sudah dapat dimulai, ini disebut lead time. Lead Time adalah tumpang tindih antara aktivitas pertama dan kedua. Sedangkan ketika aktivitas pertama sudah selesai, namun ada penundaan atau masa tunggu sebelum aktivitas kedua dimulai, maka hal ini disebut sebagai lag time. Lag Time adalah penundaan antara aktivitas pertama dan kedua.



Catatan:
b dan d disebut lead time (lag negative)
a dan c disebut lag time

2.4.2 Bar Chat

Barchart adalah sekumpulan aktivitas yang ditempatkan dalam kolom vertikal, sementara waktu ditempatkan dalam baris horizontal. Waktu mulai dan selesai setiap kegiatan beserta durasinya ditunjukan dengan menempatkan balokm horizontal dibagian sebelah kanan dari setiap aktivitas.

Perkiraan waktu mulai dan selesai dapat ditentukan dari sekala waktu horizontal pada bagian atas bagan. Panjang dari balok menunjukan durasi dari aktivitas dan biasanya aktivitas aktivitas tersebut disusun bedasarkan kronologi kerjaanya (Callahan, 1992).

Barchart ini pertama kali dibuat oleh Henry L. Gant pada masa perang dunia satu, sehingga sering juga disebut sebagai Ganttchart. *Barchart* atau Ganttchart digunakan secara luas sebagai teknik penjadwalan dalam konstruksi. Hal ini karena *Barchart* memiliki ciri – ciri sebagai berikut :

1. Mudah dalam pembuatan dan persiapanya
2. Memiliki bentuk yang mudah dimengerti
3. Bila digabung dengan metode lain, seperti Kurva S dapat dipakai lebih jauh sebagai pengendalian biaya.

Penggunaan *Barchart* bertujuan untuk mengidentifikasi unsur waktu dan urutan dalam merencanakan suatu kegiatan, terdiri dari waktu mulai, waktu selesai dan pada saat pelaporan. (Manajemen Konstruksi, Ir. Irika Widiasanti, M. T. & Lenggogeni, M. T.)

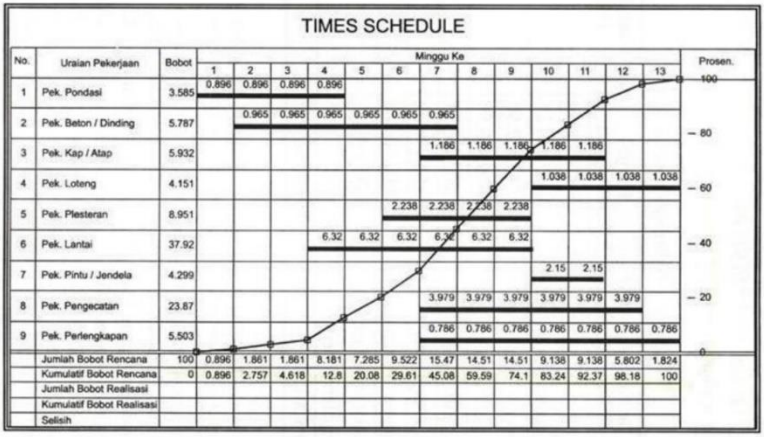
2.4.3 Kurva S

Kurva S adalah hasil dari plot *Barchart* bertujuam untuk mempermudah melihat kegiatan–kegiatan yang masuk dalam suatu jangka waktu pengamatan progress pelaksanaan proyek (Callahan, 1992). Kurva S dapat menunjukan kemampuan proyek bedasarkan kegiatan, waktu dan bobot pekerjaan yang direpresentasikan seebagai presentase komulatif dari seluruh kegiatan proyek. Visualisasi Kurva S memberikan informasi mengenai kemajuan proyek dengan membandingkan terhadap jadwal rencana (Husen, 2011).

Dari definisi diatas dapat diambill kesimpulan bahwa kegunaan dari Kurva S sebagai berikut :

1. Untuk menganalisis kemajuan atau progress suatu proyek secaara keseluruhan.
2. Untuk mengetahui pengeluaran dan kebutuhan biaya pelaksanaan proyek
3. Untuk mengontrol penyimpangan yang terjadi pada proyek dengan membandingkan Kurva S rencana dengan Kurva S actual (Iman Soeharto, 1998)

(Manajemen Konstruksi, Ir. Irika Widiasanti, M. T. & Lenggogeni, M. T.)



TIMES SCHEDULE

No.	Uraian Pekerjaan	Bobot	Minggu Ke 1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1	Pek. Pondasi	3.585	0.896	0.896	0.896	0.896									
2	Pek. Beton / Dinding	5.787		0.965	0.965	0.965	0.965	0.965	0.965						
3	Pek. Kap / Atap	5.932							1.186	1.186	1.186	1.186	1.186		
4	Pek. Loteng	4.151										1.038	1.038	1.038	1.038
5	Pek. Plesteran	8.951						2.238	2.238	2.238	2.238				
6	Pek. Lantai	37.92				6.32	6.32	6.32	6.32	6.32	6.32				
7	Pek. Pintu / Jendela	4.299										2.15	2.15		
8	Pek. Pengecatan	23.87							3.979	3.979	3.979	3.979	3.979	3.979	
9	Pek. Perlengkapan	5.503							0.786	0.786	0.786	0.786	0.786	0.786	0.786
	Jumlah Bobot Rencana	100	0.896	1.861	1.861	8.181	7.285	9.522	15.47	14.51	14.51	9.138	9.138	5.802	1.824
	Kumulatif Bobot Rencana	0	0.896	2.757	4.618	12.8	20.08	29.61	45.08	59.59	74.1	83.24	92.37	98.18	100
	Jumlah Bobot Realisasi														
	Kumulatif Bobot Realisasi														
	Selisih														

Prosen. 100 – 80 – 60 – 40 – 20 – 0

Gambar 2. 54 : *Ilustrasi Kurva S*
(Fachri Nur, 2017)

2.4.4 Analisa Harga Satuan

Harga Satuan Pekerjaan yaitu jumlah harga bahan dan upah tenaga kerja bedasarkan perhitungan analisis. Harga bahan didapat di pasaran, dikumpulkan dalam satu daftar yang dinamakan Daftar Harga Satuan Bahan. Upah tenaga kerja didapatkan dilokasi dikumpulkan dan dicatat dalam satu daftar yang dinamakan Daftar Harga Satuan Upah.

Harga Satuan Bahan dan Upah di setiap daerah berbeda – beda. Dalam menghitung dan menyusun Anggaran Biaya suatu Bangunan/Proyek, harus berpedoman pada harga satuan di pasaran dan lokasi pekerjaan. Sebelum menyusun dan menghitung harga satuan pekerjaan seseorang harus mampu menguasai cara pemakaian analisa BOW (*Burgerlijke Openbare Werken*) yang merupakan suatu ketentuan atau ketetapan umum yang ditetapkan Dir. BOW. Analisa BOW hanya dapat dipergunakan untuk pekerjaan padat karya yang memakai peralatan konvensional.

Sedangkan bagi pekerjaan yang mempergunakan peralatan modern atau alat berat analisa BOW tidak dapat digunakan sama sekali. Namun analisa BOW masih dapat dipergunakan sebagai pedoman dalam menyusun anggaran biaya bangunan.
Harga satuan dapat dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut :

$$\text{Harga Satuan} = \frac{harga\ total\ tiap\ pekerjaan}{volume} \qquad (2.112)$$

2.5 KESEHATAN, DAN KESELAMATAN KERJA (K3)

Keamanan, kesehatan, dan keselamtan kerja atau yang disebut juga K3 adalah segala kegiatan untuk menjamin dan melindungi keselamatan dan kesehatan tenaga kerja melalui upaya pencegahan kecelakaan kerja dan penyakit akibat kerja pada pekerjaan konstruksi (PermenPU No. 05 Tahun 2014 Pasal 1)

K3 merupakan suatu bidang yang sangat penting dalam proyek konstruksi karena pekerjaan konstruksi merupakan salah satu pekerjaan yang sangat berbahaya karena jika terjadi kelalaian pada pekerjaan konstruksi akan menghasilkan kecelakaan atau bahkan kematian yang tidak diinginkan setiap pekerja. Beberapa hal yang perlu diperhatikan yaitu seperti wajib memakau alat pelindung diri (APD), pemasangan rambu-rambu, serta pengecekan alat berat secara berkala.

Tujuan dibuat sistem K3 pada proyek konstruksi antara lain:

1. Melindungi kesehatan, keamanan dan kesalamatan kerja
2. Meningkatkan efisiensi kerja
3. Mencegah terjadinya kecelakaan dan penyakit akibat kerja

2.6 KONTROL KUALITAS

Pengendalian mutu yaitu suatu kegiatan untuk memastikan kesesuaian antara perencanaan yang telah dibuat dengan hasil pekerjaan di lapangan. Untuk mendapatkan hasil pemancangan yang sesuai antara perencanaan yang telah dibuat dengan hasil

pemancangan dilapangan maka diperlukan QA (Quality Assurance) dan QC (Quality Control) sebagai penjamin dan pengontrol pekerjaan. Pengendalian mutu dilakukan dengan memantau atau mengawasi jalannya peroses pelaksanaan pembangunan.

2.6.1 Quality Control (QC) Beton

Suatu badan yang mengontrol mutu dengan prosedur kerja berdasarkan peraturan yang dapat diterapkan dan diimplementasikan langsung di proses pekerjaan.

1) Bahan Material

a. Semen
   Untuk konstruksi beton bertulang pada umumnya dapat dipakai jenis-jenis semen yang memenuhi ketentuan-ketentuan dan syarat yang ditentukan dalam SNI 15-2049-2004

b. Agregat halus
   Agregat halus harus terdiri dari butir-butir yang beraneka ragam besarnya dan apabila diayak harus memenuhi syarat-syarat berikut:
   - Sisa diatas ayakan 4 mm, harus minimum 2% berat
   - Sisa diatas ayakan 1 mm, harus minimum 10% berat
   - Sisa di atas ayakan 0.25 mm, harus berkisar antara 80% dan 95% berat

c. Agregat kasar (kerikil dan batu pecah)
   Agregat kasar harus terdiri dari butir-butir yang beraneka ragam besarnya dan apabila diayak harus memenuhi syarat-syarat berikut:
   - Sisa diatas ayakan 31.5 mm, harus minimum 0% berat
   - Sisa diatas ayakan 4 mm, harus berkisar antara 90% dan 98% berat
   - Selisih antara sisa-sisa kumulatif di atas dua ayakan yang berurutan, adalah maksimum 60% dan minimum 10% berat

d. Air
Air untuk pembuatan dan perawatan beton tidak boleh mengandung minyak, asam, alkali, garam-garam, bahan-bahan organis atau bahan-bahan lain yang merusak beton dan/atau baja tulangan.

2) Beton Ready Mix

Kontrol mutu beton disini dilakukan saat beton ready mix tiba dilokasi proyek Hotel Amaris Bintoro Surabaya, sebelum memulai pekerjaan struktur beton, beton ready mix dievaluasi terlebih dulu untuk mendapatkan proporsi campuran yang menghasilkan kuat tekan target beton sesuai yang diisyaratkan. Pengujian yang dilakukan terdiri dari slump test dan diambil sampel untuk benda uji test tekan kubus/silinder beton di laboratorium. Berdasarkan sni-2847-2013, pasal 5.6.2 tentang evaluasi pengujian yaitu :

(i) Benda uji untuk uji kekuatan setiap mutu beton yang dicor setiap hari harus diambil dari tidak kurang dari sekali sehari, atau tidak kurang dari sekali untuk setiap 110 m3 beton, atau tidak kurang dari sekali untuk setiap 460 m2 luasan permukaan lantai atau dinding.

(ii) Pada suatu pekerjaan pengecoran, jika volume total adalah sedemikian hingga frekuensi pengujian yang disyaratkan oleh poin (i) hanya akan menghasilkan jumlah uji kekuatan beton kurang dari lima untuk suatu mutu beton, maka benda uji harus diambil dari paling sedikit lima adukan yang dipilih secara acak atau dari masing-masing adukan bilamana jumlah adukan yang digunakan adalah kurang dari lima.

(iii) Jika volume total dari suatu mutu beton yang digunakan kurang dari 38 m3, maka pengujian kekuatan tekan tidak perlu dilakukan bila bukti terpenuhinya kekuatan tekan diserahkan dan disetujui oleh pengawas lapangan.

(iv) Suatu uji kekuatan tekan harus merupakan nilai kekuatan tekan rata-rata dari paling sedikit dua silinder 150x300 mm atau paling sedikit tiga silinder 100x200 mm yang

dibuat dari adukan beton yang sama dan diuji pada umur beton 28 hari atau pada umur uji yang ditetapkan untuk penentuan f'c.

- Uji slump

  Pelaksanaan uji slump ini bertujuan untuk mengetahui workability atau kemudahan dalam pelaksanaan pekerjaan saat pengecoran beton, tingkat kemudahan pekerjaan beton sangat berkaitan erat dengan keenceran adukan beton tersebut. Makin cair kondisi beton segar maka akan semakin mudah dalam pengerjaannya, selain itu juga bertujuan untuk menghindari terjadinya bleeding atau pemisahan air.

  Pengujian slump ini dilakukan dengan menggunakan corong konus yang terbuat dari baja. Corong ini mempunyai dimensi diameter bawah 20 cm dan mengerucut setinggi 30 cm serta lubang atasnya mempunyai diameter 10 cm. Proses pengujian slump ini adalah dengan cara memasukkan sampel beton segar dari truk molen kedalam corong dengan 3 tahap pengisian, setiap pengisian sekitar sepertiga bagian dari tinggi slump kemudian dilakukan penumbukan sebanyak 25 kali secara merata setiap kali pengisian. Begitu seterusnya sampai bagian sepertiga terakhir kemudian diratakan menggunakan alat penumpuknya, setelah itu corong konus diangkat pelan-pelan secara vertical. Cara menghitung nilai slump adalah meletakkan corong disamping adukan slump secara terbalik dan meletakkan tongkat penumbuk secara horizontal diatas corong dan adukan slump. Dari situ dapat diamati nilai slump dengan menggunakan alat ukur seperti meteran atau penggaris.

  Apabila nilai slump dibawah atau diatas nilai yang dipersyaratkan sesuai dengan RKS yaitu nilai slump 8 - 12 cm maka pengawas berhak untuk tidak menyetujui beton ready mmix tersebut. Dan jika nilai slump beton memenuhi syarat yaitu 8-12 cm, maka selanjutnya beton ready mix dapat digunakan untuk pengecoran beton.

- Uji Kuat Tekan

  Pengujian kuat tekan ini didasarkan pada peraturan SNI 03-1974-1990 yang dilakukan dengan pengambilan benda uji yang diambil bersama sampel adukan dari truk molen. Untuk satu truk molen diambil 4 buah benda uji dengan berbentuk silinder yang terbuat dari besi dengan ukuran 30 cm dan diameter 15 cm. setelah benda uji diisi dengan beton, kemudian diberi nama dan tanggal pembuatan benda uji. Benda uji ini akan dilakukan pengujian kuat tekan di laboratorium pada usia 7 hari, 14 hari, 21 hari dan terakhir pada umur 28 hari. Proses pengujian beton dimulai dengan meletakkan benda uji padapada mesin tekan secara centris, lalu jalankan mesin tekan dengan penambahan beban yang konstan berkisar antara 2 sampai 4 kg/cm^2 per detik. Lakukan pembebanan sampai benda uji menjadi hancur dan catatlah beban maksimum yang terjadi selama pemeriksaan benda uji, dan terakhir gambar bentuk pecah dan catatlah keadaan benda uji. Hasil pemeriksaan diambil nilai rata-rata dari minimum 2 buah benda uji atau sesuai dengan peratura yang dijelaskan sebelumnya.

  Jika hasil uji kuat tekan beton dari laboratorium memenuhi syarat maka pekerjaan konstruksi beton sudah oke, tetapi jika ternyata mutu beton tidak masuk atau di bawah yang dipersyaratkan maka selanjutnya dilakukan hammer test dan coredrill secara acak/random. Jika hasil uji kuat tekan beton menunjukkan bahwa kuat tekan target beton yang dihasilkan tidak memenuhi syarat, maka beton ready mix tersebut tidak dapat digunakan dan harus dikirim beton ready mix sesuai kebutuhan.

3) Pengecekan Bekisting

Setelah melalui kedua pengujian diatas, maka selanjutnya dilakukan pengecekan bekisting. Untuk pengecekan bekisting dimulai dari desain cetakan, pembersihan cetakan, dan pembogkaran cetakan, semua itu

berdasarkan dengan Peraturan Beton Bertulang Indonesia (PBI) 1971:

- Desain cetakan harus menghasilkan struktur akhir yang memenuhi bentuk, garis, dan dimensi komponen struktur seperti yang telah direncanakan.
- Pengecekan terhadap kekuatan bekisting dilakukan agar bekisting tersebut dapat menahan beban dan tekanan yang diakibatkan oleh kekuatan beton tersebut. Pada pengecekan kekuatan bekisting ini juga disesuaikan dengan hasil cek lendutan bekisting.
- Pembersihan bekisting dilakukan dengan menyemprotkan air pada bekisting untuk menghilangkan sisa-sisa kawat bendrat atau kotoran lainnya yang apabila sampai tercampur dengan beton akan mengurangi kualitas beton.
- Pembongkaran cetakan harus dengan cara sedemikian rupa agar tidak mengurangi keamanan dan kemampuan layan struktur. Beton yang akan terpapar dengan adanya pembongkaran cetakan harus memiliki kekuatan yang cukup yang tidak akan rusak oleh pelaksanaan pembongkaran.

2.6.2 Quality Control (QC) Pancang

Pengendalian mutu yaitu suatu kegiatan untuk memastikan kesesuaian antara perencanaan yang telah dibuat dengan hasil pekerjaan di lapangan. Untuk mendapatkan hasil pemancangan yang sesuai antara perencanaan yang telah dibuat dengan hasil pemancangan dilapangan maka diperlukan QA (*Quality Assurance*) dan QC (*Quality Control*) sebagai penjamin dan pengontrol pekerjaan pemancangan. Pengendalian mutu dilakukan dengan memantau atau mengawasi jalannya peroses pemancangan. Pemantauan yang dilakukan meliputi :

1. **Pengujian mutu beton precast**
   Pengujian mutu beton ini dilakukan pada saat sebelum pengiriman tiang pancang atau saat dilakukan tes sondir boring yang kurang lebih membutuhkan waktu 3 minggu. Benda uji atau sample diambil dari perusahaan tiang pancang precast kemudian dibawa ke laboratorium untuk diuji kuat tekan dan memastikan mutu beton tiang sesuai dengan yang direncanakan.
2. **Pemantauan titik pancang**
   Selama pelaksanaan marking titik pancang harus benar-benar disesuaikan dengan gambar kerja atau gambar rencana, agar tidak terjadi pergeseran titik atau perubahan titik. Karena jika hal tersebut terjadi maka akan mengurangi kualitas tiang yang seharusnya memiliki jarak tertentu antar tiang pancang.
3. **Pemantauan *verticality***
   Ketegaklurusan atau *verticality* tiang pancang selama pemancangan harus selalu dipantau dan jika terjadi pergeseran vertikalitas atau tiang menjadi miring maka harus dihentikan sementara pemancangannya. Apabila masih memungkinkan untuk diperbaiki maka tiang pancang dapat diatur supaya vertikal kembali. Namun jika sudah tidak memungkinkan untuk diperbaiki maka dilakukan penyesuaian sumbu penetrasi supaya sejajar dengan kemiringan sumbu tiang dan jika kemiringan bertambah semakin parah di luar toleransi, pemancangan terpaksa dihentikan.
4. **Sambungan tiang pancang**
   Sambungan antar tiang pancang harus dilakukan pengecekan meliputi :
   - Kedua komponen tiang beton pracetak yang akan disambung mempunyai bentuk dan ukuran penampang yang sama
   - Ujung-ujung komponen yang akan disambung telah disiapkan pada waktu pelaksanaan pembuatan tiang

pancang, sesuai dengan spesifikasi yang berlaku

- Kedua komponen tiang yang akan disambung mempunyai mutu beton dan baja tulangan yang sama
- Kedua komponen tiang yang akan disambung harus dalam keadaan lurus dan tidak bengkok.
- Area pengelasan harus mengelilingi sisi penampang

.

(Halaman ini sengaja dikosongkan)

BAB III
METODOLOGI

3.1 UMUM

Perhitungan waktu dan biaya membutuhkan tahapan-tahapan dalam pengerjaannya. Hal ini berfungsi agar hasil yang didapat sesuai dengan rumusan masalah yang sudah dirumuskan sebelumnya. Metodologi yang akan digunakan dalam pembahasan Tugas Akhir ini memiliki beberapa tahapan sebagai berikut :

a. Rumusan Masalah
b. Pengumpulan Data
c. Pengolahan Data
d. Kesimpulan

3.2 URAIAN METODOLOGI

Uraian metodologi yang akan digunakan dalam pembahasan permasalahan Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut:

3.2.1 Perumusan Masalah

Dalam penyusunan Tugas Akhir ini terlebih dahulu memahami permasalahan yang digunakan agar pembahasan dapat lebih terarah.

3.2.2 Pengumpulan Data

Data yang diperlukan dalan pentusunan Tugas Akhir ini dibagi menjadi dua, yaitu:

a. Data Primer

   Data yang diperoleh secara langsung meliputi:
   - Wawancara di lapangan
   - Observasi di lapangan

b. Data Sekunder

   Data yang berupa refrensi buku maupun internet sebagai penunjang penyusunan Tugas Akhir, meliputi:

- Gambar struktur
- RKS (Rencana Kerja dan Syarat)
- Buku Refrensi dan Internet

3.2.3 Pengolahan Data

Data yang telah diperoleh diolah untuk mencapai tujuan awal dari Tugas Akhir Terapan ini. Tahapan pengolahan data adalah sebagai berikut:

a. Mengelompokkan dan menyusun jenis pekerjaan
b. Perhitungan volume setiap item pekerjaan
c. Menghitung kapasitas produksi tiap item pekerjaan
d. Menghitung waktu pelaksanaan
e. Menghitung biaya pelaksanaan
f. Hasil perhitungan

3.2.4 Analisa Masalah

3.2.4.1 Analisa Item Pekerjaan

Item pekerjaan yang digunakan dalam penyusunan Tugas Akhir ini meliputi:

- Pekerjaan Pancang
- Pekerjaan Galian & Urugan
- Pekerjaan Pondasi
- Pekerjaan Kolom
- Pekerjaan Balok
- Pekerjaan Pelat Lantai
- Pekerjaan Tangga
- Pekerjaan *Shearwall*

3.2.4.2 Perhitungan Volume

Perhitungan volume setiap item pekerjaan struktur digunakan untuk menghitung anggaran biaya pelaksanaan dan waktu penjadwalan yang meliputi:

- Pekerjaan Pancang
- Pekerjaan Galian & Urugan

- Pekerjaan Pondasi
- Pekerjaan Kolom
- Pekerjaan Balok
- Pekerjaan Pelat Lantai
- Pekerjaan Tangga
- Pekerjaan *Shearwall*

3.2.4.3 Penentuan Metode Pelaksanaan dan K3

Setelah mengetahui volume tiap item pekerjaan, maka dapat ditentukan metode pelaksanaan yang akan digunakan. Penetuan metode pelaksanaan ini meliputi metode kerja, alat berat yang digunakan, material yang digunakan, serta pekerja yang dibutuhkan. Lalu direncanakan K3 nya seperti metode kerja yang aman, pemasangan rambu-rambu, serta alat pelindung diri (APD)

3.2.4.4 Perhitungan Durasi Pekerjaan

Perhitungan durasi dalam pengerjaan proyek *Denver Apartment* Surabaya ini dengan menggunakan Analisa jumlah pekerja, kapasitas pekerja, dan efisiensi alat dengan menggunakan program Microsoft Project sehingga dapat menyusun Network Planning, Bar Chart dan Kurva S. Perhitungan durasi waktu dihitung untuk setiap item pekerjaan, yaitu:

- Pekerjaan Pancang
- Pekerjaan Galian & Urugan
- Pekerjaan Pondasi
- Pekerjaan Kolom
- Pekerjaan Balok
- Pekerjaan Pelat Lantai
- Pekerjaan Tangga
- Pekerjaan *Shearwall*

3.2.4.5 Perhitungan Anggaran Biaya Pelaksanaan

Melakukan perhitungan rencana anggaran biaya pelaksanaan yang dibutuhkan dalam pengerjaan proyek dengan menggunakan refrensi dari buku *Ir. Soedrajat S, Analisa (cara*

modern) Anggaran Biaya Pelaksanaan dan Peraturan Menteri PUPR.

3.2.4.6 Perhitungan Bobot Item Pekerjaan

Menghitung bobot item pekerjaan untuk dapat merencanakan *Barchart* dan kurva s. Perhitungan bobot item pekerjaan meliputi:

- Pekerjaan Pancang
- Pekerjaan Galian & Urugan
- Pekerjaan Pondasi
- Pekerjaan Kolom
- Pekerjaan Balok
- Pekerjaan Pelat Lantai
- Pekerjaan Tangga
- Pekerjaan *Shearwall*

3.2.4.7 Penyusunan Network Planning

Setelah mendapatkan hasil dari bobot item pekerjaan, maka dilanjutkan dengan pembuatan network planning dengan menggunakan program *Microsoft Project*.

3.2.4.8 Pembuatan Bar Chart dan Kurva S

Pembuatan Bar Chart dan Kurva S dilakukan secara bersamaan dikarenakan bar chart diperlukan dalam pembuatan Kurva S. Bar Chart memiliki peran penting dengan bentuk dari diagram Kurva S. Bar chart dikontrol dengan network planning yang sudah dibuat dengan menggunakan program *Microsoft Project*.

3.2.5 Hasil

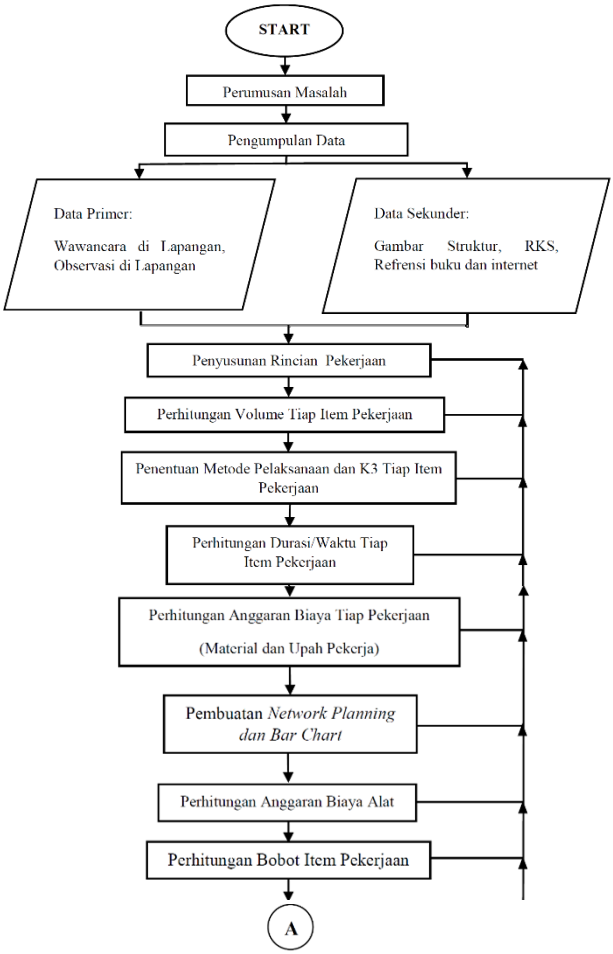
Hasil dari pengolahan data adalah sebagai berikut:

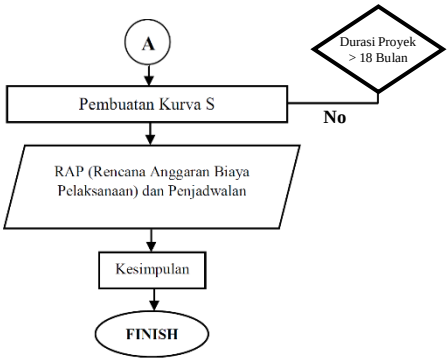
a. Susunan Pekerjaan
b. Volume dan durasi pekerjaan
c. Rencana Anggaran Biaya Pelaksanaan (RAP)
d. Penjadwalan proyek
e. Harga satuan pekerjaan.

3.2.6 Kesimpulan

Membuat sebuah kesimpulan dari hasil perhitungan anggaran biaya pelaksanaan dan penjadwalan yang sudah dianalisa.

3.3 FLOW CHART METODOLOGI





Bagan 3.1 *Flowchart* Metodologi

BAB IV
METODE PELAKSANAAN

4.1 Pekerjaan Persiapan

Pekerjaan Persiapan adalah merupakan kegiatan awal proyek, sebelum dimulainya pekerjaan konstruksi. Pada tahap persiapan ini selain menyiapkan / mendirikan bangunan fasilitas sementara, juga membuat rencana kerja secara detail tentang pelaksanaan proyek mulai dari kegiatan awal sampai dengan selesainya proyek dan diserahterimakannya proyek.

Lingkup Pekerjaan

Cakupan pekerjaan persiapan meliputi:

1. Perijinan/ Koordinasi
2. Pengukuran dan pemasangan *bouwplank.*
3. Rencana lay-out "Site Instalasi"
4. Rencana "Manajemen Lalu Lintas" di area proyek.
5. Penyusunan metodologi pelaksanaan
6. Jadwal pelaksanaan
7. Rencana dan jadwal mobilisasi tenaga dan peralatan kerja.
8. Rencana dan jadwal pengadaan material termasuk persetujuan dari Pemilik Provek
9. Pembuatan shop drawing /gambar kerja.
10. Rencana penerapan Safety dan K-3

4.1.1 Pekerjaan Pengukuran & *Bouwplank*

Untuk penentuan letak/posisi bangunan serta elevasi rencana, maka akan dilakukan pengukuran dan atas hasil pengukuran tersebut akan dipasang patok serta *bouwplank*. Pekerjaan pengukuran dimulai dengan mengambil titik BM yang ada di lingkungan lokasi pekerjaan. Kemudian

dilakukan pekerjaan bouwplank untuk area lokasi pekerjaan yang akan dibuat.

Pembuatan *bouwplank* akan dibuat untuk tiap bangunan atau untuk bangunan yang berdekatan akan 1 (satu) titik BM dan pada tiap unit bangunan akan dibuat patok bantu.

Pada awal pengukuran garis sepadan bangunan dan patok resmi kota ditentukan dengan berkoordinasi dengan instansi terkait dan wakil dari Pengguna Jasa/ Mk.

Tujuan dilakukannya pekerjaan ini agar nantinya dapat digunakan sebagai pedoman antara lain :

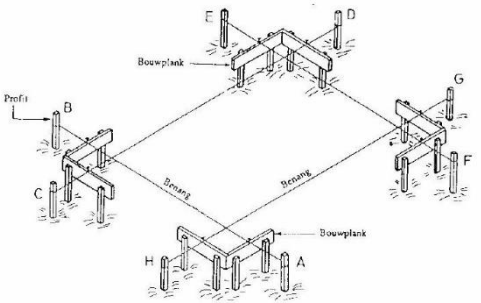
- Peil Bangunan
- Dimensi dan posisi pekerjaan
- Volume pekerjaan
- Dasar gambar pelaksanaan (Shop Drawing)
- Membuat titik-titik patok

Datum utama dan sekunder.

a) Patok yang ada di lapangan digunakan sebagai referensi. Patok permanen dibuat dari beton, dan dikat serta ditandai dengan teliti, dan dijaga sampai akhir pelaksanaan pekerjaan pembangunan. Titik referensi ini merupakan referensi semua pengukuran level bangunan dan site.
b) Pengukuran titik dan level lainnya dikerjakan secara teliti menggunakan alat water-level dan *theodolite* yang telah dikalibrasi.
c) Setiap terjadi perubahan ketidaksesuaian antara gambar dan kondisi site dan jika menemui keraguan atas patok referensi maka akan dilaporkan secara tertulis kepada Pengawas (MK) untuk selanjutnya dilakukan pengecekan bersama.

Proses pemasangan *bouwplank* ini dilakukan dengan meletakkan paku untuk menarik benang agar tercipta garis lurus dan selanjutnya membuat sudut siku 90° dengan tepat.

Benang ini untuk menjadi pedoman pekerjaan pondasi, kolom dan pemasangan dinding bata.



Gambar 5. 1 : Pemasangan *Bouwplank*
(Yus, 2017)

4.1.2 Site Instalasi

Pekerjaan "Site Instalasi" adalah pengaturan tata letak bangunan fasilitas sementara serta peralatan kerja sehingga dalam pelaksanaan pekerjaan memudahkan kegiatan haik dalam hal operasional transportasi maupun pengawasan.

Site Instalasi pada umumnya meliputi:

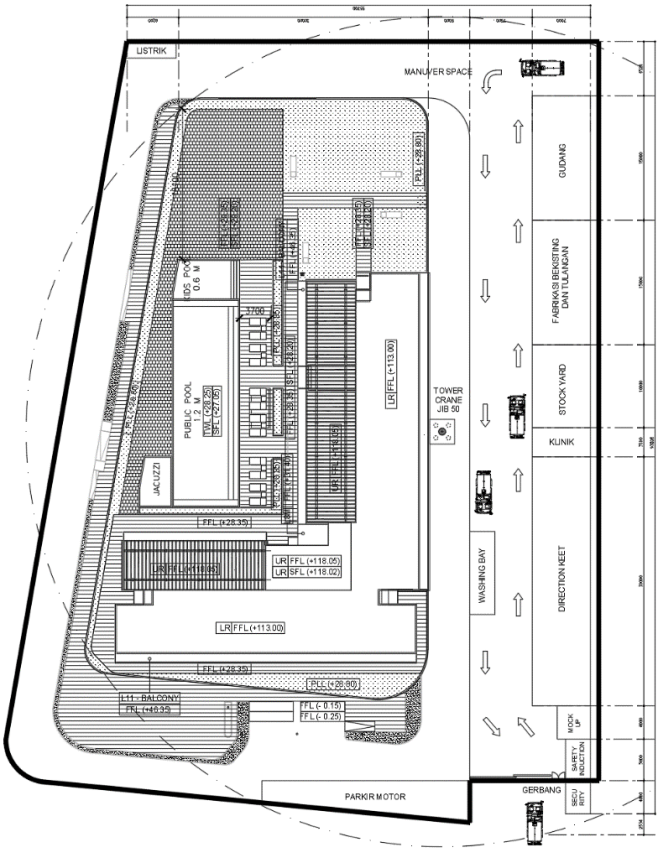
a. Site office (Kantor Kontraktor & Direksi Keet)
b. Musholla, Kantin, Toilet dan Pos jaga
c. Pagar proyek dan pintu gerbang serta papan nama
d. R. Genset, Tanki Air, Tanki Solar, dll
e. Tempat pabrikasi / los kerja (all Besi Beton, Bekisting)
f. Stock yard (Besi Beton, Keramik, dll)
g. Washingbay (tempat pencucian roda kendaraan)
h. Jalan kerja, Rencana instalasi listrik kerja dan air kerja
i. Rencana sistim drainase sementara
j. Lokasi penempatan Beton Molen
k. Gudang material
l. Base Camp/ Bedeng pekerja

Dalam membuat perencanaan *lay out site*, perlu diperhitungkan secara cermat untuk penempatan masing-masing fasilitas dan sarana yang diperlukan untuk pelaksanaan proyek. Dengan memperhatikan kondisi lapangan yang ada dan disesuaikan dengan desain *lay out* proyek yang akan dikerjakan, perhitungan penempatan fasilitas dan sarana proyek ini bertujuan agar nantinya dapat berfungsi secara optimal sesuai perencanaan. Meskipun demikian, hal lain yang tetap harus dipertimbangkan adalah bahwa seluruh fasilitas dan sarana proyek yang dibangun untuk pekerjaan persiapan tersebut adalah bersifat sementara/temporary yang nantinya akan dibongkar kembali setelah pelaksanaaan proyek selesai.

Menurut "Buku Referensi Untuk Kontraktor" Karangan PT PP, hal-hal yang perlu diperhatikan dalam perencanaan lay out fasilitas dan sarana yang diperlukan untuk pelaksanaan suatu proyek antara lain:

- Menempatkan semua fasilitas proyek di luar dari bagian denah proyek yang akan dikerjakan sedemikian rupa agar tidak mengganggu pelaksanaan proyek.
- Menempatkan material bangunan, seperti: besi beton, kayu, panel beton dan lainnya, harus dipisahkan sesuai dengan jenis dan ukurannya, sehingga memudahkan penyimpanan dan pengambilannya.
- Menempatkan material-material yang harus terlindung dari cuaca, seperti: semen maupun material *fjnishing* lainnya dalam gudang tertutup.
- Menempatkan alat-alat berat seperti *tower crane* pada posisi yang strategis, agar dapat menjangkau seluruh areal kerja yang diperlukan.
- Merencanakan jalur jalan kerja dan arus lalu lintasnya secara benar agar tidak menimbulkan stagnasi lalu lintas, baik lalu lintas material maupun manuver alat-alat berat.

- Menempatkan 1os kerja tidak jauh dari penumpukan material.
- Menempatkan pos jaga yang tepat sehingga memudahkan mengawasi seluruh kegiatan proyek.
- Merencanakan pagar proyek yang rapi dan memperhitungkan estetika, namun tetap efisien.
- Menempatkan barak pekerja dan *base camp* staf proyek yang tidak jauh dari lokasi proyek.



Gambar 5. 2 : Rencana Manajemen Site
(*Dokumen Pribadi, 2019*)

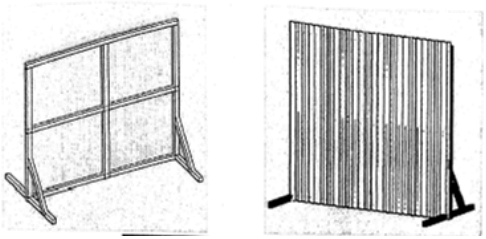
Gambar tersebut adalah perencanaan *lay out site instalation* untuk proyek Denver Apartment ini, karena keterbatasan lahan yang ada, maka *Base Camp* / Bedeng Pekerja direncanakan di bangun di luar site, memanfaatkan lahan kosong di sekitar proyek.

5.1.3 Pekerjaan Pemasangan Pagar Pengaman

Pembuatan pagar proyek dalam suatu pelaksanaan proyek konstruksi merupakan suatu keharusan. Hal tersebut, untuk menjamin keamanan kerja dalam lingkungan proyek. Karena fungsinya sebagai pengaman, maka pagar harus dibuat kokoh agar tidak mudah roboh.

Di samping itu, untuk keserasian dengan lingkungan sekitarnya, maka pagar proyek harus rapi, bersih dan estetis. Untuk itu, pagar proyek harus dicat dan diberi dekorasi secukupnya, sehingga terlihat lebih asri.

Demi keamanaan pembangunan dibutuhkan pagar proyek sekeliling lokasi pembangunan proyek ini, maka proyek dibatasi dengan pagar seng setinggi 3 m. Pagar pengaman dibuat dari bahan Besu UNP 75 dan Siku 50 x 50, serta Spandex ukuran 1.0 m x 3.0 m.



Gambar 5. 3 : Pemasangan Pagar Proyek
(*Yus, 2017)*

4.1.4 Pekerjaan Gudang

Gudang adalah suatu tempat yang digunakan untuk penyimpanan alat, barang, material dan dan hal hal lain yang dibutuhkan selama pelaksanaan pekerjaan kostruksi. Bahan-bahan yang harus terlindungi dari pengaruh cuaca, seperti semen dan material finishing lainnya harus disimpan dalam tempat tertutup. Untuk itu, diperlukan tempat penyimpanan yang disebut gudang. Sebagai tempat penyimpanan material, gudang harus memenuhi berbagai persyaratan. Kondisinya harus dijaga agar tetap kering dan tidak lembab. Karena kondisi gudang sangat mempengaruhi kualitas bahan yang disimpan. Penyimpanan material seperti semen, harus diatur sedemikian rupa. Sehingga material yang datang lebih dulu, dapat diambil dan digunakan lebih awal.

Sementara itu, gudang peralatan berfungsi sebagai tempat penyimpanan alat-alat ringan, seperti: *vibrator* untuk pemadatan beton, mesin genset portable, alat-alat pengukuran (*theodolit*), alat-alat untuk pekerjaan *finishing* (mesin potong keramik, mesin bor), serta berbagai komponen peralatan lainnya.

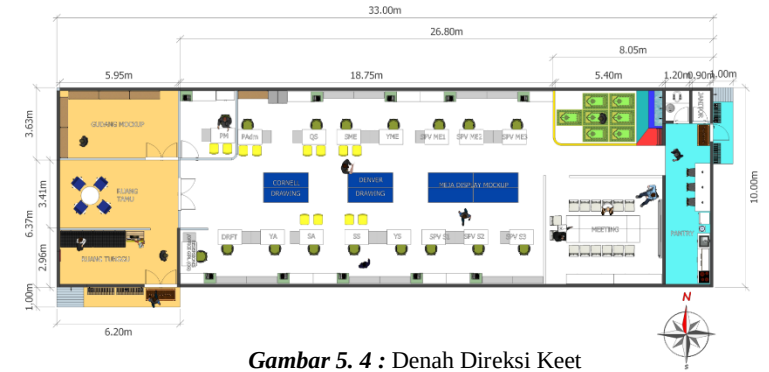
Konstruksi gudang penyimpanan material dan peralatan dibangun seperti bangunan kantor proyek. Yakni, dirancang dengan sistem rakitan sehingga dapat digunakan berulang kali. Hanya saja, untuk bangunan gudang lantainya tidak menggunakan keramik, tetapi hanya *difinishing* dengan semen.

Dalam proyek ini bangunan gudang direncanakan akan dibangun dengan luasan 15 m x 7 m dan tinggi 4 m. Bahan yang digunakan untuk membuat gudang menggunakan Boundex ukuran 2.44 m x 1.22 m untuk dinding dan menggunakan Spandex ukuran 2.10 m x 1.08 m untuk penutup atap.

4.1.5 Pekerjaan Direksi Keet

Direksi Keet adalah suatu tempat atau kantor yang digunakan oleh pihak Kontraktor dan *Owner* sekaligus MK – *In House*, yang dilengkapi dengan ruang-ruang kerja staf, ruang rapat, ruang pimpinan, mushola, dan toilet. Besar kecilnya kantor proyek ini tergantung pada jenis proyek maupun jumlah staf yang bekerja. Tujuanya untuk mendukung kelancaran jalanya proyek selama pelaksanaan pekerjaan kostruksi berlangsung. Bangunan direksi keet pada proyek ini direncanakan dibangun dengan luasan 30 m x 7 m dan tinggi 8 m. Bahan yang digunakan untuk membuat direksi keet menggunakan Boundex ukuran 2.44 m x 1.22 m untuk dinding dan menggunakan Spandex ukuran 2.10 m x 1.08 m untuk penutup atap.

Seluruh fasilitas dan sarana yang dibangun untuk pekerjaan persiapan ini adalah sementara. Oleh karena itu, desain Kantor Proyekldireksi Keet tersebut, juga dibuat tidak permanen. Namun demikian, tetap harus mengutamakan kenyamanan dan persyaratan sebagai tempat kerja. Karena sifatnya tidak permanen, maka desain bangunan kantor ini sebisa mungkin dibangun dengan biaya konstruksi yang semurah mungkin. Salah satu cara, adalah dengan membuat konstruksi bangunan kantor yang bisa digunakan berulang kali (sistem rakitan) untuk berbagai proyek sebagaimana yang dikatakan oleh PT PP.



Gambar 5. 4 : Denah Direksi Keet
(*Ciputra, 2018*)

4.2 Pekerjaan Struktur Bawah

4.2.1 Pekerjaan pemancangan

Pekerjaan pemancangan dengan diameter tiang pancang 600 mm, kedalaman 30 m, dan jumlah tiang pancang 114 titik tiang pancang menggunakan alat Hydraulic Static Pile Driver dengan tipe alat Sunwad ZYJ360.

Persiapan

Sebelum melakukan proses pemancangan, perlu dilakukan dahulu pekerjaan persiapan, yaitu :

- Penentuan alat pancang yang digunakan: Peralatan pancang yang dipakai harm mempunyai efisiensi dan energi yang memadai.
- Rencanakan set tiang final :
  Untuk menentukan pada kedalaman mana pemancangan tiang dapat dihentikan, berdasarkan data tanah dan data jumlah tekanan terakhir (*final set*)
- Tentukan lerak ritik pancang dengan rheodolit dan tandai dengan patok.
- Rencanakan urutan pemancangan dengan pertiinbangan kemudahan manuver alat. Lokasi stok material

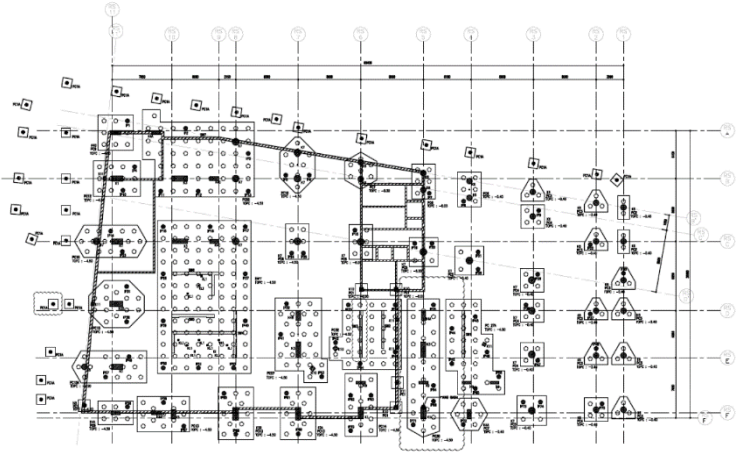
ditemparkan sedekat rnungkin dengan lokasi pemancangannya.

Proses Pemancangan

- Alat pemancang bergerak menuju titik pancang yang telah ditentukan
- Alar pancang ditempatkan sedcmikian rupa sehingga as alat pemancang berada pada patok titik pancang yang telah ditentukan.
- Stock tiang pancang sebisa mungkin disetting untuk letaknya berada dalam radius jarak ± 20 m terhadap titik pondasi yang akan dipasang pancang tersebut, dengan ujung bawah tiang pancang (yang berbentuk lancip) menghadap ke arah depan terhadap crane.
- Setelah alat pemancang siap terhadap posisi titik yang dikehendaki, pengangkatan tiang pancang (*lower section*) dilakukan sesuai dengan prosedur yang telah ditentukan menggunkan crawler crane
- Ujung bawah tiang dididukhn secara cermat di atas patok pancang yang telah ditentukan.
- Penyetelan vertikaI tiang dilakukan dengan mengatur panjang *backstay* sambil diperiksa dengan waterpass sehingga diperoleh posisi yang betul-betul vertikal
- Pemancangan dimulai dengan mengatur tekanan yang akan diberikan kepada tiang pancang agar masuk kedalam tanah, tekanan yang diberikan sesuai dengan yang telah direncanakan sebelumnya.
- Tiang pancang pertama *lower section* dipancang sampai berhenti ketika dimensi tiang pancang yang masih muncul di atas tanah 1 meter.
- Setelah tiang pancang yang pertama sudah masuk sesuai kedalaman yang dikhendaki, pengangkatan tiang pancang (*middle section*) dilakukan sesuai dengan prosedur yang telah ditentukan menggunkan crawler crane.

- Ujung bawah tiang dididukhn secara cermat di atas tiang pancang pertama yang telah dipancang.
- Penyetelan vertikaI tiang dilakukan dengan mengatur panjang backstay sambil diperiksa dengan waterpass sehingga diperoleh posisi yang betul-betul vertikal sehingga sisi-sisi pelat sambung kedua tiang telah berimpit dan menempel menjadi satu.
- Kemudian dilakukan penyambungan tiang pancang sebanyak 1 kali. Dengan panjang tiang panjang 15 m untuk kedalaman 30 m. Penyambungan tiang pancang dilakukan dengan pengelasan dengan ketebalan setara 2 layer diameter tiang pancang.
- Penyambungan dilakukan dengan pengelasan penuh di sekeliling pertemuan kedua pelat ujung.
- Tempat sambungan las dilapisi dengan anti karat.
- Selesai penyambungan, pemancangan dapat dilanjutkan seperti yang dilakukan pada tiang pertama. Penyambungan dapat diulangi sampai mencapai kedalaman tanah keras yang ditentukan.
- Pemancangan tiang dihentikan saat ujung tiang mencapai sudah mencapai tanah keras atau ketika sudah sesuai dengan kedalaman rencana yang diinginkan setelah dilaksanakan control terhadap daya dukung / *dial gauge manometer*.
- Pemotongan tiang pancang pada *cut off level* yang ditentukan sesuai *shop drawing*.

Pekerjaan pemancangan menggunakan 1 alat Hydraulic Static Pile Driver dan 1 grup tenaga kerja. Area yang akan dilakukan pekerjaan pekerjaan pemancangan yaitu :



Gambar 5. 5 : Denah Pemancangan
(*Gambar Struktur Denver, 2018*)

4.2.2 Pekerjaan Galian *Basement, Pilecap, Tie Beam*.

a) Basement

Penentukan metode yang akan digunakan, dalam arti menentukan start penggalian, akses masuk untuk alat berat, skala prioritas penggalian serta kaitannya dengan tahapan pekerjaan lain yang diharapkan tidak terjadi tumpukan pekerjaan yang satu dengan yang lainya.

Akses masuk alat berat / *dump truck* perlu diperhatikan, disediakan akses masuk yang baik, agar tidak terjadi tanah amblas, sehingga sirkulasi transportasi alat + dump truck menjadi tidak terganggu.

- Urutan Pekerjaan Pengalian :
  i. Meneliti keadaan lapangan terhadap kemungkinan adanya pipa-pipa air, kabel listrik, telepon dan lain-lain.

ii. Menentukan batas daerah galian (survei dan marking koordinat serta elevasi). Perencanaan yang matang untuk mengkorelasikan antara *schedule* per blok galian dengan jumlah alat berat yang harus disediakan serta kapasitasnya. Menyiapkan data kerja.
iii. Membuat proteksi galian menggunakan screed dan terpal pada tanah yang berada diatas dinding diapraghma wall.
iv. Untuk penggalian dengan *level* di bawah muka air tanah, perlu disiapkan *sump pit/dewatering* untuk menjaga keseimbangan air di sekitarnya, karena apabila tidak disiapkan sistem *dewatering* yang baik, maka resiko penurunan level air sekitar tinggi sekali dan kesulitan di dalam penggalian.

- Perihal Gangguan Air
  i. Perlu mendapat perhatian yang besar untuk selalu mengontrol dan pengendalikan muka air tanah dengan pompa-pompa submersible atau dewatering system.
  ii. Lokasi galian diusahakan harus kering
  iii. Melindungi tepi-tepi/ lereng galian dari terpaan air yang terus menerus karena merupakan faktor kelongsoran yang tinggi.
- Proteksi Galian

Gambar 5. 6 : Proteksi Galian Dengan Cerucuk danTerpal (*diskmal.files)*

Proteksi galian dilakukan dengan maksud untuk melindungi lereng agar tidak terjadi kelongsoran pada tanah yang berada diatas *Diaphragma Wall* maka diperlukan perkuatan tanah setelah galian tahap 1 selesai dengan cara memberikan cerucuk agar dapat menahan kelongsoran tanah, dan juga kemudian ditutup dengan terpal agar kelembaban tanah tetap terjaga dan tidak tergerus air dari luar, sehingga kekuatan tanah tetap stabil.

- Teknis Galian

  Pekerjaan galian semi basement menggunakan kombinasi alat excavator dan dump truck. Excavator digunakan sebagai alat penggali tanah, sedangkan dump truck difungsikan sebagai alat angkut. Tanah hasil pekerjaan galian pada semi basement dibuang keluar lokasi proyek.

  Ekscavator atau Mesin pengeruk adalah Alat berat yang terdiri dari batang, tongkat, keranjang dan rumah rumah dalam sebuah wahana putar dan digunakan untuk penggalian (ekskavasi). Ekskavator kabel menggunakan Winch dan Tali besi untuk bergerak. Ekskavator kabel adalah perkembangan alami dari Penggaruk Uap dan sering disebut Power shovel. Semua gerakan dan fungsi dari ekskavator hidrolik menggunakan aksi cairan hidrolik , dengan silinder hidrolik dan motor hidrolik. Dikarenakan pengaktifan secara linear oleh silinder hidrolik, maka mode operasi mereka berbeda dengan ekskavator kabel.

Tabel 5. 1 : Spesifikasi *Ekscavator* PC 200

Spesifikasi Alat	
Nama Alat	*Excavator*
Tipe	PC 200
Bucket Capacity	0,93 m^3
Digging depth-max	6.620 mm
Digging Reach Max	9.875 mm
Arm Crowd Force	11.000 Kgf
Bucket Crowd Force	15.200 Kgf
Swing Radius	2.750 mm
Max Reach Ground Level	9.700 mm

Sumber : Bosur Komatsu

Excavator PC 200 digunakan untuk penggalian semi basement. PC 200 ini dilayani oleh PC 78 yang berada di dalam galian basement untuk menggali pile cap. PC 200 menggali tanah dalam skala besar, hingga akhirnya di naikkan kedalam dump truck. Meskipun jangkauanya panjang dan lebar, tentu tetap ada spot spot yang tidak dapat di jangkau oleh lengan PC 200 ini, sehingga untuk lokasi galian pada titik terjauh, ekscavator ini dilayani oleh PC 78 yang memindahkan tanah pada titik terjauh sampai pada area jangkauan PC 200.

Dump truck (dump truk) adalah truk yang isinya dapat dikosongkan tanpa penanganan. Dump truk biasa digunakan untuk mengangkut barang semacam pasir, kerikil atau tanah untuk keperluan konstruksi.
Secara umum , dump truk dilengkapi dengan bak terbuka yang dioperasikan dengan bantuan hidrolik, bagian depan dari bak itu bisa diangkat keatas sehingga memungkinkan material yang diangkut bisa melorot

turun ke tempat yang diinginkan. Pada proyek ini digunakan 2 macam kapasitas dump truck :

Tabel 5. 2 : Spesifikasi *Dump Truck*

Spesifikasi Alat 1	
Nama Alat	Dump Truk
Kapasitas	24 m3
Panjang	6.0 m
Lebar	1.7 m
Tinggi	2.3 m
Hidraulic Kapasitas	35 ton
Spesifikasi Alat 2	
Nama Alat	Dump Truk
Kapasitas	8 m3
Panjang	4.8 m
Lebar	1.3 m
Tinggi	1.5 m
Hidraulic Kapasitas	35 ton

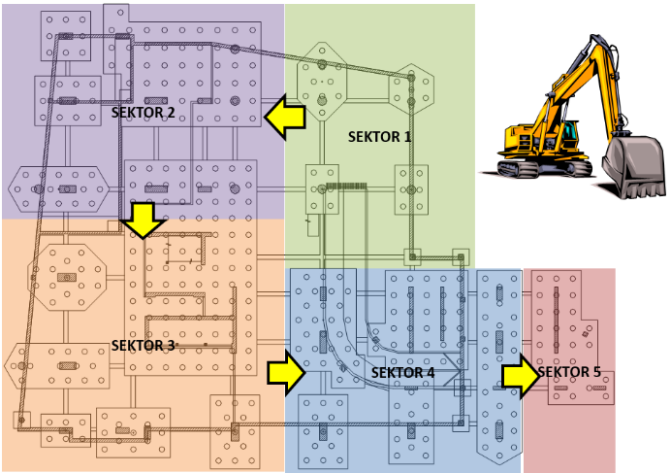
Sumber : Karoseri HMM

Dalam pekerjaan galian dump truck digunakan sebagai alat pengangkutan galian atau urugan yang akan dibuang atau digunakan kembali pada lahan yang lain.

- Metodologi Pelaksanaan Galian

Bagan 5. 1 : *Flow Chart* Metodologi Galian

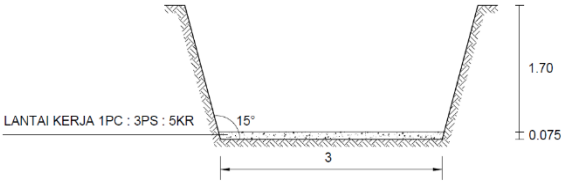
- Pembagian Zona



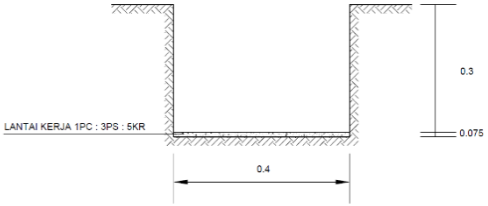
Gambar 5. 7 : Denah Galian Semi Basement
(*Dokumen Pribadi, 2018*)

b) Pile Cap & Tie Beam

Setiap pekerjaan galian *pile cap* atau *tie beam* seharusnya dilakukan berdasarkan gambar dan syarat yang telah dientukan. Sebuah pekerjaan galian dapat dilakukan apabila pekerjaan pengukuran telah terlebih dahulu dilakukan, penggalian dilakukan menggunakan alat ekscavator kecil (PC 78) dengan ukuran bucket menyesuaikan jarak antar tiang pancang atau lebar *tie beam*. Dan menggunakan tenaga manusia untuk ruang-ruang yang sempit



Gambar 5. 8 : Potongan Melintang Galian Tanah Pilecap (*Dokumen Pribadi*)



Gambar 5. 9 : Potongan Melintang Galian Tanah Tie Beam *(Dokumen Pribadi*)

Dasar galian harus bebas dari lumpur. Jika dalam proyek dengan kondisi muka air tanah cukup tinggi, sehingga pada level elevasi dasar galian selalu terendam oleh air, maka harus dipikirkan solusi untuk pembuatan sistem *dewatering* dengan jalan membuat lubang pemompaan.

4.2.3 Pengecoran Pondasi Poer Beton (*Pile Cap*)

Pekerjaan Persiapan

i. Penentuan as poer beton dengan menggunakan *theodolith* dan *waterpass* berdasarkan *shopdrawing.*
ii. Pemasangan patok as poer beton.

Pekerjaan Pemotongan Kepala Tiang Pancang

Proses pemancangan tiang dihentikan setelah ujung tiang mencapai kedalaman yang diinginkan. Setelah itu, dilakukan pemotongan tiang pancang. Proses memecahkan beton di kepala tiang dilakukan dengan menggunakan tenaga manusia.

Pembengkokan Tulangan Tiang Pancang

Setelah kepala tiang bersih dari beton. Tulangan dibersihkan kemudian dibengkokkan sesuai dengan gambar *shop drawing* yang telah disetujui bersama.

Urugan Pasir Lantai Kerja *Pilecap*

Sebelum berlanjut kepada proses selanjutnya untuk pekerjaan struktur *pilecap*, perlu disiapkan dahulu lantai kerja yang dibuat dari material pasir urugan yang dipadatkan. Urugan pasir dibuat sebagai landasan untuk lantai kerja agar permukaan dasar struktur pada setiap bagian sama rata (level), dimana ketebalan dari lantai kerja ditetapkan mulai dari 0.075 – 0.100 meter. Lantai kerja campuran 1 PC : 3 PS : 5 KR.

Plat Lantai Kerja *Pilecap*

Plat lantai kerja dibuat dari beton dengan komposisi campuran 1 PC : 3 PS : 5 KR. Lantai kerja beton ini dibuat setebal 5 cm, dengan tujuan untuk mempermudah pelaksanan pekerjaan poer beton di lapangan. Selain itu

juga untuk mencegah kehialngan air semen yang terlalu banyak karena meresap ke tanah.

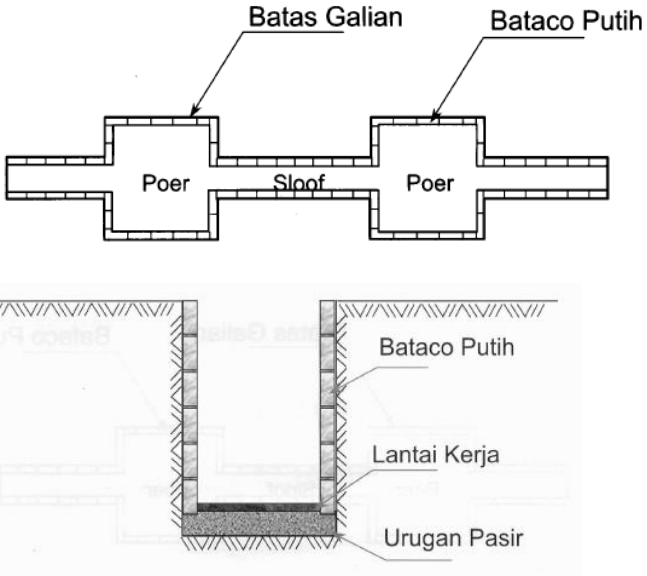
Pemasangan *Bekisting*

Pasangan bekisting *pilecap*, dipilih menggunakan batako dengan ukuran 0.4 m x 0.2 m x 0.1 m. Pemilihan bekisting dari batako didasarkan karena lebih tahan air daripada material tripleks maupun kayu, selain itu batako juga bisa digunakan sebagai tambahan perkuatan untuk mencegah terjadinya longsor. Bekisting batako untuk pile cap tidak dibongkar lagi, sekalian ditanam di dalam tanah bersama *pile cap* nya.

Metode pelaksanaan pemsangan bekisting :

- Pembuatan tanda-tanda yang menyatakan as-as atau level dengan menggunakan cat warna yang jelas dan tahan lama.
- Pekerjaan galian dilakukan dengan menggunakan *Excavator* untuk ruangan yang memungkinkan dan dengan tenaga manusia untuk ruang-ruang yang sempit.
- Pekerjaan galian dilakukan sesuai gambar rencana dan dilakukan pengukuran dengan menggunakan *waterpass* sampai pada elevasi yang diinginkan.
- Setelah pekerjaan galian, kemudian dilanjutkan dengan pekerjaan urugan pasir dan lantai kerja untuk dudukan *pile cap* sesuai dengan elevasi rencana.
- Buat profil pada tiap sudut atau tempat yang teIah ditentukan. Profil dibuat dari kayu kaso yang berfungsi sehagai patokan ketegakan pasangan batako, sehingga profil harus benar-benar tegak.
- Profil - profil diberi tanda setiap ketebalan batako dan adukan, biasanya digunakan pensil / spidol untuk menandai profil tersebut.

- Pasang benang untuk setiap lapis {atau tiap dua lapis) dari profil ke profil untuk mengontrol keIurusan pasangan.
- Pasang batako putih sesuai dengan profil yang telah terpasang.
- Cek kerataan bidang pernasangan dengan jidar serta posisi pasangan bataco apakah sesuai garnbarkerja atau belum.



Gambar 5. 10 : Ilustrasi Pemasangan Begisting
(*Buku Referensi Untuk Kontraktor)*

Pemasangan *Stop Cor*

Karena pada proyek ini menggunakan tiang pancang jenis *spun pile* yang memiliki lubang di tengah tiang, maka harus dipasang *stop cor* terlebih dahulu agar pada saat proses pengecoran tiang pancang beton tidak masuk kedalam lubang tengah tiang pancang yang bisa mengakibatkan *over volume* beton atau lubang besar di

bagian dasar *pile cap*. *Stop cor* berupa sambungan beton bertulang yang dicor masuk sampai elevasi -1 meter kedalam tiang pancang, dan memiliki *overstek* tulangan untuk sambungan kepada beton *pile cap* sekitar 0.5 – 1 meter. Fungsi lainya adalah sebagai kaitan untuk memperkuat hubungan antara *pile cap* dengan tiang pancang.

Pembesian

Pekerjaan pembesian bisa dilakukan sesaat setelah dilakukan pengecoran pad *stop cor* tidak perlu menunggu beton kering terlebih dahulu. Pekerjaan ini dilakukan paralel dengan waktu tunggu pengerasan beton. Pemasangan besi dilakukan sesuai dengan gambar rencana. Pembesian ini dikerjakan dengan memperhatikan beberapa tipe struktur *pilecap* hingga model penulangan pada setiap struktur. Sebelum dilakukan pemasangan, dilakukan pemotongan besi menggunakan alat *bar cutter* dan pembengkok besi menggunakan alat *bar bender* di tempat fabrikasi besi.

Pengecoran

Setelah pembesian adalah pekerjaan pengecoran, dimana setiap struktur *pilecap* sudah dalam keadaan siap cor (bekisting, lantai kerja, dan pembesian). Pengecoran dilakukan dengan menggunakan beton *Ready Mix* dan alat *concrete pump*. Untuk mendapatkan hasil yang baik, maka pengecoran dilakukan dengan menggunakan *concrete vibrator* untuk pemadatan serta dilakukan ketukan-ketukan dari luar bekisting. Setelah pengecoran selesai maka akan dilakukan curing selama 28 hari.

4.2.4 Pembuangan tanah keluar proyek

Setelah proses galian tentu akan menghasilkan gnungan volume tanah hasil galian, tanah kelebihan yang berasal dari pekerjaan galian tersebut tidak mungkin secara terus menerus di timbun di dalam area proyek karena

keterbatasan lahan yang ada, maka dari itu setelah volume tanag sudah mencapai jumlah tertentu harus segera dilakukan pemindahan dari lokasi proyek agar tidak mengganggu jalanya proyek. Namun pembuangan yang dilakukan tidak secara keseluruhan volume tanah galian, masih di sisakan sebagian untuk keperluan urug kembali nantinya. Proses pembuangan tanah ini dikerjakan

menggunakan tenaga kerja, alat berat, dan *dump truck*, untuk selanjutnya dikumpulkan ke tempat penampungan sementara. Setelah itu, baru tanah dimobilisasi keluar proyek dengan *dump truck* yang berkapasitas bucket 8 dan 24 m^3. Lokasi pembuangan tanah ini berjarak sekitar ± 3.7 km dari proyek.

4.2.5 Pengecoran Beton *Tie Beam & Pit Lift*

Pekerjaan Persiapan

i. Penentuan posisi dan elevasi dengan menggunakan *theodolith* dan *waterpass* berdasarkan *shopdrawing.*
ii. Pemasangan patok pada tie beam.

Urugan Pasir Lantai Kerja *Tie Beam* & *Pit Lift*

Sebelum berlanjut kepada proses selanjutnya untuk pekerjaan struktur *tie beam & pit lift* , perlu disiapkan dahulu lantai kerja yang dibuat dari material pasir urugan yang dipadatkan. Urugan pasir dibuat sebagai landasan untuk lantai kerja agar permukaan dasar struktur pada setiap bagian sama rata (level), dimana ketebalan dari lantai kerja ditetapkan mulai dari 0.075 – 0.100 meter. Lantai kerja campuran 1 PC : 3 PS : 5 KR.

Plat Lantai Kerja

Plat lantai kerja dibuat dari beton dengan komposisi campuran 1 PC : 3 PS : 5 KR. Lantai kerja beton ini dibuat setebal 5 cm, dengan tujuan untuk mempermudah

pelaksanan pekerjaan poer beton di lapangan. Selain itu juga untuk mencegah kehialngan air semen yang terlalu banyak karena meresap ke tanah.

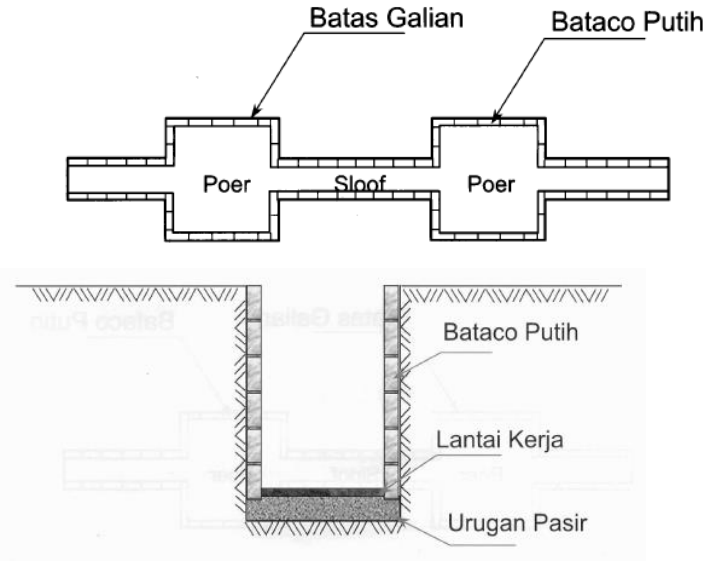
Pemasangan *Bekisting*

Pasangan bekisting *tie beam & pit lift*, dipilih menggunakan batako dengan ukuran 0.4 m x 0.2 m x 0.1 m. Pemilihan bekisting dari batako didasarkan karena lebih tahan air daripada material tripleks maupun kayu, selain itu batako juga bisa digunakan sebagai tambahan perkuatan untuk mencegah terjadinya longsor. Bekisting batako untuk *tie beam & pit lift* tidak dibongkar lagi, sekalian ditanam di dalam tanah bersama *tie beam & pit lift* nya.

Metode pelaksanaan pemsangan bekisting :

- Pembuatan tanda-tanda yang menyatakan as-as atau level dengan menggunakan cat warna yang jelas dan tahan lama.
- Pekerjaan galian dilakukan dengan menggunakan *Excavator* untuk ruangan yang memungkinkan dan dengan tenaga manusia untuk ruang-ruang yang sempit.
- Pekerjaan galian dilakukan sesuai gambar rencana dan dilakukan pengukuran dengan menggunakan *waterpass* sampai pada elevasi yang diinginkan.
- Setelah pekerjaan galian, kemudian dilanjutkan dengan pekerjaan urugan pasir dan lantai kerja untuk dudukan *tie beam* sesuai dengan elevasi rencana.
- Buat profil pada tiap sudut atau tempat yang teIah ditentukan. Profil dibuat dari kayu kaso yang berfungsi sehagai patokan ketegakan pasangan batako, sehingga profil harus benar-benar tegak.
- Profil - profil diberi tanda setiap ketebalan batako dan adukan, biasanya digunakan pensil / spidol untuk menandai profil tersebut.

- Pasang benang untuk setiap lapis {atau tiap dua lapis) dari profil ke profil untuk mengontrol keIurusan pasangan.
- Pasang batako putih sesuai dengan profil yang telah terpasang.
- Cek kerataan bidang pernasangan dengan jidar serta posisi pasangan bataco apakah sesuai garnbarkerja atau belum.



Gambar 5. 11 : Ilustrasi Pemasangan Begisting
(*Buku Referensi Untuk Kontraktor*)

Pembesian

Pekerjaan pembesian bisa dilakukan setelah bekisting dan lantai kerja telah dikerjakan. Pemasangan besi dilakukan sesuai dengan gambar rencana. Pembesian ini dikerjakan dengan memperhatikan beberapa tipe struktur

tie beam & pit lift hingga model penulangan pada setiap struktur. Sebelum dilakukan pemasangan, dilakukan pemotongan besi menggunakan alat *bar cutter* dan pembengkok besi menggunakan alat *bar bender* di tempat fabrikasi besi. Kemudian di rakit terlebih dahulu dan diangkat menggunakan *tower crane*.

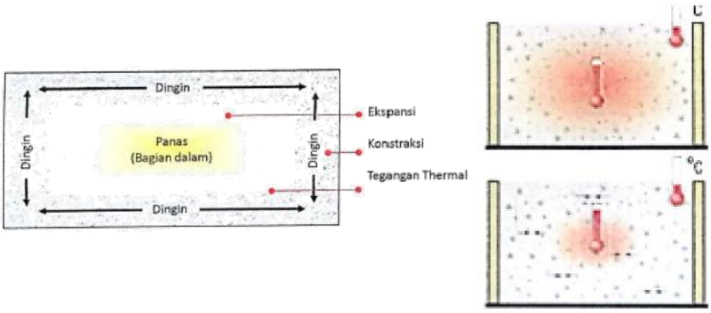
Pengecoran

Setelah pembesian adalah pekerjaan pengecoran, dimana setiap struktur *tie beam & pit lift* sudah dalam keadaan siap cor (bekisting, lantai kerja, dan pembesian). Pengecoran dilakukan dengan menggunakan beton *Ready Mix* dan alat *concrete pump*. Untuk mendapatkan hasil yang baik, maka pengecoran dilakukan dengan menggunakan *concrete vibrator* untuk pemadatan serta dilakukan ketukan-ketukan dari luar bekisting. Setelah pengecoran selesai maka akan dilakukan curing selama 28 hari.

4.2.6 Pekerjaan Mass Concrete

Pengecoran pondasi raft menggunakan mass concrete. Berdasarkan ACI 207 : Mass Concrete adalah segala volume beton dengan dimensi yang cukup besar sehingga perlu pengendalian thermal terhadap panas yang ditimbulkan oleh proses hidrasi semen.

Pengendalian tersebut mencegah adanya retak thermal pada mass concrete. Terjadinya retak thermal disebabkan karena bagian beton di permukaan atas yang mendingin lebih cepat oleh pelepasan panas di udara mengalami kontraksi dan menjadi kekangan terhadap pengembangan volume beton bagian dalam yang panas.



Gambar 5. 12 : Ilustrasi Hidrasi Semen
(*Wege, 2018*)

Mass Concrete Pouring Solution

(a) (b) (c)

Gambar 5. 13 : Metode Pouring Solution
(*Wege, 2018*)

a. Pre-Cooling System (Using Ice)

Plus : Mengurangi temperatur beton segar dari batching plant

Minus : Tidak effektif utuk lingkungan yang panas dikarenakan temperatur beton akan terus meningkat selama perjalanan.

b. *Embeded Pipe Cooling*

Plus : Dapat mentrasfer panas dari inti beton ke permukaan

Minus : Akan lebih mahal, instalasi pipa akan menambah beban pekerjaan

c. *Sectional Placement*

Plus : Dapat menghindari terjadinya perbedaan temperatur yang tinggi antara inti dan permukaan beton.

Minus : Membutuhkan biaya lebih banyak, dan akan memerlukan penambahan tulangan juga bekisting sehingga menambah beban kerja.

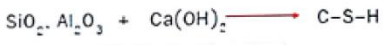
d. *Using Low Heat Concrete*

Plus : Sangat effektif untuk mengurangi temperatur puncak dari proses hidrasi semen dengan menggunakan material pozolan, dan tidak mahal.

Pada proyek ini, alternatif yang digunakan adalah *Using Low Heat Concrete* karena dianggap yang paling effektif. Dengan uraian sebagai berikut :

➢ Konsep Desain :

i. Mengganti OPC denga PFA (40-60%)
ii. Menggunakan *Superplasticizer* untuk mengurangi kadar air
iii. Kemungkinan *bleeding* yang rendah.
iv. Long setting time
v. Menggunakan agregat dengan koefisien panas (*thermal coefficient of expansion*) yang rendah.
vi. Menggunakan agregat dengan ukuran besar untuk mengurangi kebutuhan binder.



Pozzolanic Reaction

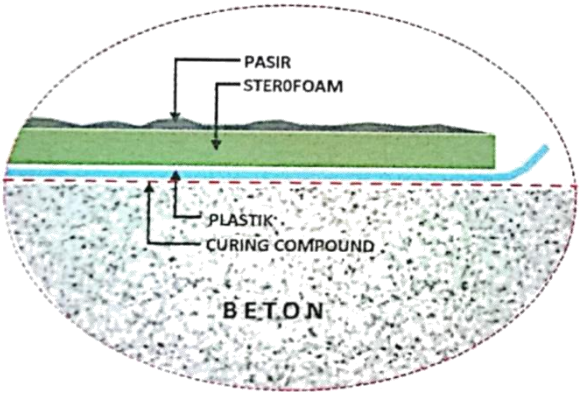
➢ Keuntungan Penggunaan *Fly Ash* pada *Low Heat Concrete* :

i. Meningkatkan *Workability*.
ii. Mengurangi kemungkinan *bleeding/segregation* dan *drying shrinkage*.
iii. Tingkat kekuatan yang tinggi ketika berumur diatas 56 hari.

iv. Mengurangi tingkat permeabilitas air.

Mass Concrete Pouring Solution

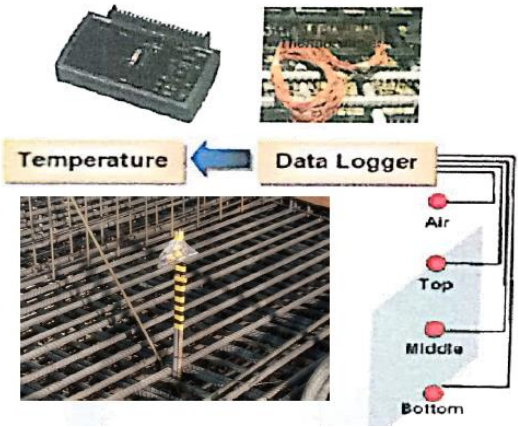
Metode Curing yang digunakan pada proyek ini adalah *Surface Insulation.* Dimana pemasangan isolasi (sterofoam) pada permukaan sehingga dapat menahan dan melepas panas secara perlahan – lahan agar pendinginan permukaan dapat terkendali.



Gambar 5. 14 : *Mass Concrete Curing Method (Wege, 2018)*

Kontrol Suhu *Mass Concrete*

Untuk monitoring suhu pada beton maka dipasang *thermocouple*. Selisih Suhu per layer dengan suhu lingkungan harus $\leq$ 20 derajat celsius, untuk menghindari retak *thermal*.



Gambar 5. 15 : Konsep *Thermocouple*
(Wege, 2018)

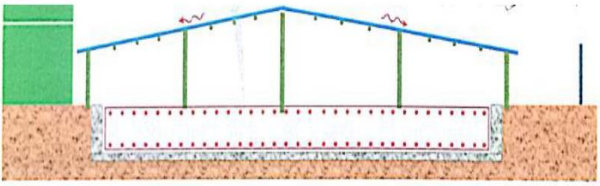
Konsep kerja *thermocouple* :

- Fungsi untuk memonitor suhu beton terutama untuk mass concrete.
- Dipasang pada 3 layer beton (atas, tengah, dan bawah)
- Data Temperatur dimonitoring setiap 2 jam sekali selama 3 hari.
- Perbedaan suhu antar layer harus < 20°

Persiapan Pelaksanaan

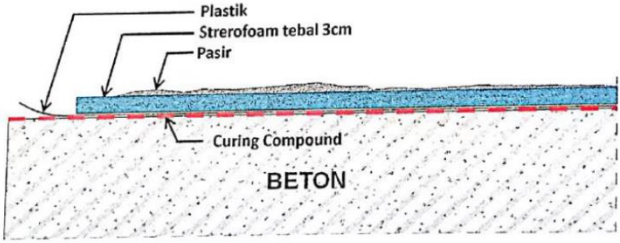
Sebelum melakukan pengecoran untuk mass concrete, perlu melakukan pekerjaan persiapan terlebih dahulu. Ada pun pekerjaan persiapan yang harus dilakukan sebelum pengecoran mass concrete adalah sebagai berikut :

a. Persiapan alat, personil, dan infrastruktur proyek.
b. Proteksi beton mass concrete pra cor dengan mendirikan tenda.



Gambar 5. 16 : Proteksi Pemasangan Tenda
(Wege, 2018)

c. Penerangan sekeliling lokasi pengecoran mass concrete (sesuai kebutuhan)
d. Instalasi stopkontak untuk vibrator elektrik
e. Persiapan material curing setelah pengecoran (curing compound, plastik, sterofoam, dan pasir sebagai pemberat)

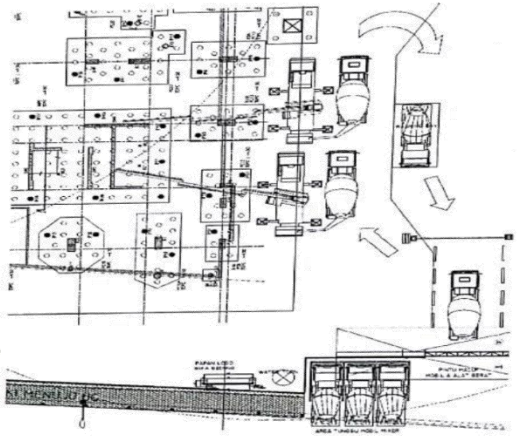


Gambar 5. 17 : *Curing Mass Concrete*
(Wege, 2018)

f. Tempat penampungan sementara benda uji dibuat dalam lokasi proyek dari bahan drum.
g. Persiapan area khusus concrete pump sehingga tidak mengganggu traffic truk mixer.
h. Pelebaran jalan kerja di sekitar area concrete pump untuk mempermudah manuver truck.
i. Penyediaan washing bay/area cuci untuk truk mixer.

Pelaksanaan Pengecoran

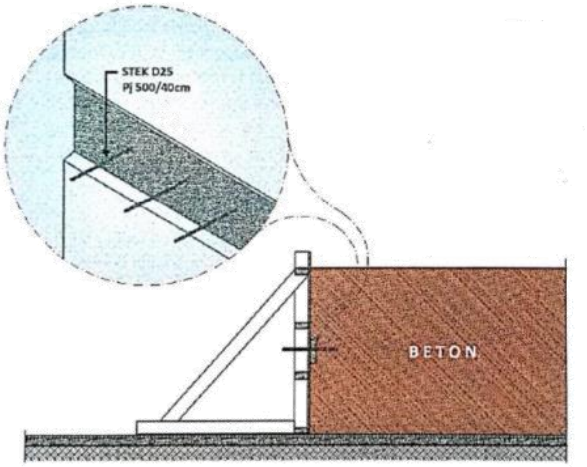
a. Membuat skema manuver siklus truck Mixer



Gambar 5. 18 : Skema Siklus *Truck Mixer*
(Dokumen Pribadi, 2018)

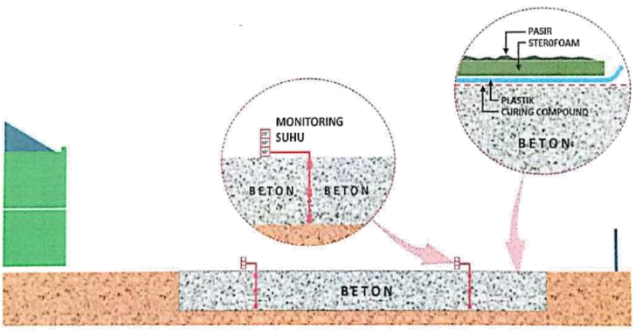
b. Mengatur posisi truk mixer saat antri dan bongkar.
c. Pengecoran sekaligus menggunakan 2 concrete pump.
d. Pengecoran tahap awal, dilakukan penuangan beton pada titik yang terdekat dengan CP hingga berjalan menuju titik yang paling jauh.
e. Setelah pengecoran sampai pada titik PC yang paling jauh dengan CP, maka penuangan beton akan diarahkan kembali menuju area PC yang paling dekat dengan CP.
f. Setelah pengecoran selesai, dan semua volme rencana beton telah tertuang, maka dimulailah proses curing beton.

g. *Stop Cor* pada *Mass Concrete*
   i. *Stop Cor* menggunakan bekisting multiplek tebal 15 mm yang diperkuat dengan kayu 60 x 120 mm.
   ii. Memberikan cekungan atau coakan di tengah bentang agar beton lama dengan beton baru saling mengunci.
   iii. Pemasangan stek besi D25 (*dowel*) panjang 500mm/40cm.



Gambar 5. 19 : Ilustrasi *Stop Cor*
(Wege, 2018)

h. Pengendalian *Retak Thermal*
   Pemberian plastik pada permukaan beton yang dilapisi menggunakan sterofoam dan pasir sebagai pemberat (*Surface Insulation).* Dan memonitoring suhu berkala dengan *thermocouple*.



Gambar 5. 20 : Ilustrasi Pengendalian Retak *Thermal* *(Wege, 2018)*

Dasar untuk pemilihan konsep *Surface Insulator* sebagai pengendali retak thrermal adalah :

Plastik	Plastik dapat berfungsi sebagai curing sistem yang mampu mempertahankan panas dan kelembaban atau *water content* dari beton sehingga proses hidrasi dapat berjalan dengan sempurna
Sterofoam	○ Sterofoam merupakan bahan insulator yang baik dan mampu mempertahankan suhu beton ○ Memiliki workability yang memberikan kemudahan pengerjaan ○ Ekonomis
Pasir	Selain sebagai pelengkap *insulator system* yaitu agar sterofoam tidak mudah rusak dan tidak langsung terkena panas matahari, pasir juga sebagai kemudahan struktur pekerjaan selanjutnya, sehingga tetap bisa bekerja do atas struktur

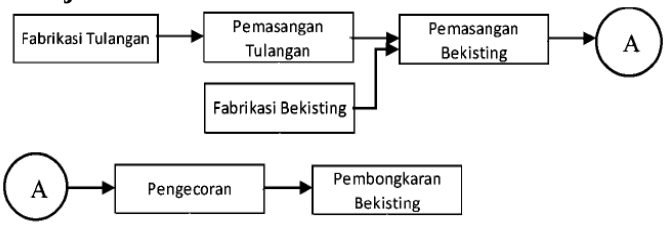
4.2.7 Urugan Sirtu

Urugan peninggian lantai dengan mendatangkan material sirtu, sedangkan peralatannya dilakukan secara manual kemudian dipadatkan. Semua bagian atau daerah urugan dan timbunan harus diatur berlapis. Sehingga suatu lapisan setebal 30 cm dalam keadaan padat. Tiap lapis

harus dipadatkan sebelum lapisan berikutnya diurug. Pemadatan digunakan alat buldozer.

4.3 Pekerjaan Struktur Atas

4.3.1 Pekerjaan Kolom



Bagan 5. 2 : Hubungan Antar Aktivitas Pekerjaan Kolom

Langkah Langkah Pekejaan Kolom

Pengukuran pada lapangan untuk menentukan letak atau posisi dan pembesian. Untuk kemudain secara umum pekerjaan kolom dapat dilakukan sesuai dengan uruta urutan pekerjaan berikut :

1. Persiapkan bahan-bahan (besi kolom) *scafolding*, stek kolom dll.
2. Pasang *scafolding*,
3. Perakitan besi kolom dilakukan di bawah.
4. Pasang besi kolom dengan *crawler crane / tower crane.*
5. Posisikan stek pada kolom.
6. Pasang bekisting kolom
7. Cek *Verticality*
8. Lakukan Pengecoran

Dalam pekerjaan kolom ini hal penting yang harus diperhatikan untuk menjaga ketepatan kualitas hasil pekerjaan adalah :

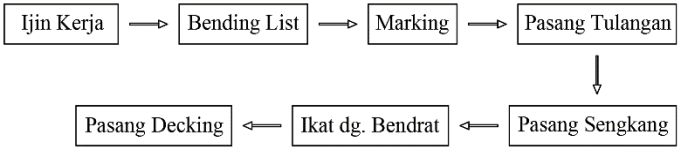
1. Vertikalitas kolom :
   Hal ini akan dikontrol dengan *waterpass* dan juga harus diberi topangan dari 4 sisi agar vertikalitas bekisting terkunci dengan baik dan tidak bergoyang.

2. Ketepatan as tehadap kolom di bawah dan diatasnya : Untuk hal menepatkan as, semua bergantung pada ketepatan surveyor menetapkan titik as kolom pada saat proses *surveying*.

Pembesian Kolom

Pekerjaan pembesian pada kolom diawali dengan fabrikasi terlebih dahulu di los besi. Fabrikasi besi meliputi beberapa pekerjaan seperti pemotongan, pembengkokan, dan perakitan tulangan kolom sesuai dengan gambar rencana.Pemotongan besi dilakukan menggunakan alat *bar cutter* sedangkan proses pembengkokan besi menggunakan alat *bar bender*. Setelah proses fabrikasi selesai, kemudian besi kolom di rakit terlebih dahulu sesuai dengan gambar rencana. Kemudian besi yang sudah dirakit diangkat menggunakan *tower crane* untuk dipasang dengan cara disambung dengan tulangan kolom pada lantai sebelumnya dan diikat dengan kawat bendrat.

Untuk proses perakitan besi sendiri tergambar dalam bagan alir berikut :



***Bagan 5. 3* :** Alur Perakitan Besi Tulangan Kolom

Sedangkan untuk proses instalasi besinya sendiri tergambar dalam bagan berikut :

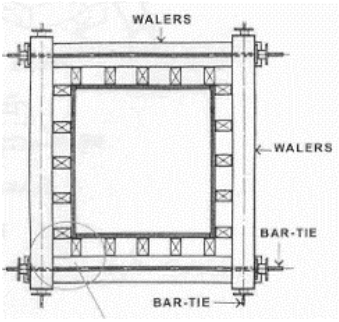
Bagan 5. 4 : Instalasi Besi Kolom

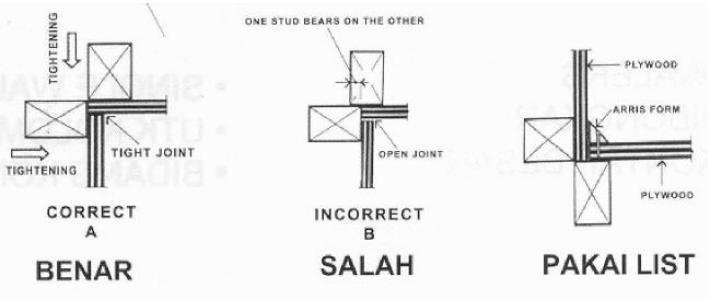
Bekisting Kolom

Sebelum melakukan pemasangan bekisting dilakukan fabrikasi bekisting untuk kolom terlebih dahulu. Bekisting kolom dapat disetel dan dipasang sesuai dengan ketentuan. Pemasangan beberapa *tie rod* untuk menahan tekanan beton saat di cor. Untuk menjaga mengatur agak acuan tegak atau vertikal dipakai penyokong yang dapat diatur. Apabila telah sempurna dan disetujui oleh pihak pengawas dapat dilakukan pengecoran.

Bekisting kolom terdiri dari :

- Panel
- Rangka
- Sabuk / Waller



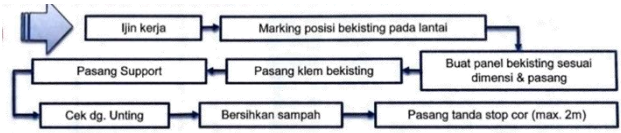


Gambar 5. 21 : Sistem Sudut Bekisting
(*Buku Referensi Untuk Kontraktor*)

Sistematika Pemasangan Bekisting Kolom :

1. Pemberian Pinjaman dari garis as kolom
2. Pasang Sepatu Kolom.
3. Pasang sisi pertama
4. Pasang panel sisi kedua
5. Pasang panel sisi ketiga
6. Pasang panel sisi ke empat
7. Pasang *tie rod* dan *wing nut*
8. Pasang beton decking
9. Pasang ikatan stek besi
10. Pengecoran siap dilakukan

Untuk proses perakitan bekisting sendiri tergambar dalam bagan alir berikut :

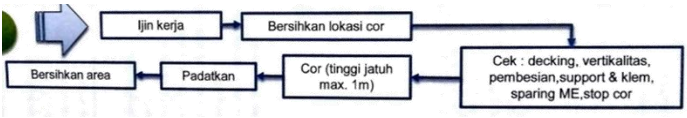


Bagan 5. 5 : Alur Perakitan Bekisting Kolom

Pengecoran Kolom

Pengecoran pada kolom dilakukan setelah pemasangan bekisting dan tulangan sudah sesuai dengan gambar rencana. Pengecoran kolom dilakukan dengan menggunakan beton ready mix yang dituangkan kedalam *bucket cor* dan diangkat menggunakan *tower crane* ketempat kolom yang akan dilakukan pengecoran. Kemudian beton dituang dan dipadatkan menggunakan vibrator serta diberikan ketukan-ketukan dari luar bekisting. Minimal 24 jam setelah proses pengecoran selesai, bekisting kolom dibongkar untuk selanjutnya dilakukan perawatan terhadapbeton atau biasa disebut proses curing dengan menyiram air pada permukaan beton dan permukaanya ditutup menggunakan plastik atau kertas zak semen untuk mencegah kehilangan air terlalu banyak saat proses hidrasi.

Untuk alur proses pengecoran kolom sendiri tergambar dalam bagan alir berikut :



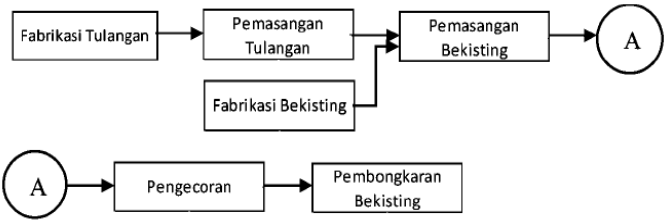
***Bagan 5. 6* :** Alur Pengecoran Kolom

Lebih rincinya, tahapan pengecoran beton adalah seperti berikut :

1. Siapkan *checklist* untuk pengecoran.
2. Tentukan elevasi dan batas batas pengecoran dengan menggunakan *waterpass.*
3. Bersihkan lokasi cor dengan menggunakan kompresor.
4. Tes *slump*, buat sample benda uji.

5. Tuangkan adukan beton dari alat angkut menuju bekisting, pada pekerjaan tangga dimulai dari anak tangga terbawah.
6. Padatkan beton dengan alat vibrator.
7. Ratakan permukaan beton dengan alat garuk cor dan jidar.

4.3.2 Pekerjaan Shearwall



Bagan 5. 7 **:** Hubungan Antar Aktivitas Pekerjaan *Shearwall*

Langkah Langkah Pekejaan *Shear Wall*

Pengukuran pada lapangan dilakukan untuk menentukan letak atau posisi dan pembesian. Untuk kemudain secara umum pekerjaan *shear wall* dapat dilakukan sesuai dengan uruta urutan pekerjaan berikut :

a. Pemasangan mounting ring/angkur pada dinding *Shearwall*.
b. Perakitan lantai/pelatform climbing, jarak antar climbing bracket sesuai posisi angkur pada dinding *shearwall*
c. Pemasangan tali *climbing* untuk mengangkat pelatform, posisi tali harus seimbang.
d. Pengangkatan pelatform climbing.dengan bantuan tower crane dan dilakukan *adjustment* agar perletakan sesuaí posisi angkur pada dinding *Shearwall*.
e. Penempatan pelatform climbing
f. Angkat bekisting *Shearwall* dengan bantuan tower crane

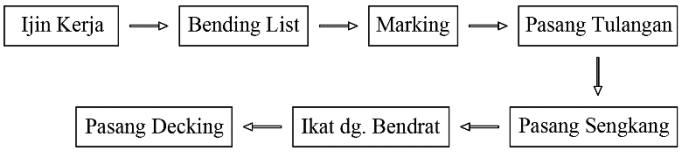
g. Menempatkan bekisting dinding *Shearwall* pada sisi dalam/luar dan mengatur kelurusannya dengan *push pull*
h. Setelah bekisting siap kemudian dilakukan pengecoran *Shearwall*.
i. Jika usia beton telah cukup, bongkar bekisting dan lakukan kembali *climbing* untuk bekisting *shearwall* diatasnya

System *Climbing* digunakan untuk mempercepat pekerjaan *shearwall* dengan selisish 2 lantai dengan lantai dibwahnya.

Pembesian *Shearwall*

Pekerjaan pembesian pada *shearwall* diawali dengan fabrikasi terlebih dahulu di los besi. Fabrikasi besi meliputi beberapa pekerjaan seperti pemotongan, pembengkokan, dan perakitan tulangan *shearwall* sesuai dengan gambar rencana.Pemotongan besi dilakukan menggunakan alat *bar cutter* sedangkan proses pembengkokan besi menggunakan alat *bar bender*. Setelah proses fabrikasi selesai, kemudian besi *shearwall* di rakit terlebih dahulu sesuai dengan gambar rencana. Kemudian besi yang sudah dirakit diangkat menggunakan *tower crane* untuk dipasang dengan cara disambung dengan tulangan *shearwall* pada lantai sebelumnya dan diikat dengan kawat bendrat.

Untuk proses perakitan besi sendiri tergambar dalam bagan alir berikut :

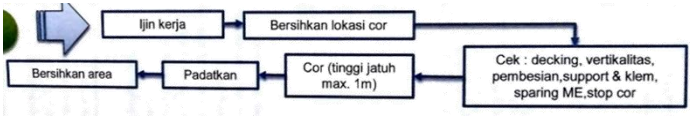


Bagan 5. 8 : Alur Pembesian

Pengecoran *Shearwall*

Pengecoran pada *shearwall* dilakukan setelah pemasangan bekisting dan tulangan sudah sesuai dengan gambar rencana. Pengecoran *shearwall* dilakukan dengan menggunakan beton ready mix yang dituangkan kedalam *bucket cor* dan diangkat menggunakan *tower crane* ketempat kolom yang akan dilakukan pengecoran. Kemudian beton dituang dan dipadatkan menggunakan vibrator serta diberikan ketukan-ketukan dari luar bekisting. Minimal 24 jam setelah proses pengecoran selesai, bekisting *shearwall* dibongkar untuk selanjutnya dilakukan perawatan terhadapbeton atau biasa disebut proses curing dengan menyiram air pada permukaan beton dan permukaanya ditutup menggunakan plastik atau kertas zak semen untuk mencegah kehilangan air terlalu banyak saat proses hidrasi.

Untuk alur proses pengecoran kolom sendiri tergambar dalam bagan alir berikut :



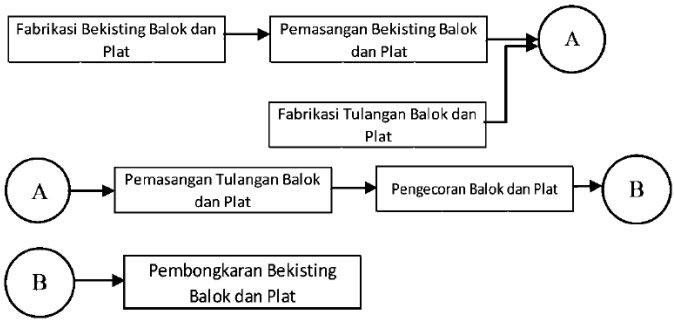
***Bagan 5. 9* :** Alur Pengecoran *Shearwall*

Lebih rincinya, tahapan pengecoran beton adalah seperti berikut :

1. Siapkan *checklist* untuk pengecoran.
2. Tentukan elevasi dan batas batas pengecoran dengan menggunakan *waterpass.*
3. Bersihkan lokasi cor dengan menggunakan kompresor.
4. Tes *slump*, buat sample benda uji.

5. Tuangkan adukan beton dari alat angkut menuju bekisting, pada pekerjaan tangga dimulai dari anak tangga terbawah.
6. Padatkan beton dengan alat vibrator.
7. Ratakan permukaan beton dengan alat garuk cor dan jidar.

4.3.3 Pekerjaan Plat dan Balok



Bagan 5. 10 : Hubungan Antar Aktivitas Pekerjaan Balok dan Pelat

Berbeda dengan kolom dan *shearwall*, pada pekerjaan balok dan plat tidak diawali dengan *setting* besi tulangan melaikan pemasangan bekisting balok terlebih dahulu, karena bekisting balok sendiri berfungsi untuk tempat meletakan besi tulangan balok dan pelat sekaligus beton deckingnya.

Langkah Langkah Pekejaan Balok dan Plat

1. Setting as kolom
2. Pasang Base jack
3. Pasang perancah
4. Pasang Jack Penopang atas
5. Pasang gelagar suri-suri
6. Pasang suri-suri
7. Pasang bekisting kepala kolom
8. Pasang Boedman
9. Pasang Tembereng 1 sisi

10. Pasang Gelagar pelat
11. Setting Hoorie Beam
12. Pasang tulangan balok
13. Pasang tembereng sisi lainya
14. Setting Multiplex
15. Balok dan pelat siap dilakukan pengecoran.

Pembesian Balok dan Plat

Pekerjaan pembesian pada balok dan plat diawali dengan fabrikasi terlebih dahulu di los besi. Fabrikasi besi meliputi beberapa pekerjaan seperti pemotongan, pembengkokan sesuai dengan gambar rencana, namun perakitan tidak dilakukan di loss besi. Fabrikasi tulangan untuk balok dan pelat dapat dilakukan secara bersamaan dengan pemasangan bekisting untuk menghemat waktu. Pemotongan besi dilakukan menggunakan alat *bar cutter* sedangkan proses pembengkokan besi menggunakan alat *bar bender*. Setelah proses fabrikasi selesai, potongan besi tersebutlangsung diangkat menggunakan *tower crane* menuju lokasi balok dan plat yang akan dikerjakan, setelah besi dipindahkan oleh *tower crane* kemudian dilakukan perakitan in-situ di lokasi setting balok dan plat yang akan dikerjakan sesuai dengan gambar rencana. Tulangan balok disambungkan dengan tulangan kolom dan juga tulangan plat lantai dan diikat dengan kawat bendrat.

Pengecoran Balok dan Plat

Pengecoran pada Balok dan Plat dilakukan setelah pemasangan bekisting dan tulangan sudah sesuai dengan gambar rencana. Pengecoran balok dan plat dilakukan dengan menggunakan beton ready mix yang dengan menggunakan alat *concrete pump* dan yang dialirkan melalui pipa / *tremi* ke tempat balok dan plat yang akan dilakukan pengecoran. Kemudian beton dituang dan disebarkan menggunakan tenaga manusia sekaligus

dipadatkan menggunakan vibrator. Minimal 24 jam setelah proses pengecoran selesai, bekisting balok dan plat dibongkar untuk selanjutnya dilakukan perawatan terhadap beton atau biasa disebut proses curing dengan menyiram air pada permukaan beton dan permukaanya ditutup menggunakan plastik atau kertas zak semen untuk mencegah kehilangan air terlalu banyak saat proses hidrasi.

“ Halaman ini sengaja dikosongkan”

BAB V
PERHITUNGAN VOLUME DAN DURASI

5.1 Durasi Pekerjaan Bekisting

5.1.1 Durasi Pekerjaan Bekisting Balok

- **Durasi Pekerjaan Bekisting Balok Lantai L G Sektor 2**
  - Perhitungan Volume

NO	Tipe Balok	Dimensi Balok			Tebal Plat	Volume Bekisting	
		b	h	L		Boedman	Tembereng
		(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(m2)	(m2)
1	B456-2	45	60	822	12	3.6985	7.8901
2	B456-4	45	60	812	12	3.6528	7.7927
3	B456-4	45	60	619	12	2.7853	5.9419
4	G37-4	30	70	819	12	2.4584	9.5059
5	G37-6	30	70	812	12	2.4352	9.4160
6	G37-6	30	70	599	12	1.7960	6.9444
7	G37-3	30	70	810	12	2.4301	9.3963
8	G37-6	30	70	812	12	2.4350	9.4152
9	G37-6	30	70	599	12	1.7960	6.9444
10	B37-10	30	70	810	12	2.4300	9.3960
11	B37-10	30	70	813	12	2.4389	9.4304
12	B37-8	30	70	600	12	1.8014	6.9654
13	G37-3	30	70	805	12	2.4138	9.3333
14	G37-3	30	70	810	12	2.4308	9.3990
15	G37-3	30	70	600	12	1.8007	6.9628
16	B37-10	30	70	802	12	2.4074	9.3085
17	B37-10	30	70	803	12	2.4083	9.3123
18	B37-6	30	70	554	12	1.6617	6.4251
19	G37-3	30	70	785	12	2.3550	9.1060
20	G35-3	30	50	240	12	0.7200	1.8240
21	G35-1	30	50	505	12	1.5150	3.8380
22	G35-2	30	50	513	12	1.5397	3.9006

23	B34-1	30	40	310	12	0.9300	1.7360
24	B35-2	30	50	525	12	1.5750	3.9900
25	G35-2	30	50	470	12	1.4100	3.5720
26	B37-2	30	70	815	12	2.4450	9.4539
27	G37-11	30	70	800	12	2.4000	9.2800
28	G37-11	30	70	800	12	2.4000	9.2800
29	G35-2	30	50	586	12	1.7569	4.4508
30	B35-1	30	50	800	12	2.4000	6.0800
31	B35-1	30	50	800	12	2.4000	6.0800
32	B35-1	30	50	585	12	1.7550	4.4460
33	CL47-2	40	70	200	12	0.8000	2.3200
34	G35-4	30	50	332	12	0.9954	2.5217
35	G47-20	40	70	800	12	3.2000	9.2800
36	G475-2	40	75	900	12	3.6000	11.3400
37	G35-2	30	50	510	12	1.5300	3.8760
38	G37-5	30	70	785	12	2.3550	9.1060
39	CL35-2	30	50	110	12	0.3300	0.8360
40	CL47-1	40	70	185	12	0.7404	2.1472
41	G35-1A	30	50	214	12	0.6425	1.6277
42	G47-19	40	70	800	12	3.1999	9.2798
43	G475-5	40	75	878	12	3.5136	11.0679
44	G35-1	30	50	215	12	0.6450	1.6340
45	G35-1	30	50	916	12	2.7487	6.9634
46	CL35-3	30	50	110	12	0.3300	0.8360
47	CL37-3	30	70	185	12	0.5553	2.1472
48	G35-1A	30	50	214	12	0.6425	1.6276
49	G37-12	30	70	791	12	2.3730	9.1756
50	G37-11	30	70	765	12	2.2946	8.8726
51	G35-1	30	50	385	12	1.1550	2.9260
52	CL35-2	30	50	110	12	0.3300	0.8360
53	CL37-3	30	70	185	12	0.5553	2.1472
54	G35-1A	30	50	204	12	0.6125	1.5516
55	G475-4	40	75	800	12	3.2000	10.0800

56	G47-3	40	70	659	12	2.6371	7.6476
57	CL35-3	30	50	105	12	0.3144	0.7965
Total						108.182	347.461
Total						456	

> Elevasi Lantai L G Sektor 2 = 0.0 m

- Kapasitas Produksi *Tower Crane*

  Kapasitas produksi *Tower Crane* didapat dari total lalu lintas per jam nya. Total jumlah lalu lintas didapatkan dari pembagian antara jumlah menit dalam satu jam dibagi dengan *circle time* dan dikalikan dengan kapasitas angkutnya.

  - Perhitungan *Circle Time* :

    Sebelum menghitung *Circle Time* ada beberapa data yang harus kita ketahui sebelumnya, antara lain :

    > Faktor Cuaca

      Kondisi = Terang, Panas, Berdebu

      Nilai = 0.83

    > Faktor Operator dan Mekanik

      Kondisi = Cukup

      Nilai = 0.70

    > Faktor Operasi alatdan pemeliharaan mesin

      Kondisi = Baik

      Nilai = 0.75

    Setelah mengetahui faktor faktor yang mempengaruhi circle time, maka dapat dilakukan perhitungan *circle time* seperti berikut :

a. *Hoisting Time*

Hoisting time (waktu angkat) adalah waktu dimana *tower crane* mengangkat material. Dari spesifikasi alat didapat hoisting speed sebesar : 110 m/min.

$$HT = \frac{\textit{hoisting height} \ x \ 2}{\textit{hoisting speed} \ \text{x Efisiensi Kerja}}$$

$$= \frac{8.0 \text{ meter} \ x \ 2}{110 \text{ m/min.} \ x \ 0.83 \ x \ 0.70 \ x \ 0.75}$$

$$= 0.3338 \text{ menit}$$

b. *Swing Time*

Swing time (Waktu berputar) adalah waktu dimana *crane* berputar untuk memindahkan material. Dari spesifikasi didapat *swing speed* sebesar :

0.8 r/min

$$ST = \frac{\text{Sudut Swing} \ x \ 2}{\textit{Swing speed} \ \text{x Efisiensi Kerja} \ x \ 360}$$

$$= \frac{180.0 \ x \ 2}{0.8 \text{ r/min} \ x \ 0.8 \ x \ 0.7 \ x \ 0.8 \ x \ 360}$$

$$= 2.86862 \text{ menit}$$

c. *Trolling Time*

Trolling Time adalah waktu *crane* untuk memindahkan material. Dari spesifikasi didapat *trolley speed* 80 m/min dan *trolley lengt* 6 m

$$TT = \frac{\textit{Trolley Length} \ x \ 2}{\textit{Trolley speed} \ \text{x Efisiensi Kerja}}$$

$$= \frac{6 \text{ m} \times 2}{80 \text{ m/min} \times 0.83 \times 0.7 \times 0.75}$$

$$= 0.34423 \text{ menit}$$

d. *Lowering Time*

Lowering Time adalah waktu *tower crane* untuk menurunkan material. Dari spek alat didapatkan

lowering speed 110 m/min

$$TT = \frac{\textit{Lowering Height} \times 2}{\textit{Lowering speed} \times \text{Efisiensi Kerja}}$$

$$= \frac{8.0 \text{ m} \times 2}{110 \text{ m/min} \times 0.83 \times 0.7 \times 0.75}$$

$$= 0.3338 \text{ menit}$$

Jadi, circle time *tower crane* untuk satu kali putaran adalah 3.88045689 menit

Sehingga perhitungan kapasitas produksi dapat dilakukan.

Kapasitas Produksi *Tower Crane*

$$= \frac{\textit{Circle Time} \times \textit{Kapasitas Angkut}}{60 \text{ menit}}$$

$$= \frac{60 \text{ menit} \times 2.4 \text{ ton}}{3.88 \text{ menit}}$$

$$= 37 \text{ ton/jam}$$

- Kebutuhan tenaga kerja dalam pelaksanaan Pekerjaan
  a. Jumlah Tenaga Kerja = 5 Grup
     Terdiri dari - 0.75 Mandor
     - 15.00 Tukang Kayu
     - 10.00 Pembantu Tukang
  b. Jam Kerja 1 Hari = 8 jam

- Kapasitas Produksi Bekisiting

  Pekerjaan bekisting kayu dibagi menjadi 4 pekerjaan, yaitu penyetelan, pemasangan, reparasi, membuka dan membersihkan bekisting. Perhitungan kapasitas produksi pekerjaan bekisting kayu sebagai berikut :

  a. Penyetelan

     Kapasitas produksi pada pekerjaan ini tergantung dari cetakan betonnya, dengan mengambil nilai tengah dari jenis pekerjaan pemasangan pada tabel 2.24. Untuk Balok, kapasitas produksi diambil sebesar :

     8 jam / 10 m2 (jenis cetakan balok)

  b. Pemasangan

     Kapasitas produksi pada pekerjaan ini tergantung dari cetakan betonnya, dengan mengambil nilai tengah dari jenis pekerjaan pemasangan pada tabel 2.24. Untuk Balok, kapasitas produksi diambil sebesar :

     4 jam / 10 m2 (jenis cetakan balok)

  c. Bongkar & Pembersihan

     Kapasitas produksi pada pekerjaan ini tergantung dari cetakan betonnya, dengan mengambil nilai tengah dari jenis pekerjaan Bongkaran & Setelan pada tabel 2.24. Untuk Kolom, kapasitas produksi diambil sebesar :

     4 jam / 10 m2 (jenis cetakan balok)

  d. Reparasi

     Kapasitas produksi pada pekerjaan ini tergantung dari cetakan betonnya, dengan mengambil nilai tengah dari jenis pekerjaan reparasi pada tabel 2.24. Untuk Balok, kapasitas produksi diambil sebesar :

     3.5 jam / 10 m2 (jenis cetakan balok)

e. Pengolesan Minyak

Berdasarkan buku (Ir. Soedrajat S : Analisa (cara modern) Anggaran Biaya Pelaksanaan, Nova, Bandung, halaman 86) keperluan tenaga buruh untuk membasahi dan mengoles bekisting dengan minyak

ini memerlukan waktu 30 menit atau 0.5 jam untuk bekisting seluas 10 m2

- Durasi Fabrikasi Bekisting

a. Menyetel Bekisting

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{455.643 \text{ m2}}{5 \text{ grup}} \text{ x } \frac{3.5 \text{ jam}}{10 \text{ m2}}$$

$$= 31.89 \text{ jam}$$

b. Mengoles Minyak

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{455.643 \text{ m2}}{5 \text{ grup}} \text{ x } \frac{0.5 \text{ jam}}{10 \text{ m2}}$$

$$= 4.556 \text{ jam}$$

Jadi, untuk pekerjaan fabrikasi bekisting balok Lantai L G Sektor 2 adalah 36 jam atau 4.6 hari.

- Durasi Memasang Bekisting

a. Mengangkut

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{27.0313 \text{ ton}}{1 \text{ TC}} \text{ x } \frac{1.0 \text{ jam}}{37 \text{ ton}}$$

$$= 0.728 \text{ jam}$$

b. Memasang

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{455.643 \text{ m2}}{5 \text{ grup}} \text{ x } \frac{3.5 \text{ jam}}{10 \text{ m2}}$$

$$= 31.89 \text{ jam}$$

Jadi, untuk pekerjaan pasang bekisting balokLantai L G Sektor 2 adalah 33 jam atau 4.1 hari.

- Durasi Membongkar dan Membersihkan Bekisting

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{455.643 \text{ m2}}{5 \text{ grup}} \text{ x } \frac{3.5 \text{ jam}}{10 \text{ m2}}$$

$$= 31.89 \text{ jam}$$

Jadi, pekerjaan bongkar dan pembersihan bekisting balok Lantai L G Sektor 2 adalah 32 jam atau 4.0 hari.

- **Durasi Pekerjaan Bekisting Balok Lantai L G Sektor 3**
  - Perhitungan Volume

NO	Tipe Balok	Dimensi Balok			Boedman	Tembereng
		b (cm)	h (cm)	L (cm)	(m2)	(m2)
1	B456 - 1	45	60	471.7	2.12	5.66
2	B456 - 1	45	60	233.4	1.05	2.80
3	B456 - 1	45	60	441.4	1.99	5.30

4	B456 - 1	45	60	238.5	1.07	2.86
5	B456 - 2	45	60	365.3	1.64	4.38
6	B456 - 2	45	60	365.3	1.64	4.38
7	B456 - 2	45	60	371.7	1.67	4.46
8	B456 - 2	45	60	372.2	1.68	4.47
9	B456 - 3	45	60	268.2	1.21	3.22
10	B456 - 3	45	60	252.4	1.14	3.03
11	B456 - 3	45	60	408.1	1.84	4.90
12	G35 - 1	30	50	392.5	1.18	3.93
13	B35 - 8	30	50	470.0	1.41	4.70
14	G37 - 3	30	70	410.0	1.23	5.74
15	B35 - 1	30	50	416.4	1.25	4.16
16	G37 - 9	30	70	299.8	0.90	4.20
17	G55 - 2	50	50	190.0	0.95	1.90
18	B35 - 1	30	50	235.0	0.71	2.35
19	G37 - 3	30	70	190.0	0.57	2.66
20	G37 - 9	30	70	300.0	0.90	4.20
21	B35 - 5	30	50	435.0	1.31	4.35
22	G35 - 3	30	50	280.0	0.84	2.80
23	B35 - 1	30	50	445.0	1.34	4.45
24	G35 - 3	30	50	280.0	0.84	2.80
25	G55 - 4	50	50	37.4	0.19	0.37
26	G35 - 3A	30	50	175.2	0.53	1.75
27	B35 - 1	30	50	245.0	0.74	2.45
28	B35 - 3A	30	50	175.1	0.53	1.75
29	G37 - 8	30	70	722.1	2.17	10.11
30	G37 - 6	30	70	710.5	2.13	9.95
31	B37 - 10	30	70	755.0	2.27	10.57
32	G37 - 6	30	70	710.3	2.13	9.94

33	CL47 - 2	40	70	180.0	0.72	2.52
34	CL35 - 5	30	50	259.4	0.78	2.59
35	CL37 - 4	30	70	242.9	0.73	3.40
36	B37 - 11	30	70	326.2	0.98	4.57
37	CL37 - 3	30	70	88.9	0.27	1.24
38	G35 - 1B	30	50	151.1	0.45	1.51
39	G47 - 9	40	70	764.1	3.06	10.70
40	CL47 - 3	40	70	305.5	1.22	4.28
41	G47 - 20	40	70	525.0	2.10	7.35
42	G47 - 9	40	70	735.0	2.94	10.29
43	CL47 - 2	40	70	228.9	0.92	3.20
44	G35 - 1	30	50	545.0	1.64	5.45
45	B37 - 8	30	70	777.7	2.33	10.89
46	CL47 - 2	40	70	262.5	1.05	3.67
47	G47 - 20	40	70	470.0	1.88	6.58
48	G37 - 4	30	70	740.0	2.22	10.36
49	CL47 - 2	40	70	180.8	0.72	2.53
50	G47 - 19	40	70	475.0	1.90	6.65
51	G37 - 4	30	70	750.0	2.25	10.50
52	CL47 - 1	40	70	158.4	0.63	2.22
53	G35 - 1	30	50	388.1	1.16	3.88
54	G37 - 4	30	70	720.0	2.16	10.08
55	CL47 - 2	40	70	158.4	0.63	2.22
56	G35 - 1	30	50	252.3	0.76	2.52
57	G47 - 19	40	70	725.0	2.90	10.15
58	B456 - 2	45	60	371.7	1.67	4.46
59	B456 - 2	45	60	366.7	1.65	4.40
60	B456 - 1	45	60	366.7	1.65	4.40
61	B456 - 1	45	60	371.7	1.67	4.46

62	B456 - 1	45	60	494.1	2.22	5.93
63	B35 - 5	30	50	458.9	1.38	4.59
64	B35 - 5	30	50	475.0	1.43	4.75
65	B35 - 5	30	50	190.0	0.57	1.90
66	B35 - 1	30	50	770.0	2.31	7.70
67	B35 - 1	30	50	770.0	2.31	7.70
68	B35 - 8	30	50	360.0	1.08	3.60
69	G37 - 9	30	70	300.0	0.90	4.20
70	B35 - 2	30	50	360.0	1.08	3.60
71	G37 - 5	30	70	299.7	0.90	4.20
72	G35 - 1	30	50	395.0	1.19	3.95
73	G37 - 9	30	70	350.0	1.05	4.90
74	G37 - 5	30	70	300.0	0.90	4.20
75	G35 - 6B	30	50	235.0	0.71	2.35
76	G35 - 4A	30	50	430.0	1.29	4.30
77	G37 - 6	30	70	755.0	2.27	10.57
78	B37 - 2	30	70	710.0	2.13	9.94
79	G37 - 3	30	70	735.0	2.21	10.29
80	G35 - 5A	30	50	200.5	0.60	2.00
81	G47 - 20	40	70	255.0	1.02	3.57
82	G35 - 6A	30	50	255.0	0.77	2.55
83	B37 - 10	30	70	755.0	2.27	10.57
84	G37 - 3	30	70	762.5	2.29	10.68
85	G37 - 4	30	70	760.0	2.28	10.64
86	B37 - 2	30	70	765.0	2.30	10.71
87	G37 - 3	30	70	730.0	2.19	10.22
88	B375 - 1	30	75	402.8	1.21	6.04
89	CL475 -	40	75	372.7	1.49	5.59
90	B375 - 1	30	75	479.3	1.44	7.19

91	CL37 - 3	30	70	96.1	0.29	1.34
92	G35 - 1	30	50	313.3	0.94	3.13
93	G35 - 3	30	50	337.4	1.01	3.37
94	G475 - 1	40	75	747.5	2.99	11.21
95	G475 - 1	40	75	804.1	3.22	12.06
96	G475 - 1	40	75	352.5	1.41	5.29
97	G475 - 1	40	75	350.0	1.40	5.25
98	G475 - 1	40	75	350.0	1.40	5.25
99	G475 - 1	40	75	352.5	1.41	5.29
100	G35 - 1	30	50	527.5	1.58	5.28
101	B37 - 8	30	70	770.0	2.31	10.78
102	B37 - 6	30	70	770.0	2.31	10.78
103	G35 - 2	30	50	556.0	1.67	5.56
104	G35 - 6	30	50	361.5	1.08	3.62
105	G37 - 3	30	70	503.8	1.51	7.05
106	G55 - 2	50	50	175.0	0.88	1.75
107	G77 - 3	70	70	755.0	5.29	10.57
108	G34 - 1	30	40	233.5	0.70	1.87
109	G55 - 6	50	50	250.0	1.25	2.50
110	G55 - 4A	50	50	366.5	1.83	3.67
111	B34 - 1	30	40	250.0	0.75	2.00
112	G55 - 2	50	50	185.0	0.93	1.85
113	G35 - 5	30	50	184.4	0.55	1.84
114	G24 - 1	20	40	215.0	0.43	1.72
115	G24 - 1	20	40	215.0	0.43	1.72
116	G37 - 4	30	70	345.2	1.04	4.83
117	G37 - 4	30	70	344.8	1.03	4.83
118	G475 - 2	40	75	405.5	1.62	6.08
119	G475 - 2	40	75	412.4	1.65	6.19

120	G77 - 3 (	70	70	690.0	4.83	9.66
121	G475 - 3	40	75	847.3	3.39	12.71
122	G35 - 1	30	50	275.0	0.83	2.75
123	G37 - 5 (	30	70	630.0	1.89	8.82
					181.75	656.71
Total					838.4662750	

> Elevasi Lantai L G Sektor 3 = 0.0 m

- Kapasitas Produksi *Tower Crane*

  Kapasitas produksi *Tower Crane* didapat dari total lalu lintas per jam nya. Total jumlah lalu lintas didapatkan dari pembagian antara jumlah menit dalam satu jam dibagi dengan *circle time* dan dikalikan dengan kapasitas angkutnya.

  - Perhitungan *Circle Time* :

    Sebelum menghitung *Circle Time* ada beberapa data yang harus kita ketahui sebelumnya, antara lain :

    > Faktor Cuaca

    Kondisi = Terang, Panas, Berdebu

    Nilai = 0.83

    > Faktor Operator dan Mekanik

    Kondisi = Cukup

    Nilai = 0.70

    > Faktor Operasi alatdan pemeliharaan mesin

    Kondisi = Baik

    Nilai = 0.75

    Setelah mengetahui faktor faktor yang mempengaruhi circle time, maka dapat dilakukan perhitungan *circle*

time seperti berikut :

a. *Hoisting Time*

Hoisting time (waktu angkat) adalah waktu dimana *TC* mengangkat material. Dari spesifikasi alat didapat hoisting speed sebesar : 110 m/min.

$$HT = \frac{\textit{hoisting height } x \ 2}{\textit{hoisting speed} \text{ x Efisiensi Kerja}}$$

$$= \frac{8.0 \text{ meter x } 2}{110 \text{ m/min. x } 0.83 \text{ x } 0.70 \text{ x } 0.75}$$

$$= 0.3338 \text{ menit}$$

b. *Swing Time*

Swing time (Waktu berputar) adalah waktu dimana *tower crane* berputar untuk memindahkan material. Dari spesifikasi didapat *swing speed* sebesar :

0.8 r/min

$$ST = \frac{\text{Sudut Swing x } 2}{\textit{Swing speed} \text{ x Efisiensi Kerja x } 360}$$

$$= \frac{180.0 \text{ x } 2}{0.8 \text{ r/min x } 0.8 \text{ x } 0.7 \text{ x } 0.8 \text{ x } 360}$$

$$= 2.86862 \text{ menit}$$

c. *Trolling Time*

Trolling Time adalah waktu tower crane untuk memindahkan material. Dari spesifikasi didapat

trolley speed 80 m/min dan *trolley length* 6 m

$$TT = \frac{\textit{Trolley Length} \text{ x } 2}{\textit{Trolley speed} \text{ x Efisiensi Kerja}}$$

$$= \frac{6 \text{ m} \times 2}{80 \text{ m/min} \times 0.83 \times 0.7 \times 0.75}$$

$$= 0.34423 \text{ menit}$$

d. *Lowering Time*

Lowering Time adalah waktu *tower crane* untuk menurunkan material. Dari spek alat didapatkan

lowering speed 110 m/min

$$\text{TT} = \frac{\textit{Lowering Height} \times 2}{\textit{Lowering speed} \times \text{Efisiensi Kerja}}$$

$$= \frac{8.0 \text{ m} \times 2}{110 \text{ m/min} \times 0.83 \times 0.7 \times 0.75}$$

$$= 0.3338 \text{ menit}$$

Jadi, circle time *tower crane* untuk satu kali putaran adalah 3.88045689 menit

Sehingga perhitungan kapasitas produksi dapat dilakukan.

Kapasitas Produksi *Tower Crane*

$$= \frac{\textit{Circle Time} \times \textit{Kapasitas Angkut}}{60 \text{ menit}}$$

$$= \frac{60 \text{ menit} \times 2.4 \text{ ton}}{3.88 \text{ menit}}$$

$$= 37 \text{ ton/jam}$$

- Kebutuhan tenaga kerja dalam pelaksanaan Pekerjaan
  a. Jumlah Tenaga Kerja = 5 Grup
     Terdiri dari - 0.75 Mandor
     - 15.00 Tukang Kayu
     - 10.00 Pembantu Tukang
  b. Jam Kerja 1 Hari = 8 jam

- Kapasitas Produksi Bekisiting

  Pekerjaan bekisting kayu dibagi menjadi 4 pekerjaan, yaitu penyetelan, pemasangan, reparasi, membuka dan membersihkan bekisting. Perhitungan kapasitas produksi pekerjaan bekisting kayu sebagai berikut :

  a. Penyetelan

     Kapasitas produksi pada pekerjaan ini tergantung dari cetakan betonnya, dengan mengambil nilai tengah dari jenis pekerjaan pemasangan pada tabel 2.24. Untuk Balok, kapasitas produksi diambil sebesar :

     8 jam / 10 m2 (jenis cetakan balok)

  b. Pemasangan

     Kapasitas produksi pada pekerjaan ini tergantung dari cetakan betonnya, dengan mengambil nilai tengah dari jenis pekerjaan pemasangan pada tabel 2.24. Untuk Balok, kapasitas produksi diambil sebesar :

     4 jam / 10 m2 (jenis cetakan balok)

  c. Bongkar & Pembersihan

     Kapasitas produksi pada pekerjaan ini tergantung dari cetakan betonnya, dengan mengambil nilai tengah dari jenis pekerjaan Bongkaran & Setelan pada tabel 2.24. Untuk Kolom, kapasitas produksi diambil sebesar :

     4 jam / 10 m2 (jenis cetakan balok)

  d. Reparasi

     Kapasitas produksi pada pekerjaan ini tergantung dari cetakan betonnya, dengan mengambil nilai tengah dari jenis pekerjaan reparasi pada tabel 2.24. Untuk Balok, kapasitas produksi diambil sebesar :

     3.5 jam / 10 m2 (jenis cetakan balok)

e. Pengolesan Minyak

Berdasarkan buku (Ir. Soedrajat S : Analisa (cara modern) Anggaran Biaya Pelaksanaan, Nova, Bandung, halaman 86) keperluan tenaga buruh untuk membasahi dan mengoles bekisting dengan minyak

ini memerlukan waktu 30 menit atau 0.5 jam untuk permukaan seluas 10 m2

- Durasi Fabrikasi Bekisting

a. Menyetel Bekisting

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{838.466 \text{ m2}}{5 \text{ grup}} \text{ x } \frac{3.5 \text{ jam}}{10 \text{ m2}}$$

$$= 58.69 \text{ jam}$$

b. Mengoles Minyak

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{838.466 \text{ m2}}{5 \text{ grup}} \text{ x } \frac{0.5 \text{ jam}}{10 \text{ m2}}$$

$$= 8.385 \text{ jam}$$

Jadi, untuk pekerjaan fabrikasi bekisting balok Lantai L G Sektor 3 adalah 67 jam atau 8.4 hari.

- Durasi Memasang Bekisting

a. Mengangkut

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{49.7426 \text{ ton}}{1 \text{ TC}} \text{ x } \frac{1.0 \text{ jam}}{37 \text{ ton}}$$

$$= 1.34 \text{ jam}$$

b. Memasang

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{838.466 \text{ m2}}{5 \text{ grup}} \text{ x } \frac{3.5 \text{ jam}}{10 \text{ m2}}$$

$$= 58.69 \text{ jam}$$

Jadi, untuk pekerjaan pasang bekisting balokLantai L G Sektor 3 adalah 60 jam atau 7.5 hari.

- Durasi Membongkar dan Membersihkan Bekisting

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{838.466 \text{ m2}}{5 \text{ grup}} \text{ x } \frac{3.5 \text{ jam}}{10 \text{ m2}}$$

$$= 58.69 \text{ jam}$$

Jadi, pekerjaan bongkar dan pembersihan bekisting balok Lantai L G Sektor 3 adalah 59 jam atau 7.3 hari.

- **Durasi Pekerjaan Bekisting Balok Lantai P 2 Sektor 1**
  - Perhitungan Volume

NO	Tipe Kolom	Dimensi Balok			Tebal Plat	Volume Bekisting	
		b	h	L		Boedman	Tembereng
		(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(m2)	(m2)
1	B456-4	45	60	812	12	3.6528	7.7927
2	G37-6	30	70	822	12	2.4658	9.5343
3	G375-1	30	75	844	12	2.5320	10.6342
4	B375-2	30	75	844	12	2.5334	10.6403

5	G375-1	30	75	836	12	2.5078	10.5327
6	B37-6	30	70	844	12	2.5330	9.7941
7	G375-2	30	75	872	12	2.6158	10.9862
8	G375-1	30	75	825	12	2.4754	10.3967
9	G37-11	30	70	832	12	2.4951	9.6478
10	B35-1	30	50	367	12	1.1011	2.7894
11	B35-1	30	50	435	12	1.3064	3.3096
12	B456-4	45	60	812	12	3.6528	7.7927
13	G37-6	30	70	822	12	2.4655	9.5333
14	G375-2	30	75	870	12	2.6099	10.9615
15	G37-8	30	70	1172	12	3.5166	13.5974
16	G37-4	30	70	822	12	2.4666	9.5374
17	G37-11	30	70	826	12	2.4768	9.5771
18	G47-20A	40	70	795	12	3.1801	9.2222
19	B35-1	30	50	418	12	1.2526	3.1732
20	B35-1	30	50	405	12	1.2149	3.0778
21	B456-4	45	60	498	12	2.2412	4.7811
22	G35-1	30	50	355	12	1.0642	2.6959
23	G35-1	30	50	350	12	1.0500	2.6600
24	G35-1	30	50	350	12	1.0500	2.6600
25	G35-1	30	50	350	12	1.0500	2.6600
26	G35-2	30	50	350	12	1.0500	2.6600
27	B35-1	30	50	359	12	1.0777	2.7301
28	B35-5	30	50	221	12	0.6617	1.6763
29	CL35-1	30	50	110	12	0.3304	0.8371
30	CL35-2	30	50	109	12	0.3261	0.8260
31	CL35-2	30	50	110	12	0.3306	0.8375
32	CL35-2	30	50	110	12	0.3306	0.8375
33	CL35-5	30	50	110	12	0.3306	0.8375

34	CL35-2	30	50	92	12	0.2749	0.6964
35	B35-1	30	50	149	12	0.4470	1.1324
36	CL37-3	30	70	185	12	0.5553	2.1472
37	G35-1A	30	50	214	12	0.6425	1.6276
38	G475-4	40	75	800	12	3.2000	10.0800
39	G47-3	40	70	659	12	2.6371	7.6476
40	CL35-3	30	50	105	12	0.3144	0.7965
41	B35-6	30	50	563	12	1.6880	4.2762
42	CL35-2	30	50	126	12	0.3766	0.9541
43	CL37-3	30	70	185	12	0.5553	2.1472
44	G35-1	30	50	312	12	0.9354	2.3697
45	G375-2	30	75	813	12	2.4379	10.2392
46	G37-7	30	70	390	12	1.1700	4.5240
47	G35-2	30	50	565	12	1.6950	4.2939
48	G37-3	30	70	695	12	2.0845	8.0602
49	CL35	30	50	158	12	0.4738	1.2004
50	B35-5	30	50	401	12	1.2025	3.0464
51	B36-5	30	60	654	12	1.9616	6.2773
52	B35-1	30	50	390	12	1.1700	2.9640
53	B35-1	30	50	564	12	1.6914	4.2849
54	B37-8	30	70	636	12	1.9086	7.3800
55	CL35-5	30	50	160	12	0.4800	1.2159
56	CL37-2	30	70	185	12	0.5553	2.1472
57	G35-1	30	50	490	12	1.4703	3.7248
58	G375-2	30	75	885	12	2.6550	11.1510
59	G35-2	30	50	570	12	1.7100	4.3320
60	G37-3	30	70	690	12	2.0700	8.0040
61	CL35	30	50	160	12	0.4800	1.2160
62	CL37-1	30	70	166	12	0.4985	1.9274

63	G35-1	30	50	432	12	1.2973	3.2865
64	G35-2	30	50	495	12	1.4850	3.7620
65	G35-2	30	50	390	12	1.1700	2.9640
66	G35-2	30	50	570	12	1.7100	4.3320
67	G37-3	30	70	690	12	2.0700	8.0040
68	CL35	30	50	115	12	0.3443	0.8723
69	B35-5	30	50	415	12	1.2436	3.1504
70	B35-5	30	50	495	12	1.4850	3.7620
71	B35-5	30	50	390	12	1.1700	2.9640
72	B35-1	30	50	570	12	1.7100	4.3320
73	B35-1	30	50	692	12	2.0770	5.2618
						113.051	361.785
Total						475	

> Elevasi Lantai P 2 Sektor 1 = 5.0 m

- Kapasitas Produksi *Tower Crane*

  Kapasitas produksi *Tower Crane* didapat dari total lalu lintas per jam nya. Total jumlah lalu lintas didapatkan dari pembagian antara jumlah menit dalam satu jam dibagi dengan *circle time* dan dikalikan dengan kapasitas angkutnya.

  - Perhitungan *Circle Time* :

    Sebelum menghitung *Circle Time* ada beberapa data yang harus kita ketahui sebelumnya, antara lain :

    > Faktor Cuaca

    Kondisi = Terang, Panas, Berdebu

    Nilai = 0.83

> Faktor Operator dan Mekanik

Kondisi = Cukup

Nilai = 0.70

> Faktor Operasi alatdan pemeliharaan mesin

Kondisi = Baik

Nilai = 0.75

Setelah mengetahui faktor faktor yang mempengaruhi circle time, maka dapat dilakukan perhitungan *circle time* seperti berikut :

a. *Hoisting Time*

Hoisting time (waktu angkat) adalah waktu dimana *crane* mengangkat material. Dari spesifikasi alat didapat hoisting speed sebesar : 110 m/min.

$$HT = \frac{\textit{hoisting height} \ x \ 2}{\textit{hoisting speed} \ \text{x Efisiensi Kerja}}$$

$$= \frac{13.0 \text{ meter} \ \text{x} \ 2}{110 \text{ m/min.} \ \text{x} \ 0.83 \ \text{x} \ 0.70 \ \text{x} \ 0.75}$$

$$= 0.54243 \text{ menit}$$

b. *Swing Time*

Swing time (Waktu berputar) adalah waktu dimana *crane* berputar untuk memindahkan material. Dari spesifikasi didapat *swing speed* sebesar :

0.8 r/min

$$ST = \frac{\text{Sudut Swing} \ \text{x} \ 2}{\textit{Swing speed} \ \text{x Efisiensi Kerja x} \ 360}$$

$$= \frac{180.0 \text{ x } 2}{0.8 \text{ r/min x } 0.8 \text{ x } 0.7 \text{ x } 0.8 \text{ x } 360}$$

$$= 2.86862 \text{ menit}$$

c. *Trolling Time*

Trolling Time adalah waktu crane untuk memindahkan material. Dari spesifikasi didapat *trolley speed* 80 m/min dan *trolley length* 6 m

$$TT = \frac{\textit{Trolley Length} \text{ x } 2}{\textit{Trolley speed} \text{ x Efisiensi Kerja}}$$

$$= \frac{6 \text{ m x } 2}{80 \text{ m/min x } 0.83 \text{ x } 0.7 \text{ x } 0.75}$$

$$= 0.34423 \text{ menit}$$

d. *Lowering Time*

Lowering Time adalah waktu *tower crane* untuk menurunkan material. Dari spek alat didapatkan *lowering speed* 110 m/min

$$TT = \frac{\textit{Lowering Height} \text{ x } 2}{\textit{Lowering speed} \text{ x Efisiensi Kerja}}$$

$$= \frac{8.0 \text{ m x } 2}{110 \text{ m/min x } 0.83 \text{ x } 0.7 \text{ x } 0.75}$$

$$= 0.3338 \text{ menit}$$

Jadi, circle time *tower crane* untuk satu kali putaran adalah 4.08908361 menit

Sehingga perhitungan kapasitas produksi dapat dilakukan.

Kapasitas Produksi *Tower Crane*

$$= \frac{\textit{Circle Time} \text{ x } \textit{Kapasitas Angkut}}{60 \text{ menit}}$$

$$= \frac{60 \text{ menit} \times 2.4 \text{ ton}}{4.089 \text{ menit}}$$

$= 35$ ton/jam

- Kebutuhan tenaga kerja dalam pelaksanaan Pekerjaan
  a. Jumlah Tenaga Kerja = 5 Grup
     Terdiri dari - 0.75 Mandor
     - 15.00 Tukang Kayu
     - 10.00 Pembantu Tukang
  b. Jam Kerja 1 Hari = 8 jam

- Kapasitas Produksi Bekisiting

  Pekerjaan bekisting kayu dibagi menjadi 4 pekerjaan, yaitu penyetelan, pemasangan, reparasi, membuka dan membersihkan bekisting. Perhitungan kapasitas produksi pekerjaan bekisting kayu sebagai berikut :

  a. Penyetelan

     Kapasitas produksi pada pekerjaan ini tergantung dari cetakan betonnya, dengan mengambil nilai tengah dari jenis pekerjaan pemasangan pada tabel 2.24. Untuk Balok, kapasitas produksi diambil sebesar :

     8 jam / 10 m2 (jenis cetakan balok)

  b. Pemasangan

     Kapasitas produksi pada pekerjaan ini tergantung dari cetakan betonnya, dengan mengambil nilai tengah dari jenis pekerjaan pemasangan pada tabel 2.24. Untuk Balok, kapasitas produksi diambil sebesar :

     4 jam / 10 m2 (jenis cetakan balok)

  c. Bongkar & Pembersihan

     Kapasitas produksi pada pekerjaan ini tergantung dari

cetakan betonnya, dengan mengambil nilai tengah dari jenis pekerjaan Bongkaran & Setelan pada tabel 2.24. Untuk Kolom, kapasitas produksi diambil sebesar :

4 jam / 10 m2 (jenis cetakan balok)

d. Reparasi

Kapasitas produksi pada pekerjaan ini tergantung dari cetakan betonnya, dengan mengambil nilai tengah dari jenis pekerjaan reparasi pada tabel 2.24. Untuk Balok, kapasitas produksi diambil sebesar :

3.5 jam / 10 m2 (jenis cetakan balok)

e. Pengolesan Minyak

Berdasarkan buku (Ir. Soedrajat S : Analisa (cara modern) Anggaran Biaya Pelaksanaan, Nova, Bandung, halaman 86) keperluan tenaga buruh untuk membasahi dan mengoles bekisting dengan minyak

ini memerlukan waktu 30 menit atau 0.5 jam untuk bekisting seluas 10 m2

- Durasi Fabrikasi Bekisting

a. Menyetel Bekisting

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{474.835 \text{ m2}}{5 \text{ grup}} \text{ x } \frac{3.5 \text{ jam}}{10 \text{ m2}}$$

$$= 33.24 \text{ jam}$$

b. Mengoles Minyak

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{474.835 \text{ m2}}{5 \text{ grup}} \text{ x } \frac{0.5 \text{ jam}}{10 \text{ m2}}$$

$$= 4.748 \text{ jam}$$

Jadi, untuk pekerjaan fabrikasi bekisting balok Lantai P 2 Sektor 1 adalah 38 jam atau 4.7 hari.

- Durasi Memasang Bekisting

a. Mengangkut

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{28.1699 \text{ ton}}{1 \text{ TC}} \text{ x } \frac{1.0 \text{ jam}}{35 \text{ ton}}$$

$$= 0.8 \text{ jam}$$

b. Memasang

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{474.835 \text{ m2}}{5 \text{ grup}} \text{ x } \frac{3.5 \text{ jam}}{10 \text{ m2}}$$

$$= 33.24 \text{ jam}$$

Jadi, untuk pekerjaan pasang bekisting balokLantai P 2 Sektor 1 adalah 34 jam atau 4.3 hari.

- Durasi Membongkar dan Membersihkan Bekisting

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{474.835 \text{ m2}}{5 \text{ grup}} \text{ x } \frac{3.5 \text{ jam}}{10 \text{ m2}}$$

$$= 33.24 \text{ jam}$$

Jadi, pekerjaan bongkar dan pembersihan bekisting balok Lantai P 2 Sektor 1 adalah 33 jam atau 4.2 hari.

- **Durasi Pekerjaan Bekisting Balok Lantai P 2 Sektor 2**
  - Perhitungan Volume

NO	Tipe Balok	Dimensi Balok			Tebal Plat	Volume Bekisting	
		b	h	L		Boedman	Tembereng
		(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(m2)	(m2)
1	B456-2	45	60	822	12	3.6985	7.8901
2	B456-4	45	60	812	12	3.6528	7.7927
3	B456-4	45	60	619	12	2.7853	5.9419
4	G37-4	30	70	819	12	2.4584	9.5059
5	G37-6	30	70	812	12	2.4352	9.4160
6	G37-6	30	70	599	12	1.7960	6.9444
7	G37-3	30	70	810	12	2.4301	9.3963
8	G37-6	30	70	812	12	2.4350	9.4152
9	G37-6	30	70	599	12	1.7960	6.9444
10	B37-10	30	70	810	12	2.4300	9.3960
11	B37-10	30	70	813	12	2.4389	9.4304
12	B37-8	30	70	600	12	1.8014	6.9654
13	G37-3	30	70	805	12	2.4138	9.3333
14	G37-3	30	70	810	12	2.4308	9.3990
15	G37-3	30	70	600	12	1.8007	6.9628
16	B37-10	30	70	802	12	2.4074	9.3085
17	B37-10	30	70	803	12	2.4083	9.3123
18	B37-6	30	70	554	12	1.6617	6.4251
19	G37-3	30	70	785	12	2.3550	9.1060
20	G35-3	30	50	240	12	0.7200	1.8240
21	G35-1	30	50	505	12	1.5150	3.8380
22	G35-2	30	50	513	12	1.5397	3.9006
23	B34-1	30	40	310	12	0.9300	1.7360
24	B35-2	30	50	525	12	1.5750	3.9900
25	G35-2	30	50	470	12	1.4100	3.5720
26	B37-2	30	70	815	12	2.4450	9.4539
27	G37-11	30	70	800	12	2.4000	9.2800
28	G37-11	30	70	800	12	2.4000	9.2800

29	G35-2	30	50	586	12	1.7569	4.4508
30	B35-1	30	50	800	12	2.4000	6.0800
31	B35-1	30	50	800	12	2.4000	6.0800
32	B35-1	30	50	585	12	1.7550	4.4460
33	CL47-2	40	70	200	12	0.8000	2.3200
34	G35-4	30	50	332	12	0.9954	2.5217
35	G47-20	40	70	800	12	3.2000	9.2800
36	G475-2	40	75	900	12	3.6000	11.3400
37	G35-2	30	50	510	12	1.5300	3.8760
38	G37-5	30	70	785	12	2.3550	9.1060
39	CL35-2	30	50	110	12	0.3300	0.8360
40	CL47-1	40	70	185	12	0.7404	2.1472
41	G35-1A	30	50	214	12	0.6425	1.6277
42	G47-19	40	70	800	12	3.1999	9.2798
43	G475-5	40	75	878	12	3.5136	11.0679
44	G35-1	30	50	215	12	0.6450	1.6340
45	G35-1	30	50	916	12	2.7487	6.9634
46	CL35-3	30	50	110	12	0.3300	0.8360
47	CL37-3	30	70	185	12	0.5553	2.1472
48	G35-1A	30	50	214	12	0.6425	1.6276
49	G37-12	30	70	791	12	2.3730	9.1756
50	G37-11	30	70	765	12	2.2946	8.8726
51	G35-1	30	50	385	12	1.1550	2.9260
52	CL35-2	30	50	110	12	0.3300	0.8360
53	CL37-3	30	70	185	12	0.5553	2.1472
54	G35-1A	30	50	204	12	0.6125	1.5516
55	G475-4	40	75	800	12	3.2000	10.0800
56	G47-3	40	70	659	12	2.6371	7.6476
57	CL35-3	30	50	105	12	0.3144	0.7965
Total						108.182	347.461
Total						456	

> Elevasi Lantai P 2 Sektor 2 = 5.0 m

- Kapasitas Produksi *Tower Crane*

  Kapasitas produksi *Tower Crane* didapat dari total lalu lintas per jam nya. Total jumlah lalu lintas didapatkan dari pembagian antara jumlah menit dalam satu jam dibagi dengan *circle time* dan dikalikan dengan kapasitas angkutnya.

  - Perhitungan *Circle Time* :

    Sebelum menghitung *Circle Time* ada beberapa data yang harus kita ketahui sebelumnya, antara lain :

    > Faktor Cuaca

    Kondisi = Terang, Panas, Berdebu

    Nilai = 0.83

    > Faktor Operator dan Mekanik

    Kondisi = Cukup

    Nilai = 0.70

    > Faktor Operasi alatdan pemeliharaan mesin

    Kondisi = Baik

    Nilai = 0.75

    Setelah mengetahui faktor faktor yang mempengaruhi circle time, maka dapat dilakukan perhitungan *circle time* seperti berikut :

    a. *Hoisting Time*

    Hoisting time (waktu angkat) adalah waktu dimana c*rane* mengangkat material. Dari spesifikasi alat didapat hoisting speed sebesar : 110 m/min.

$$HT = \frac{hoisting\ height\ x\ 2}{hoisting\ speed \text{ x Efisiensi Kerja}}$$

$$= \frac{13.0 \text{ meter} \times 2}{110 \text{ m/min.} \times 0.83 \times 0.70 \times 0.75}$$

$$= 0.54243 \text{ menit}$$

b. *Swing Time*

Swing time (Waktu berputar) adalah waktu dimana *crane* berputar untuk memindahkan material. Dari spesifikasi didapat *swing speed* sebesar :

0.8 r/min

$$ST = \frac{\text{Sudut Swing} \times 2}{\textit{Swing speed} \times \text{Efisiensi Kerja} \times 360}$$

$$= \frac{180.0 \times 2}{0.8 \text{ r/min} \times 0.8 \times 0.7 \times 0.8 \times 360}$$

$$= 2.86862 \text{ menit}$$

c. *Trolling Time*

Trolling Time adalah waktu crane untuk memindahkan material. Dari spesifikasi didapat

trolley speed 80 m/min dan *trolley lengt* 6 m

$$TT = \frac{\textit{Trolley Length} \times 2}{\textit{Trolley speed} \times \text{Efisiensi Kerja}}$$

$$= \frac{6 \text{ m} \times 2}{80 \text{ m/min} \times 0.83 \times 0.7 \times 0.75}$$

$$= 0.34423 \text{ menit}$$

d. *Lowering Time*

Lowering Time adalah waktu *tower crane* untuk menurunkan material. Dari spek alat didapatkan

lowering speed 110 m/min

$$TT = \frac{\textit{Lowering Height} \times 2}{\textit{Lowering speed} \times \text{Efisiensi Kerja}}$$

$$= \frac{8.0 \text{ m} \times 2}{110 \text{ m/min} \times 0.83 \times 0.7 \times 0.75}$$

$$= 0.3338 \text{ menit}$$

Jadi, circle time *tower crane* untuk satu kali putaran adalah 4.08908361 menit

Sehingga perhitungan kapasitas produksi dapat dilakukan.

Kapasitas Produksi *Tower Crane*

$$= \frac{\textit{Circle Time} \times \textit{Kapasitas Angkut}}{60 \text{ menit}}$$

$$= \frac{60 \text{ menit} \times 2.4 \text{ ton}}{4.089 \text{ menit}}$$

$$= 35 \text{ ton/jam}$$

- Kebutuhan tenaga kerja dalam pelaksanaan Pekerjaan
  a. Jumlah Tenaga Kerja = 5 Grup
     Terdiri dari - 0.75 Mandor
     - 15.00 Tukang Kayu
     - 10.00 Pembantu Tukang
  b. Jam Kerja 1 Hari = 8 jam

- Kapasitas Produksi Bekisiting

  Pekerjaan bekisting kayu dibagi menjadi 4 pekerjaan, yaitu penyetelan, pemasangan, reparasi, membuka dan membersihkan bekisting. Perhitungan kapasitas produksi pekerjaan bekisting kayu sebagai berikut :

  a. Penyetelan

     Kapasitas produksi pada pekerjaan ini tergantung dari cetakan betonnya, dengan mengambil nilai tengah dari

jenis pekerjaan pemasangan pada tabel 2.24. Untuk Balok, kapasitas produksi diambil sebesar :

8 jam / 10 m2 (jenis cetakan balok)

b. Pemasangan

Kapasitas produksi pada pekerjaan ini tergantung dari cetakan betonnya, dengan mengambil nilai tengah dari jenis pekerjaan pemasangan pada tabel 2.24. Untuk Balok, kapasitas produksi diambil sebesar :

4 jam / 10 m2 (jenis cetakan balok)

c. Bongkar & Pembersihan

Kapasitas produksi pada pekerjaan ini tergantung dari cetakan betonnya, dengan mengambil nilai tengah dari jenis pekerjaan Bongkaran & Setelan pada tabel 2.24. Untuk Kolom, kapasitas produksi diambil sebesar :

4 jam / 10 m2 (jenis cetakan balok)

d. Reparasi

Kapasitas produksi pada pekerjaan ini tergantung dari cetakan betonnya, dengan mengambil nilai tengah dari jenis pekerjaan reparasi pada tabel 2.24. Untuk Balok, kapasitas produksi diambil sebesar :

3.5 jam / 10 m2 (jenis cetakan balok)

e. Pengolesan Minyak

Berdasarkan buku (Ir. Soedrajat S : Analisa (cara modern) Anggaran Biaya Pelaksanaan, Nova, Bandung, halaman 86) keperluan tenaga buruh untuk membasahi dan mengoles bekisting dengan minyak

ini memerlukan waktu 30 menit atau 0.5 jam untuk permukaan seluas 10 m2

- Durasi Fabrikasi Bekisting

  a. Menyetel Bekisting

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{455.643 \text{ m2}}{5 \text{ grup}} \text{ x } \frac{3.5 \text{ jam}}{10 \text{ m2}}$$

$$= 31.89 \text{ jam}$$

  b. Mengoles Minyak

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{455.643 \text{ m2}}{5 \text{ grup}} \text{ x } \frac{0.5 \text{ jam}}{10 \text{ m2}}$$

$$= 4.556 \text{ jam}$$

  Jadi, untuk pekerjaan fabrikasi bekisting balok Lantai P 2 Sektor 2 adalah 36 jam atau 4.6 hari.

- Durasi Memasang Bekisting

  a. Mengangkut

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{27.0313 \text{ ton}}{1 \text{ TC}} \text{ x } \frac{1.0 \text{ jam}}{35 \text{ ton}}$$

$$= 0.768 \text{ jam}$$

  b. Memasang

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{455.643 \text{ m2}}{5 \text{ grup}} \text{ x } \frac{3.5 \text{ jam}}{10 \text{ m2}}$$

$$= 31.89 \text{ jam}$$

Jadi, untuk pekerjaan pasang bekisting balokLantai P 2 Sektor 2 adalah 33 jam atau 4.1 hari.

- Durasi Membongkar dan Membersihkan Bekisting

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{455.643 \text{ m2}}{5 \text{ grup}} \text{ x } \frac{3.5 \text{ jam}}{10 \text{ m2}}$$

$$= 31.89 \text{ jam}$$

Jadi, pekerjaan bongkar dan pembersihan bekisting balok Lantai P 2 Sektor 2 adalah 32 jam atau 4.0 hari.

- **Durasi Pekerjaan Bekisting Balok Lantai P 2 Sektor 3**
  - Perhitungan Volume

NO	Tipe Balok	Dimensi Balok			Boedman	Tembereng
		b (cm)	h (cm)	L (cm)	(m2)	(m2)
1	B456 - 1	45	60	471.7	2.12	5.66
2	B456 - 1	45	60	233.4	1.05	2.80
3	B456 - 1	45	60	441.4	1.99	5.30
4	B456 - 1	45	60	238.5	1.07	2.86
5	B456 - 2	45	60	365.3	1.64	4.38
6	B456 - 2	45	60	365.3	1.64	4.38
7	B456 - 2	45	60	371.7	1.67	4.46
8	B456 - 2	45	60	372.2	1.68	4.47
9	B456 - 3	45	60	268.2	1.21	3.22
10	B456 - 3	45	60	252.4	1.14	3.03
11	B456 - 3	45	60	408.1	1.84	4.90
12	G35 - 1	30	50	392.5	1.18	3.93
13	B35 - 8	30	50	470.0	1.41	4.70

14	G37 - 3	30	70	410.0	1.23	5.74
15	B35 - 1	30	50	416.4	1.25	4.16
16	G37 - 9	30	70	299.8	0.90	4.20
17	G55 - 2	50	50	190.0	0.95	1.90
18	B35 - 1	30	50	235.0	0.71	2.35
19	G37 - 3	30	70	190.0	0.57	2.66
20	G37 - 9	30	70	300.0	0.90	4.20
21	B35 - 5	30	50	435.0	1.31	4.35
22	G35 - 3	30	50	280.0	0.84	2.80
23	B35 - 1	30	50	445.0	1.34	4.45
24	G35 - 3	30	50	280.0	0.84	2.80
25	G55 - 4	50	50	37.4	0.19	0.37
26	G35 - 3A	30	50	175.2	0.53	1.75
27	B35 - 1	30	50	245.0	0.74	2.45
28	B35 - 3A	30	50	175.1	0.53	1.75
29	G37 - 8	30	70	722.1	2.17	10.11
30	G37 - 6	30	70	710.5	2.13	9.95
31	B37 - 10	30	70	755.0	2.27	10.57
32	G37 - 6	30	70	710.3	2.13	9.94
33	CL47 - 2	40	70	180.0	0.72	2.52
34	CL35 - 5	30	50	259.4	0.78	2.59
35	CL37 - 4	30	70	242.9	0.73	3.40
36	B37 - 11	30	70	326.2	0.98	4.57
37	CL37 - 3	30	70	88.9	0.27	1.24
38	G35 - 1B	30	50	151.1	0.45	1.51
39	G47 - 9	40	70	764.1	3.06	10.70
40	CL47 - 3	40	70	305.5	1.22	4.28
41	G47 - 20	40	70	525.0	2.10	7.35
42	G47 - 9	40	70	735.0	2.94	10.29

43	CL47 - 2	40	70	228.9	0.92	3.20
44	G35 - 1	30	50	545.0	1.64	5.45
45	B37 - 8	30	70	777.7	2.33	10.89
46	CL47 - 2	40	70	262.5	1.05	3.67
47	G47 - 20	40	70	470.0	1.88	6.58
48	G37 - 4	30	70	740.0	2.22	10.36
49	CL47 - 2	40	70	180.8	0.72	2.53
50	G47 - 19	40	70	475.0	1.90	6.65
51	G37 - 4	30	70	750.0	2.25	10.50
52	CL47 - 1	40	70	158.4	0.63	2.22
53	G35 - 1	30	50	388.1	1.16	3.88
54	G37 - 4	30	70	720.0	2.16	10.08
55	CL47 - 2	40	70	158.4	0.63	2.22
56	G35 - 1	30	50	252.3	0.76	2.52
57	G47 - 19	40	70	725.0	2.90	10.15
58	B456 - 2	45	60	371.7	1.67	4.46
59	B456 - 2	45	60	366.7	1.65	4.40
60	B456 - 1	45	60	366.7	1.65	4.40
61	B456 - 1	45	60	371.7	1.67	4.46
62	B456 - 1	45	60	494.1	2.22	5.93
63	B35 - 5	30	50	458.9	1.38	4.59
64	B35 - 5	30	50	475.0	1.43	4.75
65	B35 - 5	30	50	190.0	0.57	1.90
66	B35 - 1	30	50	770.0	2.31	7.70
67	B35 - 1	30	50	770.0	2.31	7.70
68	B35 - 8	30	50	360.0	1.08	3.60
69	G37 - 9	30	70	300.0	0.90	4.20
70	B35 - 2	30	50	360.0	1.08	3.60
71	G37 - 5	30	70	299.7	0.90	4.20

72	G35 - 1	30	50	395.0	1.19	3.95
73	G37 - 9	30	70	350.0	1.05	4.90
74	G37 - 5	30	70	300.0	0.90	4.20
75	G35 - 6B	30	50	235.0	0.71	2.35
76	G35 - 4A	30	50	430.0	1.29	4.30
77	G37 - 6	30	70	755.0	2.27	10.57
78	B37 - 2	30	70	710.0	2.13	9.94
79	G37 - 3	30	70	735.0	2.21	10.29
80	G35 - 5A	30	50	200.5	0.60	2.00
81	G47 - 20	40	70	255.0	1.02	3.57
82	G35 - 6A	30	50	255.0	0.77	2.55
83	B37 - 10	30	70	755.0	2.27	10.57
84	G37 - 3	30	70	762.5	2.29	10.68
85	G37 - 4	30	70	760.0	2.28	10.64
86	B37 - 2	30	70	765.0	2.30	10.71
87	G37 - 3	30	70	730.0	2.19	10.22
88	B375 - 1	30	75	402.8	1.21	6.04
89	CL475 -	40	75	372.7	1.49	5.59
90	B375 - 1	30	75	479.3	1.44	7.19
91	CL37 - 3	30	70	96.1	0.29	1.34
92	G35 - 1	30	50	313.3	0.94	3.13
93	G35 - 3	30	50	337.4	1.01	3.37
94	G475 - 1	40	75	747.5	2.99	11.21
95	G475 - 1	40	75	804.1	3.22	12.06
96	G475 - 1	40	75	352.5	1.41	5.29
97	G475 - 1	40	75	350.0	1.40	5.25
98	G475 - 1	40	75	350.0	1.40	5.25
99	G475 - 1	40	75	352.5	1.41	5.29
100	G35 - 1	30	50	527.5	1.58	5.28

101	B37 - 8	30	70	770.0	2.31	10.78
102	B37 - 6	30	70	770.0	2.31	10.78
103	G35 - 2	30	50	556.0	1.67	5.56
104	G35 - 6	30	50	361.5	1.08	3.62
105	G37 - 3	30	70	503.8	1.51	7.05
106	G55 - 2	50	50	175.0	0.88	1.75
107	G77 - 3	70	70	755.0	5.29	10.57
108	G34 - 1	30	40	233.5	0.70	1.87
109	G55 - 6	50	50	250.0	1.25	2.50
110	G55 - 4A	50	50	366.5	1.83	3.67
111	B34 - 1	30	40	250.0	0.75	2.00
112	G55 - 2	50	50	185.0	0.93	1.85
113	G35 - 5	30	50	184.4	0.55	1.84
114	G24 - 1	20	40	215.0	0.43	1.72
115	G24 - 1	20	40	215.0	0.43	1.72
116	G37 - 4	30	70	345.2	1.04	4.83
117	G37 - 4	30	70	344.8	1.03	4.83
118	G475 - 2	40	75	405.5	1.62	6.08
119	G475 - 2	40	75	412.4	1.65	6.19
120	G77 - 3 (	70	70	690.0	4.83	9.66
121	G475 - 3	40	75	847.3	3.39	12.71
122	G35 - 1	30	50	275.0	0.83	2.75
123	G37 - 5 (	30	70	630.0	1.89	8.82
					181.75	656.71
Total					838.4662750	

> Elevasi Lantai P 2 Sektor 3 = 5.0 m

- Kapasitas Produksi *Tower Crane*

Kapasitas produksi *Tower Crane* didapat dari total lalu lintas per jam nya. Total jumlah lalu lintas didapatkan dari pembagian antara jumlah menit dalam satu jam dibagi dengan *circle time* dan dikalikan dengan kapasitas angkutnya.

- Perhitungan *Circle Time* :

  Sebelum menghitung *Circle Time* ada beberapa data yang harus kita ketahui sebelumnya, antara lain :

  > Faktor Cuaca

  Kondisi = Terang, Panas, Berdebu

  Nilai = 0.83

  > Faktor Operator dan Mekanik

  Kondisi = Cukup

  Nilai = 0.70

  > Faktor Operasi alatdan pemeliharaan mesin

  Kondisi = Baik

  Nilai = 0.75

  Setelah mengetahui faktor faktor yang mempengaruhi circle time, maka dapat dilakukan perhitungan *circle time* seperti berikut :

  a. *Hoisting Time*

  Hoisting time (waktu angkat) adalah waktu dimana *crane* mengangkat material. Dari spesifikasi alat didapat hoisting speed sebesar : 110 m/min.

$$HT = \frac{hoisting\ height\ x\ 2}{hoisting\ speed\ \text{x Efisiensi Kerja}}$$

$$= \frac{13.0 \text{ meter} \times 2}{110 \text{ m/min.} \times 0.83 \times 0.70 \times 0.75}$$

$$= 0.54243 \text{ menit}$$

b. *Swing Time*

Swing time (Waktu berputar) adalah waktu dimana *crane* berputar untuk memindahkan material. Dari spesifikasi didapat *swing speed* sebesar :

0.8 r/min

$$ST = \frac{\text{Sudut Swing} \times 2}{\textit{Swing speed} \times \text{Efisiensi Kerja} \times 360}$$

$$= \frac{180.0 \times 2}{0.8 \text{ r/min} \times 0.8 \times 0.7 \times 0.8 \times 360}$$

$$= 2.86862 \text{ menit}$$

c. *Trolling Time*

Trolling Time adalah waktu crane untuk memindahkan material. Dari spesifikasi didapat

trolley speed 80 m/min dan *trolley lengt* 6 m

$$TT = \frac{\textit{Trolley Length} \times 2}{\textit{Trolley speed} \times \text{Efisiensi Kerja}}$$

$$= \frac{6 \text{ m} \times 2}{80 \text{ m/min} \times 0.83 \times 0.7 \times 0.75}$$

$$= 0.34423 \text{ menit}$$

d. *Lowering Time*

Lowering Time adalah waktu *tower crane* untuk menurunkan material. Dari spek alat didapatkan

lowering speed 110 m/min

$$TT = \frac{\textit{Lowering Height} \times 2}{\textit{Lowering speed} \times \text{Efisiensi Kerja}}$$

$$= \frac{8.0 \text{ m} \times 2}{110 \text{ m/min} \times 0.83 \times 0.7 \times 0.75}$$

$$= 0.3338 \text{ menit}$$

Jadi, circle time *tower crane* untuk satu kali putaran adalah 4.08908361 menit

Sehingga perhitungan kapasitas produksi dapat dilakukan.

Kapasitas Produksi *Tower Crane*

$$= \frac{\textit{Circle Time} \times \textit{Kapasitas Angkut}}{60 \text{ menit}}$$

$$= \frac{60 \text{ menit} \times 2.4 \text{ ton}}{4.089 \text{ menit}}$$

$$= 35 \text{ ton/jam}$$

- Kebutuhan tenaga kerja dalam pelaksanaan Pekerjaan
  a. Jumlah Tenaga Kerja = 5 Grup
     Terdiri dari - 0.75 Mandor
     - 15.00 Tukang Kayu
     - 10.00 Pembantu Tukang
  b. Jam Kerja 1 Hari = 8 jam

- Kapasitas Produksi Bekisiting

  Pekerjaan bekisting kayu dibagi menjadi 4 pekerjaan, yaitu penyetelan, pemasangan, reparasi, membuka dan membersihkan bekisting. Perhitungan kapasitas produksi pekerjaan bekisting kayu sebagai berikut :

a. Penyetelan

Kapasitas produksi pada pekerjaan ini tergantung dari cetakan betonnya, dengan mengambil nilai tengah dari jenis pekerjaan pemasangan pada tabel 2.24. Untuk Balok, kapasitas produksi diambil sebesar :

8 jam / 10 m2 (jenis cetakan balok)

b. Pemasangan

Kapasitas produksi pada pekerjaan ini tergantung dari cetakan betonnya, dengan mengambil nilai tengah dari jenis pekerjaan pemasangan pada tabel 2.24. Untuk Balok, kapasitas produksi diambil sebesar :

4 jam / 10 m2 (jenis cetakan balok)

c. Bongkar & Pembersihan

Kapasitas produksi pada pekerjaan ini tergantung dari cetakan betonnya, dengan mengambil nilai tengah dari jenis pekerjaan Bongkaran & Setelan pada tabel 2.24. Untuk Kolom, kapasitas produksi diambil sebesar :

4 jam / 10 m2 (jenis cetakan balok)

d. Reparasi

Kapasitas produksi pada pekerjaan ini tergantung dari cetakan betonnya, dengan mengambil nilai tengah dari jenis pekerjaan reparasi pada tabel 2.24. Untuk Balok, kapasitas produksi diambil sebesar :

3.5 jam / 10 m2 (jenis cetakan balok)

e. Pengolesan Minyak

Berdasarkan buku (Ir. Soedrajat S : Analisa (cara modern) Anggaran Biaya Pelaksanaan, Nova, Bandung, halaman 86) keperluan tenaga buruh untuk membasahi dan mengoles bekisting dengan minyak

ini memerlukan waktu 30 menit atau 0.5 jam untuk bekisting seluas 10 m2

- Durasi Fabrikasi Bekisting
  a. Menyetel Bekisting

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{838.466 \text{ m2}}{5 \text{ grup}} \text{ x } \frac{3.5 \text{ jam}}{10 \text{ m2}}$$

$$= 58.69 \text{ jam}$$

  b. Mengoles Minyak

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{838.466 \text{ m2}}{5 \text{ grup}} \text{ x } \frac{0.5 \text{ jam}}{10 \text{ m2}}$$

$$= 8.385 \text{ jam}$$

  Jadi, untuk pekerjaan fabrikasi bekisting balok Lantai P 2 Sektor 3 adalah 67 jam atau 8.4 hari.

- Durasi Memasang Bekisting
  a. Mengangkut

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{49.7426 \text{ ton}}{1 \text{ TC}} \text{ x } \frac{1.0 \text{ jam}}{35 \text{ ton}}$$

$$= 1.413 \text{ jam}$$

  b. Memasang

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{838.466 \text{ m2}}{5 \text{ grup}} \text{ x } \frac{3.5 \text{ jam}}{10 \text{ m2}}$$

$$= 58.69 \text{ jam}$$

Jadi, untuk pekerjaan pasang bekisting balokLantai P 2 Sektor 3 adalah 60 jam atau 7.5 hari.

- Durasi Membongkar dan Membersihkan Bekisting

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{838.466 \text{ m2}}{5 \text{ grup}} \text{ x } \frac{3.5 \text{ jam}}{10 \text{ m2}}$$

$$= 58.69 \text{ jam}$$

Jadi, pekerjaan bongkar dan pembersihan bekisting balok Lantai P 2 Sektor 3 adalah 59 jam atau 7.3 hari.

- **Durasi Pekerjaan Bekisting Balok Lantai P 3 Sektor 1**
  - Perhitungan Volume

NO	Tipe Kolom	Dimensi Balok			Tebal Plat	Volume Bekisting	
		b	h	L		Boedman	Tembereng
		(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(m2)	(m2)
1	B456-4	45	60	812	12	3.6528	7.7927
2	G37-6	30	70	822	12	2.4658	9.5343
3	G375-1	30	75	844	12	2.5320	10.6342
4	B375-2	30	75	844	12	2.5334	10.6403
5	G375-1	30	75	836	12	2.5078	10.5327
6	B37-6	30	70	844	12	2.5330	9.7941
7	G375-2	30	75	872	12	2.6158	10.9862
8	G375-1	30	75	825	12	2.4754	10.3967
9	G37-11	30	70	832	12	2.4951	9.6478
10	B35-1	30	50	367	12	1.1011	2.7894

11	B35-1	30	50	435	12	1.3064	3.3096
12	B456-4	45	60	812	12	3.6528	7.7927
13	G37-6	30	70	822	12	2.4655	9.5333
14	G375-2	30	75	870	12	2.6099	10.9615
15	G37-8	30	70	1172	12	3.5166	13.5974
16	G37-4	30	70	822	12	2.4666	9.5374
17	G37-11	30	70	826	12	2.4768	9.5771
18	G47-20A	40	70	795	12	3.1801	9.2222
19	B35-1	30	50	418	12	1.2526	3.1732
20	B35-1	30	50	405	12	1.2149	3.0778
21	B456-4	45	60	498	12	2.2412	4.7811
22	G35-1	30	50	355	12	1.0642	2.6959
23	G35-1	30	50	350	12	1.0500	2.6600
24	G35-1	30	50	350	12	1.0500	2.6600
25	G35-1	30	50	350	12	1.0500	2.6600
26	G35-2	30	50	350	12	1.0500	2.6600
27	B35-1	30	50	359	12	1.0777	2.7301
28	B35-5	30	50	221	12	0.6617	1.6763
29	CL35-1	30	50	110	12	0.3304	0.8371
30	CL35-2	30	50	109	12	0.3261	0.8260
31	CL35-2	30	50	110	12	0.3306	0.8375
32	CL35-2	30	50	110	12	0.3306	0.8375
33	CL35-5	30	50	110	12	0.3306	0.8375
34	CL35-2	30	50	92	12	0.2749	0.6964
35	B35-1	30	50	149	12	0.4470	1.1324
36	CL37-3	30	70	185	12	0.5553	2.1472
37	G35-1A	30	50	214	12	0.6425	1.6276
38	G475-4	40	75	800	12	3.2000	10.0800
39	G47-3	40	70	659	12	2.6371	7.6476

40	CL35-3	30	50	105	12	0.3144	0.7965
41	B35-6	30	50	563	12	1.6880	4.2762
42	CL35-2	30	50	126	12	0.3766	0.9541
43	CL37-3	30	70	185	12	0.5553	2.1472
44	G35-1	30	50	312	12	0.9354	2.3697
45	G375-2	30	75	813	12	2.4379	10.2392
46	G37-7	30	70	390	12	1.1700	4.5240
47	G35-2	30	50	565	12	1.6950	4.2939
48	G37-3	30	70	695	12	2.0845	8.0602
49	CL35	30	50	158	12	0.4738	1.2004
50	B35-5	30	50	401	12	1.2025	3.0464
51	B36-5	30	60	654	12	1.9616	6.2773
52	B35-1	30	50	390	12	1.1700	2.9640
53	B35-1	30	50	564	12	1.6914	4.2849
54	B37-8	30	70	636	12	1.9086	7.3800
55	CL35-5	30	50	160	12	0.4800	1.2159
56	CL37-2	30	70	185	12	0.5553	2.1472
57	G35-1	30	50	490	12	1.4703	3.7248
58	G375-2	30	75	885	12	2.6550	11.1510
59	G35-2	30	50	570	12	1.7100	4.3320
60	G37-3	30	70	690	12	2.0700	8.0040
61	CL35	30	50	160	12	0.4800	1.2160
62	CL37-1	30	70	166	12	0.4985	1.9274
63	G35-1	30	50	432	12	1.2973	3.2865
64	G35-2	30	50	495	12	1.4850	3.7620
65	G35-2	30	50	390	12	1.1700	2.9640
66	G35-2	30	50	570	12	1.7100	4.3320
67	G37-3	30	70	690	12	2.0700	8.0040
68	CL35	30	50	115	12	0.3443	0.8723

69	B35-5	30	50	415	12	1.2436	3.1504
70	B35-5	30	50	495	12	1.4850	3.7620
71	B35-5	30	50	390	12	1.1700	2.9640
72	B35-1	30	50	570	12	1.7100	4.3320
73	B35-1	30	50	692	12	2.0770	5.2618
						113.051	361.785
Total						475	

> Elevasi Lantai P 3 Sektor 1 = 8.2 m

- Kapasitas Produksi *Tower Crane*

  Kapasitas produksi *Tower Crane* didapat dari total lalu lintas per jam nya. Total jumlah lalu lintas didapatkan dari pembagian antara jumlah menit dalam satu jam dibagi dengan *circle time* dan dikalikan dengan kapasitas angkutnya.

  - Perhitungan *Circle Time* :

    Sebelum menghitung *Circle Time* ada beberapa data yang harus kita ketahui sebelumnya, antara lain :

    > Faktor Cuaca

    Kondisi = Terang, Panas, Berdebu

    Nilai = 0.83

    > Faktor Operator dan Mekanik

    Kondisi = Cukup

    Nilai = 0.70

    > Faktor Operasi alatdan pemeliharaan mesin

    Kondisi = Baik

    Nilai = 0.75

Setelah mengetahui faktor faktor yang mempengaruhi circle time, maka dapat dilakukan perhitungan *circle time* seperti berikut :

a. *Hoisting Time*

Hoisting time (waktu angkat) adalah waktu dimana *crane* mengangkat material. Dari spesifikasi alat didapat hoisting speed sebesar : 110 m/min.

$$HT = \frac{\textit{hoisting height} \ x \ 2}{\textit{hoisting speed} \ \text{x Efisiensi Kerja}}$$

$$= \frac{16.2 \text{ meter} \ x \ 2}{110 \text{ m/min.} \ x \ 0.83 \ x \ 0.70 \ x \ 0.75}$$

$$= 0.67386 \text{ menit}$$

b. *Swing Time*

Swing time (Waktu berputar) adalah waktu dimana *crane* berputar untuk memindahkan material. Dari spesifikasi didapat *swing speed* sebesar :

0.8 r/min

$$ST = \frac{\text{Sudut Swing} \ x \ 2}{\textit{Swing speed} \ \text{x Efisiensi Kerja} \ x \ 360}$$

$$= \frac{180.0 \ x \ 2}{0.8 \text{ r/min} \ x \ 0.8 \ x \ 0.7 \ x \ 0.8 \ x \ 360}$$

$$= 2.86862 \text{ menit}$$

c. *Trolling Time*

Trolling Time adalah waktu crane untuk memindahkan material. Dari spesifikasi didapat

trolley speed 80 m/min dan *trolley lengt* 6 m

$$TT = \frac{\textit{Trolley Length} \ x \ 2}{\textit{Trolley speed} \ \text{x Efisiensi Kerja}}$$

$$= \frac{6 \text{ m} \times 2}{80 \text{ m/min} \times 0.83 \times 0.7 \times 0.75}$$

$$= 0.34423 \text{ menit}$$

d. *Lowering Time*

Lowering Time adalah waktu *tower crane* untuk menurunkan material. Dari spek alat didapatkan

lowering speed 110 m/min

$$\text{TT} = \frac{\textit{Lowering Height} \times 2}{\textit{Lowering speed} \times \text{Efisiensi Kerja}}$$

$$= \frac{8.0 \text{ m} \times 2}{110 \text{ m/min} \times 0.83 \times 0.7 \times 0.75}$$

$$= 0.3338 \text{ menit}$$

Jadi, circle time *tower crane* untuk satu kali putaran adalah 4.22051844 menit

Sehingga perhitungan kapasitas produksi dapat dilakukan.

Kapasitas Produksi *Tower Crane*

$$= \frac{\textit{Circle Time} \times \textit{Kapasitas Angkut}}{60 \text{ menit}}$$

$$= \frac{60 \text{ menit} \times 2.4 \text{ ton}}{4.221 \text{ menit}}$$

$$= 34 \text{ ton/jam}$$

- Kebutuhan tenaga kerja dalam pelaksanaan Pekerjaan
  a. Jumlah Tenaga Kerja = 5 Grup
     Terdiri dari - 0.75 Mandor
     - 15.00 Tukang Kayu
     - 10.00 Pembantu Tukang
  b. Jam Kerja 1 Hari = 8 jam

- Kapasitas Produksi Bekisiting

  Pekerjaan bekisting kayu dibagi menjadi 4 pekerjaan, yaitu penyetelan, pemasangan, reparasi, membuka dan membersihkan bekisting. Perhitungan kapasitas produksi pekerjaan bekisting kayu sebagai berikut :

  a. Penyetelan

     Kapasitas produksi pada pekerjaan ini tergantung dari cetakan betonnya, dengan mengambil nilai tengah dari jenis pekerjaan pemasangan pada tabel 2.24. Untuk Balok, kapasitas produksi diambil sebesar :

     8 jam / 10 m2 (jenis cetakan balok)

  b. Pemasangan

     Kapasitas produksi pada pekerjaan ini tergantung dari cetakan betonnya, dengan mengambil nilai tengah dari jenis pekerjaan pemasangan pada tabel 2.24. Untuk Balok, kapasitas produksi diambil sebesar :

     4 jam / 10 m2 (jenis cetakan balok)

  c. Bongkar & Pembersihan

     Kapasitas produksi pada pekerjaan ini tergantung dari cetakan betonnya, dengan mengambil nilai tengah dari jenis pekerjaan Bongkaran & Setelan pada tabel 2.24. Untuk Kolom, kapasitas produksi diambil sebesar :

     4 jam / 10 m2 (jenis cetakan balok)

  d. Reparasi

     Kapasitas produksi pada pekerjaan ini tergantung dari cetakan betonnya, dengan mengambil nilai tengah dari jenis pekerjaan reparasi pada tabel 2.24. Untuk Balok, kapasitas produksi diambil sebesar :

     3.5 jam / 10 m2 (jenis cetakan balok)

e. Pengolesan Minyak

Berdasarkan buku (Ir. Soedrajat S : Analisa (cara modern) Anggaran Biaya Pelaksanaan, Nova, Bandung, halaman 86) keperluan tenaga buruh untuk membasahi dan mengoles bekisting dengan minyak

ini memerlukan waktu 30 menit atau 0.5 jam untuk permukaan seluas 10 m2

- Durasi Fabrikasi Bekisting

a. Menyetel Bekisting

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{474.835 \text{ m2}}{5 \text{ grup}} \text{ x } \frac{3.5 \text{ jam}}{10 \text{ m2}}$$

$$= 33.24 \text{ jam}$$

b. Mengoles Minyak

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{474.835 \text{ m2}}{5 \text{ grup}} \text{ x } \frac{0.5 \text{ jam}}{10 \text{ m2}}$$

$$= 4.748 \text{ jam}$$

Jadi, untuk pekerjaan fabrikasi bekisting balok Lantai P 3 Sektor 1 adalah 38 jam atau 4.7 hari.

- Durasi Memasang Bekisting

a. Mengangkut

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{28.1699 \text{ ton}}{1 \text{ TC}} \text{ x } \frac{1.0 \text{ jam}}{34 \text{ ton}}$$

$$= 0.826 \text{ jam}$$

b. Memasang

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{474.835 \text{ m2}}{5 \text{ grup}} \text{ x } \frac{3.5 \text{ jam}}{10 \text{ m2}}$$

$$= 33.24 \text{ jam}$$

Jadi, untuk pekerjaan pasang bekisting balokLantai P 3 Sektor 1 adalah 34 jam atau 4.3 hari.

- Durasi Membongkar dan Membersihkan Bekisting

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{474.835 \text{ m2}}{5 \text{ grup}} \text{ x } \frac{3.5 \text{ jam}}{10 \text{ m2}}$$

$$= 33.24 \text{ jam}$$

Jadi, pekerjaan bongkar dan pembersihan bekisting balok Lantai P 3 Sektor 1 adalah 33 jam atau 4.2 hari.

- **Durasi Pekerjaan Bekisting Balok Lantai P 3 Sektor 2**
  - Perhitungan Volume

NO	Tipe Balok	Dimensi Balok			Tebal Plat	Volume Bekisting	
		b	h	L		Boedman	Tembereng
		(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(m2)	(m2)
1	B456-2	45	60	822	12	3.6985	7.8901
2	B456-4	45	60	812	12	3.6528	7.7927

3	B456-4	45	60	619	12	2.7853	5.9419
4	G37-4	30	70	819	12	2.4584	9.5059
5	G37-6	30	70	812	12	2.4352	9.4160
6	G37-6	30	70	599	12	1.7960	6.9444
7	G37-3	30	70	810	12	2.4301	9.3963
8	G37-6	30	70	812	12	2.4350	9.4152
9	G37-6	30	70	599	12	1.7960	6.9444
10	B37-10	30	70	810	12	2.4300	9.3960
11	B37-10	30	70	813	12	2.4389	9.4304
12	B37-8	30	70	600	12	1.8014	6.9654
13	G37-3	30	70	805	12	2.4138	9.3333
14	G37-3	30	70	810	12	2.4308	9.3990
15	G37-3	30	70	600	12	1.8007	6.9628
16	B37-10	30	70	802	12	2.4074	9.3085
17	B37-10	30	70	803	12	2.4083	9.3123
18	B37-6	30	70	554	12	1.6617	6.4251
19	G37-3	30	70	785	12	2.3550	9.1060
20	G35-3	30	50	240	12	0.7200	1.8240
21	G35-1	30	50	505	12	1.5150	3.8380
22	G35-2	30	50	513	12	1.5397	3.9006
23	B34-1	30	40	310	12	0.9300	1.7360
24	B35-2	30	50	525	12	1.5750	3.9900
25	G35-2	30	50	470	12	1.4100	3.5720
26	B37-2	30	70	815	12	2.4450	9.4539
27	G37-11	30	70	800	12	2.4000	9.2800
28	G37-11	30	70	800	12	2.4000	9.2800
29	G35-2	30	50	586	12	1.7569	4.4508
30	B35-1	30	50	800	12	2.4000	6.0800
31	B35-1	30	50	800	12	2.4000	6.0800
32	B35-1	30	50	585	12	1.7550	4.4460
33	CL47-2	40	70	200	12	0.8000	2.3200
34	G35-4	30	50	332	12	0.9954	2.5217
35	G47-20	40	70	800	12	3.2000	9.2800

36	G475-2	40	75	900	12	3.6000	11.3400
37	G35-2	30	50	510	12	1.5300	3.8760
38	G37-5	30	70	785	12	2.3550	9.1060
39	CL35-2	30	50	110	12	0.3300	0.8360
40	CL47-1	40	70	185	12	0.7404	2.1472
41	G35-1A	30	50	214	12	0.6425	1.6277
42	G47-19	40	70	800	12	3.1999	9.2798
43	G475-5	40	75	878	12	3.5136	11.0679
44	G35-1	30	50	215	12	0.6450	1.6340
45	G35-1	30	50	916	12	2.7487	6.9634
46	CL35-3	30	50	110	12	0.3300	0.8360
47	CL37-3	30	70	185	12	0.5553	2.1472
48	G35-1A	30	50	214	12	0.6425	1.6276
49	G37-12	30	70	791	12	2.3730	9.1756
50	G37-11	30	70	765	12	2.2946	8.8726
51	G35-1	30	50	385	12	1.1550	2.9260
52	CL35-2	30	50	110	12	0.3300	0.8360
53	CL37-3	30	70	185	12	0.5553	2.1472
54	G35-1A	30	50	204	12	0.6125	1.5516
55	G475-4	40	75	800	12	3.2000	10.0800
56	G47-3	40	70	659	12	2.6371	7.6476
57	CL35-3	30	50	105	12	0.3144	0.7965
Total						108.182	347.461
Total						456	

> Elevasi Lantai P 3 Sektor 2 = 8.2 m

- Kapasitas Produksi *Tower Crane*

  Kapasitas produksi *Tower Crane* didapat dari total lalu lintas per jam nya. Total jumlah lalu lintas didapatkan dari pembagian antara jumlah menit dalam satu jam dibagi dengan *circle time* dan dikalikan dengan

kapasitas angkutnya.

- Perhitungan *Circle Time* :

  Sebelum menghitung *Circle Time* ada beberapa data yang harus kita ketahui sebelumnya, antara lain :

  > Faktor Cuaca

  Kondisi = Terang, Panas, Berdebu

  Nilai = 0.83

  > Faktor Operator dan Mekanik

  Kondisi = Cukup

  Nilai = 0.70

  > Faktor Operasi alatdan pemeliharaan mesin

  Kondisi = Baik

  Nilai = 0.75

  Setelah mengetahui faktor faktor yang mempengaruhi circle time, maka dapat dilakukan perhitungan *circle time* seperti berikut :

  a. *Hoisting Time*

  Hoisting time (waktu angkat) adalah waktu dimana *crane* mengangkat material. Dari spesifikasi alat didapat hoisting speed sebesar : 110 m/min.

$$HT = \frac{\textit{hoisting height} \times 2}{\textit{hoisting speed} \times \text{Efisiensi Kerja}}$$

$$= \frac{16.2 \text{ meter} \times 2}{110 \text{ m/min.} \times 0.83 \times 0.70 \times 0.75}$$

$$= 0.67386 \text{ menit}$$

  b. *Swing Time*

  Swing time (Waktu berputar) adalah waktu dimana *crane* berputar untuk memindahkan material. Dari

spesifikasi didapat *swing speed* sebesar :

0.8 r/min

$$ST = \frac{\text{Sudut Swing} \times 2}{\textit{Swing speed} \times \text{Efisiensi Kerja} \times 360}$$

$$= \frac{180.0 \times 2}{0.8 \text{ r/min} \times 0.8 \times 0.7 \times 0.8 \times 360}$$

$$= 2.86862 \text{ menit}$$

c. *Trolling Time*

Trolling Time adalah waktu crane untuk memindahkan material. Dari spesifikasi didapat

trolley speed 80 m/min dan *trolley lengt* 6 m

$$TT = \frac{\textit{Trolley Length} \times 2}{\textit{Trolley speed} \times \text{Efisiensi Kerja}}$$

$$= \frac{6 \text{ m} \times 2}{80 \text{ m/min} \times 0.83 \times 0.7 \times 0.75}$$

$$= 0.34423 \text{ menit}$$

d. *Lowering Time*

Lowering Time adalah waktu *tower crane* untuk menurunkan material. Dari spek alat didapatkan

lowering speed 110 m/min

$$TT = \frac{\textit{Lowering Height} \times 2}{\textit{Lowering speed} \times \text{Efisiensi Kerja}}$$

$$= \frac{8.0 \text{ m} \times 2}{110 \text{ m/min} \times 0.83 \times 0.7 \times 0.75}$$

$$= 0.3338 \text{ menit}$$

Jadi, circle time *tower crane* untuk satu kali putaran adalah 4.22051844 menit

Sehingga perhitungan kapasitas produksi dapat dilakukan.

Kapasitas Produksi *Tower Crane*

$$= \frac{\textit{Circle Time} \text{ x } \textit{Kapasitas Angkut}}{60 \text{ menit}}$$

$$= \frac{60 \text{ menit x } 2.4 \text{ ton}}{4.221 \text{ menit}}$$

$= 34$ ton/jam

- Kebutuhan tenaga kerja dalam pelaksanaan Pekerjaan
  a. Jumlah Tenaga Kerja = 5 Grup
     Terdiri dari - 0.75 Mandor
     - 15.00 Tukang Kayu
     - 10.00 Pembantu Tukang
  b. Jam Kerja 1 Hari = 8 jam

- Kapasitas Produksi Bekisiting

  Pekerjaan bekisting kayu dibagi menjadi 4 pekerjaan, yaitu penyetelan, pemasangan, reparasi, membuka dan membersihkan bekisting. Perhitungan kapasitas produksi pekerjaan bekisting kayu sebagai berikut :

  a. Penyetelan

     Kapasitas produksi pada pekerjaan ini tergantung dari cetakan betonnya, dengan mengambil nilai tengah dari jenis pekerjaan pemasangan pada tabel 2.24. Untuk Balok, kapasitas produksi diambil sebesar :

     8 jam / 10 m2 (jenis cetakan balok)

  b. Pemasangan

     Kapasitas produksi pada pekerjaan ini tergantung dari cetakan betonnya, dengan mengambil nilai tengah dari jenis pekerjaan pemasangan pada tabel 2.24. Untuk Balok, kapasitas produksi diambil sebesar :

4 jam / 10 m2 (jenis cetakan balok)

c. Bongkar & Pembersihan

Kapasitas produksi pada pekerjaan ini tergantung dari cetakan betonnya, dengan mengambil nilai tengah dari jenis pekerjaan Bongkaran & Setelan pada tabel 2.24. Untuk Kolom, kapasitas produksi diambil sebesar :

4 jam / 10 m2 (jenis cetakan balok)

d. Reparasi

Kapasitas produksi pada pekerjaan ini tergantung dari cetakan betonnya, dengan mengambil nilai tengah dari jenis pekerjaan reparasi pada tabel 2.24. Untuk Balok, kapasitas produksi diambil sebesar :

3.5 jam / 10 m2 (jenis cetakan balok)

e. Pengolesan Minyak

Berdasarkan buku (Ir. Soedrajat S : Analisa (cara modern) Anggaran Biaya Pelaksanaan, Nova, Bandung, halaman 86) keperluan tenaga buruh untuk membasahi dan mengoles bekisting dengan minyak

ini memerlukan waktu 30 menit atau 0.5 jam untuk bekisting seluas 10 m2

- Durasi Fabrikasi Bekisting

a. Menyetel Bekisting

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{455.643 \text{ m2}}{5 \text{ grup}} \text{ x } \frac{3.5 \text{ jam}}{10 \text{ m2}}$$

$$= 31.89 \text{ jam}$$

b. Mengoles Minyak

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{455.643 \text{ m2}}{5 \text{ grup}} \text{ x } \frac{0.5 \text{ jam}}{10 \text{ m2}}$$

$$= 4.556 \text{ jam}$$

Jadi, untuk pekerjaan fabrikasi bekisting balok Lantai P 3 Sektor 2 adalah 36 jam atau 4.6 hari.

- Durasi Memasang Bekisting

a. Mengangkut

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{27.0313 \text{ ton}}{1 \text{ TC}} \text{ x } \frac{1.0 \text{ jam}}{34 \text{ ton}}$$

$$= 0.792 \text{ jam}$$

b. Memasang

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{455.643 \text{ m2}}{5 \text{ grup}} \text{ x } \frac{3.5 \text{ jam}}{10 \text{ m2}}$$

$$= 31.89 \text{ jam}$$

Jadi, untuk pekerjaan pasang bekisting balokLantai P 3 Sektor 2 adalah 33 jam atau 4.1 hari.

- Durasi Membongkar dan Membersihkan Bekisting

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{455.643 \text{ m2}}{5 \text{ grup}} \text{ x } \frac{3.5 \text{ jam}}{10 \text{ m2}}$$

$$= 31.89 \text{ jam}$$

Jadi, pekerjaan bongkar dan pembersihan bekisting balok Lantai P 3 Sektor 2 adalah 32 jam atau 4.0 hari.

- **Durasi Pekerjaan Bekisting Balok Lantai P 3 Sektor 3**
  - Perhitungan Volume

NO	Tipe Balok	Dimensi Balok			Boedman	Tembereng
		b (cm)	h (cm)	L (cm)	(m2)	(m2)
1	B456 - 1	45	60	471.7	2.12	5.66
2	B456 - 1	45	60	233.4	1.05	2.80
3	B456 - 1	45	60	441.4	1.99	5.30
4	B456 - 1	45	60	238.5	1.07	2.86
5	B456 - 2	45	60	365.3	1.64	4.38
6	B456 - 2	45	60	365.3	1.64	4.38
7	B456 - 2	45	60	371.7	1.67	4.46
8	B456 - 2	45	60	372.2	1.68	4.47
9	B456 - 3	45	60	268.2	1.21	3.22
10	B456 - 3	45	60	252.4	1.14	3.03
11	B456 - 3	45	60	408.1	1.84	4.90
12	G35 - 1	30	50	392.5	1.18	3.93
13	B35 - 8	30	50	470.0	1.41	4.70
14	G37 - 3	30	70	410.0	1.23	5.74
15	B35 - 1	30	50	416.4	1.25	4.16
16	G37 - 9	30	70	299.8	0.90	4.20
17	G55 - 2	50	50	190.0	0.95	1.90
18	B35 - 1	30	50	235.0	0.71	2.35
19	G37 - 3	30	70	190.0	0.57	2.66

20	G37 - 9	30	70	300.0	0.90	4.20
21	B35 - 5	30	50	435.0	1.31	4.35
22	G35 - 3	30	50	280.0	0.84	2.80
23	B35 - 1	30	50	445.0	1.34	4.45
24	G35 - 3	30	50	280.0	0.84	2.80
25	G55 - 4	50	50	37.4	0.19	0.37
26	G35 - 3A	30	50	175.2	0.53	1.75
27	B35 - 1	30	50	245.0	0.74	2.45
28	B35 - 3A	30	50	175.1	0.53	1.75
29	G37 - 8	30	70	722.1	2.17	10.11
30	G37 - 6	30	70	710.5	2.13	9.95
31	B37 - 10	30	70	755.0	2.27	10.57
32	G37 - 6	30	70	710.3	2.13	9.94
33	CL47 - 2	40	70	180.0	0.72	2.52
34	CL35 - 5	30	50	259.4	0.78	2.59
35	CL37 - 4	30	70	242.9	0.73	3.40
36	B37 - 11	30	70	326.2	0.98	4.57
37	CL37 - 3	30	70	88.9	0.27	1.24
38	G35 - 1B	30	50	151.1	0.45	1.51
39	G47 - 9	40	70	764.1	3.06	10.70
40	CL47 - 3	40	70	305.5	1.22	4.28
41	G47 - 20	40	70	525.0	2.10	7.35
42	G47 - 9	40	70	735.0	2.94	10.29
43	CL47 - 2	40	70	228.9	0.92	3.20
44	G35 - 1	30	50	545.0	1.64	5.45
45	B37 - 8	30	70	777.7	2.33	10.89
46	CL47 - 2	40	70	262.5	1.05	3.67
47	G47 - 20	40	70	470.0	1.88	6.58
48	G37 - 4	30	70	740.0	2.22	10.36

49	CL47 - 2	40	70	180.8	0.72	2.53
50	G47 - 19	40	70	475.0	1.90	6.65
51	G37 - 4	30	70	750.0	2.25	10.50
52	CL47 - 1	40	70	158.4	0.63	2.22
53	G35 - 1	30	50	388.1	1.16	3.88
54	G37 - 4	30	70	720.0	2.16	10.08
55	CL47 - 2	40	70	158.4	0.63	2.22
56	G35 - 1	30	50	252.3	0.76	2.52
57	G47 - 19	40	70	725.0	2.90	10.15
58	B456 - 2	45	60	371.7	1.67	4.46
59	B456 - 2	45	60	366.7	1.65	4.40
60	B456 - 1	45	60	366.7	1.65	4.40
61	B456 - 1	45	60	371.7	1.67	4.46
62	B456 - 1	45	60	494.1	2.22	5.93
63	B35 - 5	30	50	458.9	1.38	4.59
64	B35 - 5	30	50	475.0	1.43	4.75
65	B35 - 5	30	50	190.0	0.57	1.90
66	B35 - 1	30	50	770.0	2.31	7.70
67	B35 - 1	30	50	770.0	2.31	7.70
68	B35 - 8	30	50	360.0	1.08	3.60
69	G37 - 9	30	70	300.0	0.90	4.20
70	B35 - 2	30	50	360.0	1.08	3.60
71	G37 - 5	30	70	299.7	0.90	4.20
72	G35 - 1	30	50	395.0	1.19	3.95
73	G37 - 9	30	70	350.0	1.05	4.90
74	G37 - 5	30	70	300.0	0.90	4.20
75	G35 - 6B	30	50	235.0	0.71	2.35
76	G35 - 4A	30	50	430.0	1.29	4.30
77	G37 - 6	30	70	755.0	2.27	10.57

78	B37 - 2	30	70	710.0	2.13	9.94
79	G37 - 3	30	70	735.0	2.21	10.29
80	G35 - 5A	30	50	200.5	0.60	2.00
81	G47 - 20	40	70	255.0	1.02	3.57
82	G35 - 6A	30	50	255.0	0.77	2.55
83	B37 - 10	30	70	755.0	2.27	10.57
84	G37 - 3	30	70	762.5	2.29	10.68
85	G37 - 4	30	70	760.0	2.28	10.64
86	B37 - 2	30	70	765.0	2.30	10.71
87	G37 - 3	30	70	730.0	2.19	10.22
88	B375 - 1	30	75	402.8	1.21	6.04
89	CL475 -	40	75	372.7	1.49	5.59
90	B375 - 1	30	75	479.3	1.44	7.19
91	CL37 - 3	30	70	96.1	0.29	1.34
92	G35 - 1	30	50	313.3	0.94	3.13
93	G35 - 3	30	50	337.4	1.01	3.37
94	G475 - 1	40	75	747.5	2.99	11.21
95	G475 - 1	40	75	804.1	3.22	12.06
96	G475 - 1	40	75	352.5	1.41	5.29
97	G475 - 1	40	75	350.0	1.40	5.25
98	G475 - 1	40	75	350.0	1.40	5.25
99	G475 - 1	40	75	352.5	1.41	5.29
100	G35 - 1	30	50	527.5	1.58	5.28
101	B37 - 8	30	70	770.0	2.31	10.78
102	B37 - 6	30	70	770.0	2.31	10.78
103	G35 - 2	30	50	556.0	1.67	5.56
104	G35 - 6	30	50	361.5	1.08	3.62
105	G37 - 3	30	70	503.8	1.51	7.05
106	G55 - 2	50	50	175.0	0.88	1.75

107	G77 - 3	70	70	755.0	5.29	10.57
108	G34 - 1	30	40	233.5	0.70	1.87
109	G55 - 6	50	50	250.0	1.25	2.50
110	G55 - 4A	50	50	366.5	1.83	3.67
111	B34 - 1	30	40	250.0	0.75	2.00
112	G55 - 2	50	50	185.0	0.93	1.85
113	G35 - 5	30	50	184.4	0.55	1.84
114	G24 - 1	20	40	215.0	0.43	1.72
115	G24 - 1	20	40	215.0	0.43	1.72
116	G37 - 4	30	70	345.2	1.04	4.83
117	G37 - 4	30	70	344.8	1.03	4.83
118	G475 - 2	40	75	405.5	1.62	6.08
119	G475 - 2	40	75	412.4	1.65	6.19
120	G77 - 3 (	70	70	690.0	4.83	9.66
121	G475 - 3	40	75	847.3	3.39	12.71
122	G35 - 1	30	50	275.0	0.83	2.75
123	G37 - 5 (	30	70	630.0	1.89	8.82
					181.75	656.71
Total					838.4662750	

> Elevasi Lantai P 3 Sektor 3 = 8.2 m

- Kapasitas Produksi *Tower Crane*

  Kapasitas produksi *Tower Crane* didapat dari total lalu lintas per jam nya. Total jumlah lalu lintas didapatkan dari pembagian antara jumlah menit dalam satu jam dibagi dengan *circle time* dan dikalikan dengan kapasitas angkutnya.

- Perhitungan *Circle Time* :

  Sebelum menghitung *Circle Time* ada beberapa data yang harus kita ketahui sebelumnya, antara lain :

  > Faktor Cuaca

  Kondisi = Terang, Panas, Berdebu

  Nilai = 0.83

  > Faktor Operator dan Mekanik

  Kondisi = Cukup

  Nilai = 0.70

  > Faktor Operasi alatdan pemeliharaan mesin

  Kondisi = Baik

  Nilai = 0.75

  Setelah mengetahui faktor faktor yang mempengaruhi circle time, maka dapat dilakukan perhitungan *circle time* seperti berikut :

  a. *Hoisting Time*

  Hoisting time (waktu angkat) adalah waktu dimana *crane* mengangkat material. Dari spesifikasi alat didapat hoisting speed sebesar : 110 m/min.

$$HT = \frac{\textit{hoisting height } x \ 2}{\textit{hoisting speed} \text{ x Efisiensi Kerja}}$$

$$= \frac{16.2 \text{ meter x } 2}{110 \text{ m/min. x } 0.83 \text{ x } 0.70 \text{ x } 0.75}$$

$$= 0.67386 \text{ menit}$$

  b. *Swing Time*

  Swing time (Waktu berputar) adalah waktu dimana *crane* berputar untuk memindahkan material. Dari

spesifikasi didapat *swing speed* sebesar :

0.8 r/min

$$ST = \frac{\text{Sudut Swing} \times 2}{\textit{Swing speed} \times \text{Efisiensi Kerja} \times 360}$$

$$= \frac{180.0 \times 2}{0.8 \text{ r/min} \times 0.8 \times 0.7 \times 0.8 \times 360}$$

$$= 2.86862 \text{ menit}$$

c. *Trolling Time*

Trolling Time adalah waktu crane untuk memindahkan material. Dari spesifikasi didapat

trolley speed 80 m/min dan *trolley length* 6 m

$$TT = \frac{\textit{Trolley Length} \times 2}{\textit{Trolley speed} \times \text{Efisiensi Kerja}}$$

$$= \frac{6 \text{ m} \times 2}{80 \text{ m/min} \times 0.83 \times 0.7 \times 0.75}$$

$$= 0.34423 \text{ menit}$$

d. *Lowering Time*

Lowering Time adalah waktu *tower crane* untuk menurunkan material. Dari spek alat didapatkan

lowering speed 110 m/min

$$TT = \frac{\textit{Lowering Height} \times 2}{\textit{Lowering speed} \times \text{Efisiensi Kerja}}$$

$$= \frac{8.0 \text{ m} \times 2}{110 \text{ m/min} \times 0.83 \times 0.7 \times 0.75}$$

$$= 0.3338 \text{ menit}$$

Jadi, circle time *tower crane* untuk satu kali putaran adalah 4.22051844 menit

Sehingga perhitungan kapasitas produksi dapat dilakukan.

Kapasitas Produksi *Tower Crane*

$$= \frac{\textit{Circle Time} \text{ x } \textit{Kapasitas Angkut}}{60 \text{ menit}}$$

$$= \frac{60 \text{ menit x } 2.4 \text{ ton}}{4.221 \text{ menit}}$$

$= 34$ ton/jam

- Kebutuhan tenaga kerja dalam pelaksanaan Pekerjaan
  a. Jumlah Tenaga Kerja = 5 Grup
     Terdiri dari - 0.75 Mandor
     - 15.00 Tukang Kayu
     - 10.00 Pembantu Tukang
  b. Jam Kerja 1 Hari = 8 jam

- Kapasitas Produksi Bekisiting

  Pekerjaan bekisting kayu dibagi menjadi 4 pekerjaan, yaitu penyetelan, pemasangan, reparasi, membuka dan membersihkan bekisting. Perhitungan kapasitas produksi pekerjaan bekisting kayu sebagai berikut :

  a. Penyetelan

     Kapasitas produksi pada pekerjaan ini tergantung dari cetakan betonnya, dengan mengambil nilai tengah dari jenis pekerjaan pemasangan pada tabel 2.24. Untuk Balok, kapasitas produksi diambil sebesar :

     8 jam / 10 m2 (jenis cetakan balok)

  b. Pemasangan

     Kapasitas produksi pada pekerjaan ini tergantung dari cetakan betonnya, dengan mengambil nilai tengah dari jenis pekerjaan pemasangan pada tabel 2.24. Untuk Balok, kapasitas produksi diambil sebesar :

4 jam / 10 m2 (jenis cetakan balok)

c. Bongkar & Pembersihan

Kapasitas produksi pada pekerjaan ini tergantung dari cetakan betonnya, dengan mengambil nilai tengah dari jenis pekerjaan Bongkaran & Setelan pada tabel 2.24. Untuk Kolom, kapasitas produksi diambil sebesar :

4 jam / 10 m2 (jenis cetakan balok)

d. Reparasi

Kapasitas produksi pada pekerjaan ini tergantung dari cetakan betonnya, dengan mengambil nilai tengah dari jenis pekerjaan reparasi pada tabel 2.24. Untuk Balok, kapasitas produksi diambil sebesar :

3.5 jam / 10 m2 (jenis cetakan balok)

e. Pengolesan Minyak

Berdasarkan buku (Ir. Soedrajat S : Analisa (cara modern) Anggaran Biaya Pelaksanaan, Nova, Bandung, halaman 86) keperluan tenaga buruh untuk membasahi dan mengoles bekisting dengan minyak

ini memerlukan waktu 30 menit atau 0.5 jam untuk permukaan seluas 10 m2

- Durasi Fabrikasi Bekisting

a. Menyetel Bekisting

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{838.466 \text{ m2}}{5 \text{ grup}} \text{ x } \frac{3.5 \text{ jam}}{10 \text{ m2}}$$

$$= 58.69 \text{ jam}$$

b. Mengoles Minyak

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x } \text{ Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{838.466 \text{ m2}}{5 \text{ grup}} \text{ x } \frac{0.5 \text{ jam}}{10 \text{ m2}}$$

$$= 8.385 \text{ jam}$$

Jadi, untuk pekerjaan fabrikasi bekisting balok Lantai P 3 Sektor 3 adalah 67 jam atau 8.4 hari.

- Durasi Memasang Bekisting

a. Mengangkut

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x } \text{ Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{49.7426 \text{ ton}}{1 \text{ TC}} \text{ x } \frac{1.0 \text{ jam}}{34 \text{ ton}}$$

$$= 1.458 \text{ jam}$$

b. Memasang

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x } \text{ Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{838.466 \text{ m2}}{5 \text{ grup}} \text{ x } \frac{3.5 \text{ jam}}{10 \text{ m2}}$$

$$= 58.69 \text{ jam}$$

Jadi, untuk pekerjaan pasang bekisting balokLantai P 3 Sektor 3 adalah 60 jam atau 7.5 hari.

- Durasi Membongkar dan Membersihkan Bekisting

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x } \text{ Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{838.466 \text{ m2}}{5 \text{ grup}} \text{ x } \frac{3.5 \text{ jam}}{10 \text{ m2}}$$

$$= 58.69 \text{ jam}$$

Jadi, pekerjaan bongkar dan pembersihan bekisting balok Lantai P 3 Sektor 3 adalah 59 jam atau 7.3 hari.

- **Durasi Pekerjaan Bekisting Balok Lantai P 4 Sektor 1**
  - Perhitungan Volume

NO	Tipe Kolom	Dimensi Balok			Tebal Plat	Volume Bekisting	
		b	h	L		Boedman	Tembereng
		(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(m2)	(m2)
1	B456-4	45	60	812	12	3.6528	7.7927
2	G37-6	30	70	822	12	2.4658	9.5343
3	G375-1	30	75	844	12	2.5320	10.6342
4	B375-2	30	75	844	12	2.5334	10.6403
5	G375-1	30	75	836	12	2.5078	10.5327
6	B37-6	30	70	844	12	2.5330	9.7941
7	G375-2	30	75	872	12	2.6158	10.9862
8	G375-1	30	75	825	12	2.4754	10.3967
9	G37-11	30	70	832	12	2.4951	9.6478
10	B35-1	30	50	367	12	1.1011	2.7894
11	B35-1	30	50	435	12	1.3064	3.3096
12	B456-4	45	60	812	12	3.6528	7.7927
13	G37-6	30	70	822	12	2.4655	9.5333
14	G375-2	30	75	870	12	2.6099	10.9615
15	G37-8	30	70	1172	12	3.5166	13.5974
16	G37-4	30	70	822	12	2.4666	9.5374
17	G37-11	30	70	826	12	2.4768	9.5771
18	G47-20A	40	70	795	12	3.1801	9.2222
19	B35-1	30	50	418	12	1.2526	3.1732
20	B35-1	30	50	405	12	1.2149	3.0778
21	B456-4	45	60	498	12	2.2412	4.7811

22	G35-1	30	50	355	12	1.0642	2.6959
23	G35-1	30	50	350	12	1.0500	2.6600
24	G35-1	30	50	350	12	1.0500	2.6600
25	G35-1	30	50	350	12	1.0500	2.6600
26	G35-2	30	50	350	12	1.0500	2.6600
27	B35-1	30	50	359	12	1.0777	2.7301
28	B35-5	30	50	221	12	0.6617	1.6763
29	CL35-1	30	50	110	12	0.3304	0.8371
30	CL35-2	30	50	109	12	0.3261	0.8260
31	CL35-2	30	50	110	12	0.3306	0.8375
32	CL35-2	30	50	110	12	0.3306	0.8375
33	CL35-5	30	50	110	12	0.3306	0.8375
34	CL35-2	30	50	92	12	0.2749	0.6964
35	B35-1	30	50	149	12	0.4470	1.1324
36	CL37-3	30	70	185	12	0.5553	2.1472
37	G35-1A	30	50	214	12	0.6425	1.6276
38	G475-4	40	75	800	12	3.2000	10.0800
39	G47-3	40	70	659	12	2.6371	7.6476
40	CL35-3	30	50	105	12	0.3144	0.7965
41	B35-6	30	50	563	12	1.6880	4.2762
42	CL35-2	30	50	126	12	0.3766	0.9541
43	CL37-3	30	70	185	12	0.5553	2.1472
44	G35-1	30	50	312	12	0.9354	2.3697
45	G375-2	30	75	813	12	2.4379	10.2392
46	G37-7	30	70	390	12	1.1700	4.5240
47	G35-2	30	50	565	12	1.6950	4.2939
48	G37-3	30	70	695	12	2.0845	8.0602
49	CL35	30	50	158	12	0.4738	1.2004
50	B35-5	30	50	401	12	1.2025	3.0464

51	B36-5	30	60	654	12	1.9616	6.2773
52	B35-1	30	50	390	12	1.1700	2.9640
53	B35-1	30	50	564	12	1.6914	4.2849
54	B37-8	30	70	636	12	1.9086	7.3800
55	CL35-5	30	50	160	12	0.4800	1.2159
56	CL37-2	30	70	185	12	0.5553	2.1472
57	G35-1	30	50	490	12	1.4703	3.7248
58	G375-2	30	75	885	12	2.6550	11.1510
59	G35-2	30	50	570	12	1.7100	4.3320
60	G37-3	30	70	690	12	2.0700	8.0040
61	CL35	30	50	160	12	0.4800	1.2160
62	CL37-1	30	70	166	12	0.4985	1.9274
63	G35-1	30	50	432	12	1.2973	3.2865
64	G35-2	30	50	495	12	1.4850	3.7620
65	G35-2	30	50	390	12	1.1700	2.9640
66	G35-2	30	50	570	12	1.7100	4.3320
67	G37-3	30	70	690	12	2.0700	8.0040
68	CL35	30	50	115	12	0.3443	0.8723
69	B35-5	30	50	415	12	1.2436	3.1504
70	B35-5	30	50	495	12	1.4850	3.7620
71	B35-5	30	50	390	12	1.1700	2.9640
72	B35-1	30	50	570	12	1.7100	4.3320
73	B35-1	30	50	692	12	2.0770	5.2618
						113.051	361.785
Total						475	

> Elevasi Lantai P 4 Sektor 1 = 11 m

- Kapasitas Produksi *Tower Crane*

  Kapasitas produksi *Tower Crane* didapat dari total lalu lintas per jam nya. Total jumlah lalu lintas didapatkan dari pembagian antara jumlah menit dalam satu jam dibagi dengan *circle time* dan dikalikan dengan kapasitas angkutnya.

  - Perhitungan *Circle Time* :

    Sebelum menghitung *Circle Time* ada beberapa data yang harus kita ketahui sebelumnya, antara lain :

    > Faktor Cuaca

    Kondisi = Terang, Panas, Berdebu

    Nilai = 0.83

    > Faktor Operator dan Mekanik

    Kondisi = Cukup

    Nilai = 0.70

    > Faktor Operasi alatdan pemeliharaan mesin

    Kondisi = Baik

    Nilai = 0.75

    Setelah mengetahui faktor faktor yang mempengaruhi circle time, maka dapat dilakukan perhitungan *circle time* seperti berikut :

    a. *Hoisting Time*

    Hoisting time (waktu angkat) adalah waktu dimana *crane* mengangkat material. Dari spesifikasi alat didapat hoisting speed sebesar : 110 m/min.

$$HT = \frac{hoisting\ height\ x\ 2}{hoisting\ speed\ \text{x Efisiensi Kerja}}$$

$$= \frac{19.3 \text{ meter} \times 2}{110 \text{ m/min.} \times 0.83 \times 0.70 \times 0.75}$$

$$= 0.8053 \text{ menit}$$

b. *Swing Time*

Swing time (Waktu berputar) adalah waktu dimana *crane* berputar untuk memindahkan material. Dari spesifikasi didapat *swing speed* sebesar :

0.8 r/min

$$ST = \frac{\text{Sudut Swing} \times 2}{\textit{Swing speed} \times \text{Efisiensi Kerja} \times 360}$$

$$= \frac{180.0 \times 2}{0.8 \text{ r/min} \times 0.8 \times 0.7 \times 0.8 \times 360}$$

$$= 2.86862 \text{ menit}$$

c. *Trolling Time*

Trolling Time adalah waktu crane untuk memindahkan material. Dari spesifikasi didapat

trolley speed 80 m/min dan *trolley lengt* 6 m

$$TT = \frac{\textit{Trolley Length} \times 2}{\textit{Trolley speed} \times \text{Efisiensi Kerja}}$$

$$= \frac{6 \text{ m} \times 2}{80 \text{ m/min} \times 0.83 \times 0.7 \times 0.75}$$

$$= 0.34423 \text{ menit}$$

d. *Lowering Time*

Lowering Time adalah waktu *tower crane* untuk menurunkan material. Dari spek alat didapatkan

lowering speed 110 m/min

$$TT = \frac{\textit{Lowering Height} \times 2}{\textit{Lowering speed} \times \text{Efisiensi Kerja}}$$

$$= \frac{8.0 \text{ m} \times 2}{110 \text{ m/min} \times 0.83 \times 0.7 \times 0.75}$$

$$= 0.3338 \text{ menit}$$

Jadi, circle time *tower crane* untuk satu kali putaran adalah 4.35195327 menit

Sehingga perhitungan kapasitas produksi dapat dilakukan.

Kapasitas Produksi *Tower Crane*

$$= \frac{\textit{Circle Time} \times \textit{Kapasitas Angkut}}{60 \text{ menit}}$$

$$= \frac{60 \text{ menit} \times 2.4 \text{ ton}}{4.352 \text{ menit}}$$

$$= 33 \text{ ton/jam}$$

- Kebutuhan tenaga kerja dalam pelaksanaan Pekerjaan
  a. Jumlah Tenaga Kerja = 5 Grup
     Terdiri dari - 0.75 Mandor
     - 15.00 Tukang Kayu
     - 10.00 Pembantu Tukang
  b. Jam Kerja 1 Hari = 8 jam

- Kapasitas Produksi Bekisiting

  Pekerjaan bekisting kayu dibagi menjadi 4 pekerjaan, yaitu penyetelan, pemasangan, reparasi, membuka dan membersihkan bekisting. Perhitungan kapasitas produksi pekerjaan bekisting kayu sebagai berikut :

a. Penyetelan

Kapasitas produksi pada pekerjaan ini tergantung dari cetakan betonnya, dengan mengambil nilai tengah dari jenis pekerjaan pemasangan pada tabel 2.24. Untuk Balok, kapasitas produksi diambil sebesar :

8 jam / 10 m2 (jenis cetakan balok)

b. Pemasangan

Kapasitas produksi pada pekerjaan ini tergantung dari cetakan betonnya, dengan mengambil nilai tengah dari jenis pekerjaan pemasangan pada tabel 2.24. Untuk Balok, kapasitas produksi diambil sebesar :

4 jam / 10 m2 (jenis cetakan balok)

c. Bongkar & Pembersihan

Kapasitas produksi pada pekerjaan ini tergantung dari cetakan betonnya, dengan mengambil nilai tengah dari jenis pekerjaan Bongkaran & Setelan pada tabel 2.24. Untuk Kolom, kapasitas produksi diambil sebesar :

4 jam / 10 m2 (jenis cetakan balok)

d. Reparasi

Kapasitas produksi pada pekerjaan ini tergantung dari cetakan betonnya, dengan mengambil nilai tengah dari jenis pekerjaan reparasi pada tabel 2.24. Untuk Balok, kapasitas produksi diambil sebesar :

3.5 jam / 10 m2 (jenis cetakan balok)

e. Pengolesan Minyak

Berdasarkan buku (Ir. Soedrajat S : Analisa (cara modern) Anggaran Biaya Pelaksanaan, Nova, Bandung, halaman 86) keperluan tenaga buruh untuk membasahi dan mengoles bekisting dengan minyak

ini memerlukan waktu 30 menit atau 0.5 jam untuk bekisting seluas 10 m2

- Durasi Fabrikasi Bekisting
  a. Menyetel Bekisting

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{474.835 \text{ m2}}{5 \text{ grup}} \text{ x } \frac{3.5 \text{ jam}}{10 \text{ m2}}$$

$$= 33.24 \text{ jam}$$

  b. Mengoles Minyak

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{474.835 \text{ m2}}{5 \text{ grup}} \text{ x } \frac{0.5 \text{ jam}}{10 \text{ m2}}$$

$$= 4.748 \text{ jam}$$

  Jadi, untuk pekerjaan fabrikasi bekisting balok Lantai P 4 Sektor 1 adalah 38 jam atau 4.7 hari.

- Durasi Memasang Bekisting
  a. Mengangkut

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{28.1699 \text{ ton}}{1 \text{ TC}} \text{ x } \frac{1.0 \text{ jam}}{33 \text{ ton}}$$

$$= 0.851 \text{ jam}$$

  b. Memasang

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{474.835\ m2}{5\ grup} \times \frac{3.5\ jam}{10\ m2}$$

$= 33.24\ jam$

Jadi, untuk pekerjaan pasang bekisting balokLantai P 4 Sektor 1 adalah 34 jam atau 4.3 hari.

- Durasi Membongkar dan Membersihkan Bekisting

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \times \text{Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{474.835\ m2}{5\ grup} \times \frac{3.5\ jam}{10\ m2}$$

$= 33.24\ jam$

Jadi, pekerjaan bongkar dan pembersihan bekisting balok Lantai P 4 Sektor 1 adalah 33 jam atau 4.2 hari.

- **Durasi Pekerjaan Bekisting Balok Lantai P 4 Sektor 2**
  - Perhitungan Volume

NO	Tipe Balok	Dimensi Balok			Tebal Plat	Volume Bekisting	
		b	h	L		Boedman	Tembereng
		(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(m2)	(m2)
1	B456-2	45	60	822	12	3.6985	7.8901
2	B456-4	45	60	812	12	3.6528	7.7927
3	B456-4	45	60	619	12	2.7853	5.9419
4	G37-4	30	70	819	12	2.4584	9.5059
5	G37-6	30	70	812	12	2.4352	9.4160
6	G37-6	30	70	599	12	1.7960	6.9444
7	G37-3	30	70	810	12	2.4301	9.3963
8	G37-6	30	70	812	12	2.4350	9.4152
9	G37-6	30	70	599	12	1.7960	6.9444
10	B37-10	30	70	810	12	2.4300	9.3960
11	B37-10	30	70	813	12	2.4389	9.4304

12	B37-8	30	70	600	12	1.8014	6.9654
13	G37-3	30	70	805	12	2.4138	9.3333
14	G37-3	30	70	810	12	2.4308	9.3990
15	G37-3	30	70	600	12	1.8007	6.9628
16	B37-10	30	70	802	12	2.4074	9.3085
17	B37-10	30	70	803	12	2.4083	9.3123
18	B37-6	30	70	554	12	1.6617	6.4251
19	G37-3	30	70	785	12	2.3550	9.1060
20	G35-3	30	50	240	12	0.7200	1.8240
21	G35-1	30	50	505	12	1.5150	3.8380
22	G35-2	30	50	513	12	1.5397	3.9006
23	B34-1	30	40	310	12	0.9300	1.7360
24	B35-2	30	50	525	12	1.5750	3.9900
25	G35-2	30	50	470	12	1.4100	3.5720
26	B37-2	30	70	815	12	2.4450	9.4539
27	G37-11	30	70	800	12	2.4000	9.2800
28	G37-11	30	70	800	12	2.4000	9.2800
29	G35-2	30	50	586	12	1.7569	4.4508
30	B35-1	30	50	800	12	2.4000	6.0800
31	B35-1	30	50	800	12	2.4000	6.0800
32	B35-1	30	50	585	12	1.7550	4.4460
33	CL47-2	40	70	200	12	0.8000	2.3200
34	G35-4	30	50	332	12	0.9954	2.5217
35	G47-20	40	70	800	12	3.2000	9.2800
36	G475-2	40	75	900	12	3.6000	11.3400
37	G35-2	30	50	510	12	1.5300	3.8760
38	G37-5	30	70	785	12	2.3550	9.1060
39	CL35-2	30	50	110	12	0.3300	0.8360
40	CL47-1	40	70	185	12	0.7404	2.1472
41	G35-1A	30	50	214	12	0.6425	1.6277
42	G47-19	40	70	800	12	3.1999	9.2798
43	G475-5	40	75	878	12	3.5136	11.0679
44	G35-1	30	50	215	12	0.6450	1.6340

45	G35-1	30	50	916	12	2.7487	6.9634
46	CL35-3	30	50	110	12	0.3300	0.8360
47	CL37-3	30	70	185	12	0.5553	2.1472
48	G35-1A	30	50	214	12	0.6425	1.6276
49	G37-12	30	70	791	12	2.3730	9.1756
50	G37-11	30	70	765	12	2.2946	8.8726
51	G35-1	30	50	385	12	1.1550	2.9260
52	CL35-2	30	50	110	12	0.3300	0.8360
53	CL37-3	30	70	185	12	0.5553	2.1472
54	G35-1A	30	50	204	12	0.6125	1.5516
55	G475-4	40	75	800	12	3.2000	10.0800
56	G47-3	40	70	659	12	2.6371	7.6476
57	CL35-3	30	50	105	12	0.3144	0.7965
Total						108.182	347.461
Total						456	

> Elevasi Lantai P 4 Sektor 2 = 11 m

- Kapasitas Produksi *Tower Crane*

  Kapasitas produksi *Tower Crane* didapat dari total lalu lintas per jam nya. Total jumlah lalu lintas didapatkan dari pembagian antara jumlah menit dalam satu jam dibagi dengan *circle time* dan dikalikan dengan kapasitas angkutnya.

  - Perhitungan *Circle Time* :

    Sebelum menghitung *Circle Time* ada beberapa data yang harus kita ketahui sebelumnya, antara lain :

    > Faktor Cuaca

      Kondisi = Terang, Panas, Berdebu

      Nilai = 0.83

> Faktor Operator dan Mekanik

Kondisi = Cukup

Nilai = 0.70

> Faktor Operasi alatdan pemeliharaan mesin

Kondisi = Baik

Nilai = 0.75

Setelah mengetahui faktor faktor yang mempengaruhi circle time, maka dapat dilakukan perhitungan *circle time* seperti berikut :

a. *Hoisting Time*

Hoisting time (waktu angkat) adalah waktu dimana c*rane* mengangkat material. Dari spesifikasi alat didapat hoisting speed sebesar : 110 m/min.

$$HT = \frac{\textit{hoisting height} \ x \ 2}{\textit{hoisting speed} \ \text{x Efisiensi Kerja}}$$

$$= \frac{19.3 \text{ meter} \ x \ 2}{110 \text{ m/min.} \ x \ 0.83 \ x \ 0.70 \ x \ 0.75}$$

$$= 0.8053 \text{ menit}$$

b. *Swing Time*

Swing time (Waktu berputar) adalah waktu dimana *crane* berputar untuk memindahkan material. Dari spesifikasi didapat *swing speed* sebesar :

0.8 r/min

$$ST = \frac{\text{Sudut Swing} \ x \ 2}{\textit{Swing speed} \ \text{x Efisiensi Kerja} \ x \ 360}$$

$$= \frac{180.0 \ x \ 2}{0.8 \text{ r/min} \ x \ 0.8 \ x \ 0.7 \ x \ 0.8 \ x \ 360}$$

$$= 2.86862 \text{ menit}$$

c. *Trolling Time*

Trolling Time adalah waktu crane untuk memindahkan material. Dari spesifikasi didapat

trolley speed 80 m/min dan *trolley lengt* 6 m

$$TT = \frac{\textit{Trolley Length} \text{ x } 2}{\textit{Trolley speed} \text{ x Efisiensi Kerja}}$$

$$= \frac{6 \text{ m x } 2}{80 \text{ m/min x } 0.83 \text{ x } 0.7 \text{ x } 0.75}$$

$$= 0.34423 \text{ menit}$$

d. *Lowering Time*

Lowering Time adalah waktu *tower crane* untuk menurunkan material. Dari spek alat didapatkan

lowering speed 110 m/min

$$TT = \frac{\textit{Lowering Height} \text{ x } 2}{\textit{Lowering speed} \text{ x Efisiensi Kerja}}$$

$$= \frac{8.0 \text{ m x } 2}{110 \text{ m/min x } 0.83 \text{ x } 0.7 \text{ x } 0.75}$$

$$= 0.3338 \text{ menit}$$

Jadi, circle time *tower crane* untuk satu kali putaran adalah 4.35195327 menit

Sehingga perhitungan kapasitas produksi dapat dilakukan.

Kapasitas Produksi *Tower Crane*

$$= \frac{\textit{Circle Time} \text{ x } \textit{Kapasitas Angkut}}{60 \text{ menit}}$$

$$= \frac{60 \text{ menit x } 2.4 \text{ ton}}{4.352 \text{ menit}}$$

$$= 33 \text{ ton/jam}$$

- Kebutuhan tenaga kerja dalam pelaksanaan Pekerjaan
  a. Jumlah Tenaga Kerja = 5 Grup
     Terdiri dari - 0.75 Mandor
     - 15.00 Tukang Kayu
     - 10.00 Pembantu Tukang
  b. Jam Kerja 1 Hari = 8 jam

- Kapasitas Produksi Bekisiting

  Pekerjaan bekisting kayu dibagi menjadi 4 pekerjaan, yaitu penyetelan, pemasangan, reparasi, membuka dan membersihkan bekisting. Perhitungan kapasitas produksi pekerjaan bekisting kayu sebagai berikut :

  a. Penyetelan

     Kapasitas produksi pada pekerjaan ini tergantung dari cetakan betonnya, dengan mengambil nilai tengah dari jenis pekerjaan pemasangan pada tabel 2.24. Untuk Balok, kapasitas produksi diambil sebesar :

     8 jam / 10 m2 (jenis cetakan balok)

  b. Pemasangan

     Kapasitas produksi pada pekerjaan ini tergantung dari cetakan betonnya, dengan mengambil nilai tengah dari jenis pekerjaan pemasangan pada tabel 2.24. Untuk Balok, kapasitas produksi diambil sebesar :

     4 jam / 10 m2 (jenis cetakan balok)

  c. Bongkar & Pembersihan

     Kapasitas produksi pada pekerjaan ini tergantung dari cetakan betonnya, dengan mengambil nilai tengah dari jenis pekerjaan Bongkaran & Setelan pada tabel 2.24. Untuk Kolom, kapasitas produksi diambil sebesar :

     4 jam / 10 m2 (jenis cetakan balok)

d. Reparasi

Kapasitas produksi pada pekerjaan ini tergantung dari cetakan betonnya, dengan mengambil nilai tengah dari jenis pekerjaan reparasi pada tabel 2.24. Untuk Balok, kapasitas produksi diambil sebesar :

3.5 jam / 10 m2 (jenis cetakan balok)

e. Pengolesan Minyak

Berdasarkan buku (Ir. Soedrajat S : Analisa (cara modern) Anggaran Biaya Pelaksanaan, Nova, Bandung, halaman 86) keperluan tenaga buruh untuk membasahi dan mengoles bekisting dengan minyak

ini memerlukan waktu 30 menit atau 0.5 jam untuk permukaan seluas 10 m2

- Durasi Fabrikasi Bekisting

a. Menyetel Bekisting

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{455.643 \text{ m2}}{5 \text{ grup}} \text{ x } \frac{3.5 \text{ jam}}{10 \text{ m2}}$$

$$= 31.89 \text{ jam}$$

b. Mengoles Minyak

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{455.643 \text{ m2}}{5 \text{ grup}} \text{ x } \frac{0.5 \text{ jam}}{10 \text{ m2}}$$

$$= 4.556 \text{ jam}$$

Jadi, untuk pekerjaan fabrikasi bekisting balok Lantai P 4 Sektor 2 adalah 36 jam atau 4.6 hari.

- Durasi Memasang Bekisting

a. Mengangkut

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x } \text{Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{27.0313 \text{ ton}}{1 \text{ TC}} \text{ x } \frac{1.0 \text{ jam}}{33 \text{ ton}}$$

$$= 0.817 \text{ jam}$$

b. Memasang

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x } \text{Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{455.643 \text{ m2}}{5 \text{ grup}} \text{ x } \frac{3.5 \text{ jam}}{10 \text{ m2}}$$

$$= 31.89 \text{ jam}$$

Jadi, untuk pekerjaan pasang bekisting balokLantai P 4 Sektor 2 adalah 33 jam atau 4.1 hari.

- Durasi Membongkar dan Membersihkan Bekisting

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x } \text{Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{455.643 \text{ m2}}{5 \text{ grup}} \text{ x } \frac{3.5 \text{ jam}}{10 \text{ m2}}$$

$$= 31.89 \text{ jam}$$

Jadi, pekerjaan bongkar dan pembersihan bekisting balok Lantai P 4 Sektor 2 adalah 32 jam atau 4.0 hari.

- **Durasi Pekerjaan Bekisting Balok Lantai P 4 Sektor 3**
  - Perhitungan Volume

NO	Tipe Balok	Dimensi Balok			Boedman	Tembereng
		b (cm)	h (cm)	L (cm)	(m2)	(m2)
1	B456 - 1	45	60	471.7	2.12	5.66
2	B456 - 1	45	60	233.4	1.05	2.80
3	B456 - 1	45	60	441.4	1.99	5.30
4	B456 - 1	45	60	238.5	1.07	2.86
5	B456 - 2	45	60	365.3	1.64	4.38
6	B456 - 2	45	60	365.3	1.64	4.38
7	B456 - 2	45	60	371.7	1.67	4.46
8	B456 - 2	45	60	372.2	1.68	4.47
9	B456 - 3	45	60	268.2	1.21	3.22
10	B456 - 3	45	60	252.4	1.14	3.03
11	B456 - 3	45	60	408.1	1.84	4.90
12	G35 - 1	30	50	392.5	1.18	3.93
13	B35 - 8	30	50	470.0	1.41	4.70
14	G37 - 3	30	70	410.0	1.23	5.74
15	B35 - 1	30	50	416.4	1.25	4.16
16	G37 - 9	30	70	299.8	0.90	4.20
17	G55 - 2	50	50	190.0	0.95	1.90
18	B35 - 1	30	50	235.0	0.71	2.35
19	G37 - 3	30	70	190.0	0.57	2.66
20	G37 - 9	30	70	300.0	0.90	4.20
21	B35 - 5	30	50	435.0	1.31	4.35
22	G35 - 3	30	50	280.0	0.84	2.80
23	B35 - 1	30	50	445.0	1.34	4.45
24	G35 - 3	30	50	280.0	0.84	2.80
25	G55 - 4	50	50	37.4	0.19	0.37

26	G35 - 3A	30	50	175.2	0.53	1.75
27	B35 - 1	30	50	245.0	0.74	2.45
28	B35 - 3A	30	50	175.1	0.53	1.75
29	G37 - 8	30	70	722.1	2.17	10.11
30	G37 - 6	30	70	710.5	2.13	9.95
31	B37 - 10	30	70	755.0	2.27	10.57
32	G37 - 6	30	70	710.3	2.13	9.94
33	CL47 - 2	40	70	180.0	0.72	2.52
34	CL35 - 5	30	50	259.4	0.78	2.59
35	CL37 - 4	30	70	242.9	0.73	3.40
36	B37 - 11	30	70	326.2	0.98	4.57
37	CL37 - 3	30	70	88.9	0.27	1.24
38	G35 - 1B	30	50	151.1	0.45	1.51
39	G47 - 9	40	70	764.1	3.06	10.70
40	CL47 - 3	40	70	305.5	1.22	4.28
41	G47 - 20	40	70	525.0	2.10	7.35
42	G47 - 9	40	70	735.0	2.94	10.29
43	CL47 - 2	40	70	228.9	0.92	3.20
44	G35 - 1	30	50	545.0	1.64	5.45
45	B37 - 8	30	70	777.7	2.33	10.89
46	CL47 - 2	40	70	262.5	1.05	3.67
47	G47 - 20	40	70	470.0	1.88	6.58
48	G37 - 4	30	70	740.0	2.22	10.36
49	CL47 - 2	40	70	180.8	0.72	2.53
50	G47 - 19	40	70	475.0	1.90	6.65
51	G37 - 4	30	70	750.0	2.25	10.50
52	CL47 - 1	40	70	158.4	0.63	2.22
53	G35 - 1	30	50	388.1	1.16	3.88
54	G37 - 4	30	70	720.0	2.16	10.08

55	CL47 - 2	40	70	158.4	0.63	2.22
56	G35 - 1	30	50	252.3	0.76	2.52
57	G47 - 19	40	70	725.0	2.90	10.15
58	B456 - 2	45	60	371.7	1.67	4.46
59	B456 - 2	45	60	366.7	1.65	4.40
60	B456 - 1	45	60	366.7	1.65	4.40
61	B456 - 1	45	60	371.7	1.67	4.46
62	B456 - 1	45	60	494.1	2.22	5.93
63	B35 - 5	30	50	458.9	1.38	4.59
64	B35 - 5	30	50	475.0	1.43	4.75
65	B35 - 5	30	50	190.0	0.57	1.90
66	B35 - 1	30	50	770.0	2.31	7.70
67	B35 - 1	30	50	770.0	2.31	7.70
68	B35 - 8	30	50	360.0	1.08	3.60
69	G37 - 9	30	70	300.0	0.90	4.20
70	B35 - 2	30	50	360.0	1.08	3.60
71	G37 - 5	30	70	299.7	0.90	4.20
72	G35 - 1	30	50	395.0	1.19	3.95
73	G37 - 9	30	70	350.0	1.05	4.90
74	G37 - 5	30	70	300.0	0.90	4.20
75	G35 - 6B	30	50	235.0	0.71	2.35
76	G35 - 4A	30	50	430.0	1.29	4.30
77	G37 - 6	30	70	755.0	2.27	10.57
78	B37 - 2	30	70	710.0	2.13	9.94
79	G37 - 3	30	70	735.0	2.21	10.29
80	G35 - 5A	30	50	200.5	0.60	2.00
81	G47 - 20	40	70	255.0	1.02	3.57
82	G35 - 6A	30	50	255.0	0.77	2.55
83	B37 - 10	30	70	755.0	2.27	10.57

84	G37 - 3	30	70	762.5	2.29	10.68
85	G37 - 4	30	70	760.0	2.28	10.64
86	B37 - 2	30	70	765.0	2.30	10.71
87	G37 - 3	30	70	730.0	2.19	10.22
88	B375 - 1	30	75	402.8	1.21	6.04
89	CL475 -	40	75	372.7	1.49	5.59
90	B375 - 1	30	75	479.3	1.44	7.19
91	CL37 - 3	30	70	96.1	0.29	1.34
92	G35 - 1	30	50	313.3	0.94	3.13
93	G35 - 3	30	50	337.4	1.01	3.37
94	G475 - 1	40	75	747.5	2.99	11.21
95	G475 - 1	40	75	804.1	3.22	12.06
96	G475 - 1	40	75	352.5	1.41	5.29
97	G475 - 1	40	75	350.0	1.40	5.25
98	G475 - 1	40	75	350.0	1.40	5.25
99	G475 - 1	40	75	352.5	1.41	5.29
100	G35 - 1	30	50	527.5	1.58	5.28
101	B37 - 8	30	70	770.0	2.31	10.78
102	B37 - 6	30	70	770.0	2.31	10.78
103	G35 - 2	30	50	556.0	1.67	5.56
104	G35 - 6	30	50	361.5	1.08	3.62
105	G37 - 3	30	70	503.8	1.51	7.05
106	G55 - 2	50	50	175.0	0.88	1.75
107	G77 - 3	70	70	755.0	5.29	10.57
108	G34 - 1	30	40	233.5	0.70	1.87
109	G55 - 6	50	50	250.0	1.25	2.50
110	G55 - 4A	50	50	366.5	1.83	3.67
111	B34 - 1	30	40	250.0	0.75	2.00
112	G55 - 2	50	50	185.0	0.93	1.85

113	G35 - 5	30	50	184.4	0.55	1.84
114	G24 - 1	20	40	215.0	0.43	1.72
115	G24 - 1	20	40	215.0	0.43	1.72
116	G37 - 4	30	70	345.2	1.04	4.83
117	G37 - 4	30	70	344.8	1.03	4.83
118	G475 - 2	40	75	405.5	1.62	6.08
119	G475 - 2	40	75	412.4	1.65	6.19
120	G77 - 3 (	70	70	690.0	4.83	9.66
121	G475 - 3	40	75	847.3	3.39	12.71
122	G35 - 1	30	50	275.0	0.83	2.75
123	G37 - 5 (	30	70	630.0	1.89	8.82
					181.75	656.71
Total					838.4662750	

> Elevasi Lantai P 4 Sektor 3 = 11 m

- Kapasitas Produksi *Tower Crane*

  Kapasitas produksi *Tower Crane* didapat dari total lalu lintas per jam nya. Total jumlah lalu lintas didapatkan dari pembagian antara jumlah menit dalam satu jam dibagi dengan *circle time* dan dikalikan dengan kapasitas angkutnya.

  - Perhitungan *Circle Time* :

    Sebelum menghitung *Circle Time* ada beberapa data yang harus kita ketahui sebelumnya, antara lain :

    > Faktor Cuaca

    Kondisi = Terang, Panas, Berdebu

    Nilai = 0.83

> Faktor Operator dan Mekanik

Kondisi = Cukup

Nilai = 0.70

> Faktor Operasi alatdan pemeliharaan mesin

Kondisi = Baik

Nilai = 0.75

Setelah mengetahui faktor faktor yang mempengaruhi circle time, maka dapat dilakukan perhitungan *circle time* seperti berikut :

a. *Hoisting Time*

Hoisting time (waktu angkat) adalah waktu dimana *crane* mengangkat material. Dari spesifikasi alat didapat hoisting speed sebesar : 110 m/min.

$$HT = \frac{\textit{hoisting height} \ x \ 2}{\textit{hoisting speed} \ \text{x Efisiensi Kerja}}$$

$$= \frac{19.3 \text{ meter} \ x \ 2}{110 \text{ m/min.} \ x \ 0.83 \ x \ 0.70 \ x \ 0.75}$$

$$= 0.8053 \text{ menit}$$

b. *Swing Time*

Swing time (Waktu berputar) adalah waktu dimana *crane* berputar untuk memindahkan material. Dari spesifikasi didapat *swing speed* sebesar :

0.8 r/min

$$ST = \frac{\text{Sudut Swing} \ x \ 2}{\textit{Swing speed} \ \text{x Efisiensi Kerja} \ x \ 360}$$

$$= \frac{180.0 \ x \ 2}{0.8 \text{ r/min} \ x \ 0.8 \ x \ 0.7 \ x \ 0.8 \ x \ 360}$$

$$= 2.86862 \text{ menit}$$

c. *Trolling Time*

Trolling Time adalah waktu crane untuk memindahkan material. Dari spesifikasi didapat

trolley speed 80 m/min dan *trolley lengt* 6 m

$$TT = \frac{\textit{Trolley Length} \text{ x } 2}{\textit{Trolley speed} \text{ x Efisiensi Kerja}}$$

$$= \frac{6 \text{ m x } 2}{80 \text{ m/min x } 0.83 \text{ x } 0.7 \text{ x } 0.75}$$

$$= 0.34423 \text{ menit}$$

d. *Lowering Time*

Lowering Time adalah waktu *tower crane* untuk menurunkan material. Dari spek alat didapatkan

lowering speed 110 m/min

$$TT = \frac{\textit{Lowering Height} \text{ x } 2}{\textit{Lowering speed} \text{ x Efisiensi Kerja}}$$

$$= \frac{8.0 \text{ m x } 2}{110 \text{ m/min x } 0.83 \text{ x } 0.7 \text{ x } 0.75}$$

$$= 0.3338 \text{ menit}$$

Jadi, circle time *tower crane* untuk satu kali putaran adalah 4.35195327 menit

Sehingga perhitungan kapasitas produksi dapat dilakukan.

Kapasitas Produksi *Tower Crane*

$$= \frac{\textit{Circle Time} \text{ x } \textit{Kapasitas Angkut}}{60 \text{ menit}}$$

$$= \frac{60 \text{ menit x } 2.4 \text{ ton}}{4.352 \text{ menit}}$$

$$= 33 \text{ ton/jam}$$

- Kebutuhan tenaga kerja dalam pelaksanaan Pekerjaan
  a. Jumlah Tenaga Kerja = 5 Grup
     Terdiri dari - 0.75 Mandor
     - 15.00 Tukang Kayu
     - 10.00 Pembantu Tukang
  b. Jam Kerja 1 Hari = 8 jam

- Kapasitas Produksi Bekisiting

  Pekerjaan bekisting kayu dibagi menjadi 4 pekerjaan, yaitu penyetelan, pemasangan, reparasi, membuka dan membersihkan bekisting. Perhitungan kapasitas produksi pekerjaan bekisting kayu sebagai berikut :

  a. Penyetelan

     Kapasitas produksi pada pekerjaan ini tergantung dari cetakan betonnya, dengan mengambil nilai tengah dari jenis pekerjaan pemasangan pada tabel 2.24. Untuk Balok, kapasitas produksi diambil sebesar :

     8 jam / 10 m2 (jenis cetakan balok)

  b. Pemasangan

     Kapasitas produksi pada pekerjaan ini tergantung dari cetakan betonnya, dengan mengambil nilai tengah dari jenis pekerjaan pemasangan pada tabel 2.24. Untuk Balok, kapasitas produksi diambil sebesar :

     4 jam / 10 m2 (jenis cetakan balok)

  c. Bongkar & Pembersihan

     Kapasitas produksi pada pekerjaan ini tergantung dari cetakan betonnya, dengan mengambil nilai tengah dari jenis pekerjaan Bongkaran & Setelan pada tabel 2.24. Untuk Kolom, kapasitas produksi diambil sebesar :

     4 jam / 10 m2 (jenis cetakan balok)

d. Reparasi

Kapasitas produksi pada pekerjaan ini tergantung dari cetakan betonnya, dengan mengambil nilai tengah dari jenis pekerjaan reparasi pada tabel 2.24. Untuk Balok, kapasitas produksi diambil sebesar :

3.5 jam / 10 m2 (jenis cetakan balok)

e. Pengolesan Minyak

Berdasarkan buku (Ir. Soedrajat S : Analisa (cara modern) Anggaran Biaya Pelaksanaan, Nova, Bandung, halaman 86) keperluan tenaga buruh untuk membasahi dan mengoles bekisting dengan minyak

ini memerlukan waktu 30 menit atau 0.5 jam untuk bekisting seluas 10 m2

- Durasi Fabrikasi Bekisting

a. Menyetel Bekisting

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{838.466 \text{ m2}}{5 \text{ grup}} \text{ x } \frac{3.5 \text{ jam}}{10 \text{ m2}}$$

$$= 58.69 \text{ jam}$$

b. Mengoles Minyak

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{838.466 \text{ m2}}{5 \text{ grup}} \text{ x } \frac{0.5 \text{ jam}}{10 \text{ m2}}$$

$$= 8.385 \text{ jam}$$

Jadi, untuk pekerjaan fabrikasi bekisting balok Lantai P 4 Sektor 3 adalah 67 jam atau 8.4 hari.

- Durasi Memasang Bekisting

  a. Mengangkut

  $$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x } \text{Kapasitas Produksi}$$

  $$= \frac{49.7426 \text{ ton}}{1 \text{ TC}} \text{ x } \frac{1.0 \text{ jam}}{33 \text{ ton}}$$

  $$= 1.503 \text{ jam}$$

  b. Memasang

  $$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x } \text{Kapasitas Produksi}$$

  $$= \frac{838.466 \text{ m2}}{5 \text{ grup}} \text{ x } \frac{3.5 \text{ jam}}{10 \text{ m2}}$$

  $$= 58.69 \text{ jam}$$

  Jadi, untuk pekerjaan pasang bekisting balokLantai P 4 Sektor 3 adalah 60 jam atau 7.5 hari.

- Durasi Membongkar dan Membersihkan Bekisting

  $$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x } \text{Kapasitas Produksi}$$

  $$= \frac{838.466 \text{ m2}}{5 \text{ grup}} \text{ x } \frac{3.5 \text{ jam}}{10 \text{ m2}}$$

  $$= 58.69 \text{ jam}$$

  Jadi, pekerjaan bongkar dan pembersihan bekisting balok Lantai P 4 Sektor 3 adalah 59 jam atau 7.3 hari.

- **Durasi Pekerjaan Bekisting Balok Lantai P 5 Sektor 1**
  - Perhitungan Volume

NO	Tipe Kolom	Dimensi Balok			Tebal Plat	Volume Bekisting	
		b	h	L		Boedman	Tembereng
		(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(m2)	(m2)
1	B456-4	45	60	812	12	3.6528	7.7927
2	G37-6	30	70	822	12	2.4658	9.5343
3	G375-1	30	75	844	12	2.5320	10.6342
4	B375-2	30	75	844	12	2.5334	10.6403
5	G375-1	30	75	836	12	2.5078	10.5327
6	B37-6	30	70	844	12	2.5330	9.7941
7	G375-2	30	75	872	12	2.6158	10.9862
8	G375-1	30	75	825	12	2.4754	10.3967
9	G37-11	30	70	832	12	2.4951	9.6478
10	B35-1	30	50	367	12	1.1011	2.7894
11	B35-1	30	50	435	12	1.3064	3.3096
12	B456-4	45	60	812	12	3.6528	7.7927
13	G37-6	30	70	822	12	2.4655	9.5333
14	G375-2	30	75	870	12	2.6099	10.9615
15	G37-8	30	70	1172	12	3.5166	13.5974
16	G37-4	30	70	822	12	2.4666	9.5374
17	G37-11	30	70	826	12	2.4768	9.5771
18	G47-20A	40	70	795	12	3.1801	9.2222
19	B35-1	30	50	418	12	1.2526	3.1732
20	B35-1	30	50	405	12	1.2149	3.0778
21	B456-4	45	60	498	12	2.2412	4.7811
22	G35-1	30	50	355	12	1.0642	2.6959
23	G35-1	30	50	350	12	1.0500	2.6600
24	G35-1	30	50	350	12	1.0500	2.6600

25	G35-1	30	50	350	12	1.0500	2.6600
26	G35-2	30	50	350	12	1.0500	2.6600
27	B35-1	30	50	359	12	1.0777	2.7301
28	B35-5	30	50	221	12	0.6617	1.6763
29	CL35-1	30	50	110	12	0.3304	0.8371
30	CL35-2	30	50	109	12	0.3261	0.8260
31	CL35-2	30	50	110	12	0.3306	0.8375
32	CL35-2	30	50	110	12	0.3306	0.8375
33	CL35-5	30	50	110	12	0.3306	0.8375
34	CL35-2	30	50	92	12	0.2749	0.6964
35	B35-1	30	50	149	12	0.4470	1.1324
36	CL37-3	30	70	185	12	0.5553	2.1472
37	G35-1A	30	50	214	12	0.6425	1.6276
38	G475-4	40	75	800	12	3.2000	10.0800
39	G47-3	40	70	659	12	2.6371	7.6476
40	CL35-3	30	50	105	12	0.3144	0.7965
41	B35-6	30	50	563	12	1.6880	4.2762
42	CL35-2	30	50	126	12	0.3766	0.9541
43	CL37-3	30	70	185	12	0.5553	2.1472
44	G35-1	30	50	312	12	0.9354	2.3697
45	G375-2	30	75	813	12	2.4379	10.2392
46	G37-7	30	70	390	12	1.1700	4.5240
47	G35-2	30	50	565	12	1.6950	4.2939
48	G37-3	30	70	695	12	2.0845	8.0602
49	CL35	30	50	158	12	0.4738	1.2004
50	B35-5	30	50	401	12	1.2025	3.0464
51	B36-5	30	60	654	12	1.9616	6.2773
52	B35-1	30	50	390	12	1.1700	2.9640
53	B35-1	30	50	564	12	1.6914	4.2849

54	B37-8	30	70	636	12	1.9086	7.3800
55	CL35-5	30	50	160	12	0.4800	1.2159
56	CL37-2	30	70	185	12	0.5553	2.1472
57	G35-1	30	50	490	12	1.4703	3.7248
58	G375-2	30	75	885	12	2.6550	11.1510
59	G35-2	30	50	570	12	1.7100	4.3320
60	G37-3	30	70	690	12	2.0700	8.0040
61	CL35	30	50	160	12	0.4800	1.2160
62	CL37-1	30	70	166	12	0.4985	1.9274
63	G35-1	30	50	432	12	1.2973	3.2865
64	G35-2	30	50	495	12	1.4850	3.7620
65	G35-2	30	50	390	12	1.1700	2.9640
66	G35-2	30	50	570	12	1.7100	4.3320
67	G37-3	30	70	690	12	2.0700	8.0040
68	CL35	30	50	115	12	0.3443	0.8723
69	B35-5	30	50	415	12	1.2436	3.1504
70	B35-5	30	50	495	12	1.4850	3.7620
71	B35-5	30	50	390	12	1.1700	2.9640
72	B35-1	30	50	570	12	1.7100	4.3320
73	B35-1	30	50	692	12	2.0770	5.2618
						113.051	361.785
Total						475	

> Elevasi Lantai P 5 Sektor 1 = 14 m

- Kapasitas Produksi *Tower Crane*

  Kapasitas produksi *Tower Crane* didapat dari total lalu lintas per jam nya. Total jumlah lalu lintas didapatkan dari pembagian antara jumlah menit dalam satu jam

dibagi dengan *circle time* dan dikalikan dengan kapasitas angkutnya.

- Perhitungan *Circle Time* :

  Sebelum menghitung *Circle Time* ada beberapa data yang harus kita ketahui sebelumnya, antara lain :

  > Faktor Cuaca

  Kondisi = Terang, Panas, Berdebu

  Nilai = 0.83

  > Faktor Operator dan Mekanik

  Kondisi = Cukup

  Nilai = 0.70

  > Faktor Operasi alatdan pemeliharaan mesin

  Kondisi = Baik

  Nilai = 0.75

  Setelah mengetahui faktor faktor yang mempengaruhi circle time, maka dapat dilakukan perhitungan *circle time* seperti berikut :

  a. *Hoisting Time*

  Hoisting time (waktu angkat) adalah waktu dimana *crane* mengangkat material. Dari spesifikasi alat didapat hoisting speed sebesar : 110 m/min.

$$HT = \frac{\textit{hoisting height} \times 2}{\textit{hoisting speed} \times \text{Efisiensi Kerja}}$$

$$= \frac{22.5 \text{ meter} \times 2}{110 \text{ m/min.} \times 0.83 \times 0.70 \times 0.75}$$

$$= 0.93673 \text{ menit}$$

  b. *Swing Time*

  Swing time (Waktu berputar) adalah waktu dimana

tower crane berputar untuk memindahkan material. Dari spesifikasi didapat *swing speed* sebesar :

0.8 r/min

$$ST = \frac{\text{Sudut Swing} \times 2}{\textit{Swing speed} \times \text{Efisiensi Kerja} \times 360}$$

$$= \frac{180.0 \times 2}{0.8 \text{ r/min} \times 0.8 \times 0.7 \times 0.8 \times 360}$$

$$= 2.86862 \text{ menit}$$

c. *Trolling Time*

Trolling Time adalah waktu crane untuk memindahkan material. Dari spesifikasi didapat

trolley speed 80 m/min dan *trolley lengt* 6 m

$$TT = \frac{\textit{Trolley Length} \times 2}{\textit{Trolley speed} \times \text{Efisiensi Kerja}}$$

$$= \frac{6 \text{ m} \times 2}{80 \text{ m/min} \times 0.83 \times 0.7 \times 0.75}$$

$$= 0.34423 \text{ menit}$$

d. *Lowering Time*

Lowering Time adalah waktu *tower crane* untuk menurunkan material. Dari spek alat didapatkan

lowering speed 110 m/min

$$TT = \frac{\textit{Lowering Height} \times 2}{\textit{Lowering speed} \times \text{Efisiensi Kerja}}$$

$$= \frac{8.0 \text{ m} \times 2}{110 \text{ m/min} \times 0.83 \times 0.7 \times 0.75}$$

$$= 0.3338 \text{ menit}$$

Jadi, circle time *tower crane* untuk satu kali putaran adalah 4.4833881 menit

Sehingga perhitungan kapasitas produksi dapat dilakukan.

Kapasitas Produksi *Tower Crane*

$$= \frac{\textit{Circle Time} \times \textit{Kapasitas Angkut}}{60 \text{ menit}}$$

$$= \frac{60 \text{ menit} \times 2.4 \text{ ton}}{4.483 \text{ menit}}$$

$$= 32 \text{ ton/jam}$$

- Kebutuhan tenaga kerja dalam pelaksanaan Pekerjaan
  a. Jumlah Tenaga Kerja = 5 Grup
     Terdiri dari - 0.75 Mandor
     - 15.00 Tukang Kayu
     - 10.00 Pembantu Tukang
  b. Jam Kerja 1 Hari = 8 jam

- Kapasitas Produksi Bekisiting

  Pekerjaan bekisting kayu dibagi menjadi 4 pekerjaan, yaitu penyetelan, pemasangan, reparasi, membuka dan membersihkan bekisting. Perhitungan kapasitas produksi pekerjaan bekisting kayu sebagai berikut :

  a. Penyetelan

     Kapasitas produksi pada pekerjaan ini tergantung dari cetakan betonnya, dengan mengambil nilai tengah dari jenis pekerjaan pemasangan pada tabel 2.24. Untuk Balok, kapasitas produksi diambil sebesar :

     8 jam / 10 m2 (jenis cetakan balok)

  b. Pemasangan

     Kapasitas produksi pada pekerjaan ini tergantung dari cetakan betonnya, dengan mengambil nilai tengah dari jenis pekerjaan pemasangan pada tabel 2.24. Untuk

Balok, kapasitas produksi diambil sebesar :

4 jam / 10 m2 (jenis cetakan balok)

c. Bongkar & Pembersihan

Kapasitas produksi pada pekerjaan ini tergantung dari cetakan betonnya, dengan mengambil nilai tengah dari jenis pekerjaan Bongkaran & Setelan pada tabel 2.24. Untuk Kolom, kapasitas produksi diambil sebesar :

4 jam / 10 m2 (jenis cetakan balok)

d. Reparasi

Kapasitas produksi pada pekerjaan ini tergantung dari cetakan betonnya, dengan mengambil nilai tengah dari jenis pekerjaan reparasi pada tabel 2.24. Untuk Balok, kapasitas produksi diambil sebesar :

3.5 jam / 10 m2 (jenis cetakan balok)

e. Pengolesan Minyak

Berdasarkan buku (Ir. Soedrajat S : Analisa (cara modern) Anggaran Biaya Pelaksanaan, Nova, Bandung, halaman 86) keperluan tenaga buruh untuk membasahi dan mengoles bekisting dengan minyak

ini memerlukan waktu 30 menit atau 0.5 jam untuk permukaan seluas 10 m2

- Durasi Fabrikasi Bekisting

a. Menyetel Bekisting

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{474.835 \text{ m2}}{5 \text{ grup}} \text{ x } \frac{3.5 \text{ jam}}{10 \text{ m2}}$$

$$= 33.24 \text{ jam}$$

b. Mengoles Minyak

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x } \text{ Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{474.835 \text{ m2}}{5 \text{ grup}} \text{ x } \frac{0.5 \text{ jam}}{10 \text{ m2}}$$

$$= 4.748 \text{ jam}$$

Jadi, untuk pekerjaan fabrikasi bekisting balok Lantai P 5 Sektor 1 adalah 38 jam atau 4.7 hari.

- Durasi Memasang Bekisting

a. Mengangkut

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x } \text{ Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{28.1699 \text{ ton}}{1 \text{ TC}} \text{ x } \frac{1.0 \text{ jam}}{32 \text{ ton}}$$

$$= 0.877 \text{ jam}$$

b. Memasang

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x } \text{ Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{474.835 \text{ m2}}{5 \text{ grup}} \text{ x } \frac{3.5 \text{ jam}}{10 \text{ m2}}$$

$$= 33.24 \text{ jam}$$

Jadi, untuk pekerjaan pasang bekisting balokLantai P 5 Sektor 1 adalah 34 jam atau 4.3 hari.

- Durasi Membongkar dan Membersihkan Bekisting

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x } \text{ Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{474.835 \text{ m2}}{5 \text{ grup}} \text{ x } \frac{3.5 \text{ jam}}{10 \text{ m2}}$$

$$= 33.24 \text{ jam}$$

Jadi, pekerjaan bongkar dan pembersihan bekisting balok Lantai P 5 Sektor 1 adalah 33 jam atau 4.2 hari.

- **Durasi Pekerjaan Bekisting Balok Lantai P 5 Sektor 2**
  - Perhitungan Volume

NO	Tipe Balok	Dimensi Balok			Tebal Plat	Volume Bekisting	
		b	h	L		Boedman	Tembereng
		(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(m2)	(m2)
1	B456-2	45	60	822	12	3.6985	7.8901
2	B456-4	45	60	812	12	3.6528	7.7927
3	B456-4	45	60	619	12	2.7853	5.9419
4	G37-4	30	70	819	12	2.4584	9.5059
5	G37-6	30	70	812	12	2.4352	9.4160
6	G37-6	30	70	599	12	1.7960	6.9444
7	G37-3	30	70	810	12	2.4301	9.3963
8	G37-6	30	70	812	12	2.4350	9.4152
9	G37-6	30	70	599	12	1.7960	6.9444
10	B37-10	30	70	810	12	2.4300	9.3960
11	B37-10	30	70	813	12	2.4389	9.4304
12	B37-8	30	70	600	12	1.8014	6.9654
13	G37-3	30	70	805	12	2.4138	9.3333
14	G37-3	30	70	810	12	2.4308	9.3990
15	G37-3	30	70	600	12	1.8007	6.9628
16	B37-10	30	70	802	12	2.4074	9.3085
17	B37-10	30	70	803	12	2.4083	9.3123
18	B37-6	30	70	554	12	1.6617	6.4251

19	G37-3	30	70	785	12	2.3550	9.1060
20	G35-3	30	50	240	12	0.7200	1.8240
21	G35-1	30	50	505	12	1.5150	3.8380
22	G35-2	30	50	513	12	1.5397	3.9006
23	B34-1	30	40	310	12	0.9300	1.7360
24	B35-2	30	50	525	12	1.5750	3.9900
25	G35-2	30	50	470	12	1.4100	3.5720
26	B37-2	30	70	815	12	2.4450	9.4539
27	G37-11	30	70	800	12	2.4000	9.2800
28	G37-11	30	70	800	12	2.4000	9.2800
29	G35-2	30	50	586	12	1.7569	4.4508
30	B35-1	30	50	800	12	2.4000	6.0800
31	B35-1	30	50	800	12	2.4000	6.0800
32	B35-1	30	50	585	12	1.7550	4.4460
33	CL47-2	40	70	200	12	0.8000	2.3200
34	G35-4	30	50	332	12	0.9954	2.5217
35	G47-20	40	70	800	12	3.2000	9.2800
36	G475-2	40	75	900	12	3.6000	11.3400
37	G35-2	30	50	510	12	1.5300	3.8760
38	G37-5	30	70	785	12	2.3550	9.1060
39	CL35-2	30	50	110	12	0.3300	0.8360
40	CL47-1	40	70	185	12	0.7404	2.1472
41	G35-1A	30	50	214	12	0.6425	1.6277
42	G47-19	40	70	800	12	3.1999	9.2798
43	G475-5	40	75	878	12	3.5136	11.0679
44	G35-1	30	50	215	12	0.6450	1.6340
45	G35-1	30	50	916	12	2.7487	6.9634
46	CL35-3	30	50	110	12	0.3300	0.8360
47	CL37-3	30	70	185	12	0.5553	2.1472

48	G35-1A	30	50	214	12	0.6425	1.6276
49	G37-12	30	70	791	12	2.3730	9.1756
50	G37-11	30	70	765	12	2.2946	8.8726
51	G35-1	30	50	385	12	1.1550	2.9260
52	CL35-2	30	50	110	12	0.3300	0.8360
53	CL37-3	30	70	185	12	0.5553	2.1472
54	G35-1A	30	50	204	12	0.6125	1.5516
55	G475-4	40	75	800	12	3.2000	10.0800
56	G47-3	40	70	659	12	2.6371	7.6476
57	CL35-3	30	50	105	12	0.3144	0.7965
Total						108.182	347.461
Total						456	

> Elevasi Lantai P 5 Sektor 2 = 14 m

- Kapasitas Produksi *Tower Crane*

  Kapasitas produksi *Tower Crane* didapat dari total lalu lintas per jam nya. Total jumlah lalu lintas didapatkan dari pembagian antara jumlah menit dalam satu jam dibagi dengan *circle time* dan dikalikan dengan kapasitas angkutnya.

  - Perhitungan *Circle Time* :

    Sebelum menghitung *Circle Time* ada beberapa data yang harus kita ketahui sebelumnya, antara lain :

    > Faktor Cuaca

      Kondisi = Terang, Panas, Berdebu

      Nilai = 0.83

> Faktor Operator dan Mekanik

Kondisi = Cukup

Nilai = 0.70

> Faktor Operasi alatdan pemeliharaan mesin

Kondisi = Baik

Nilai = 0.75

Setelah mengetahui faktor faktor yang mempengaruhi circle time, maka dapat dilakukan perhitungan *circle time* seperti berikut :

a. *Hoisting Time*

Hoisting time (waktu angkat) adalah waktu dimana *crane* mengangkat material. Dari spesifikasi alat didapat hoisting speed sebesar : 110 m/min.

$$HT = \frac{\textit{hoisting height} \ x \ 2}{\textit{hoisting speed} \ \text{x Efisiensi Kerja}}$$

$$= \frac{22.5 \text{ meter} \ x \ 2}{110 \text{ m/min.} \ x \ 0.83 \ x \ 0.70 \ x \ 0.75}$$

$$= 0.93673 \text{ menit}$$

b. *Swing Time*

Swing time (Waktu berputar) adalah waktu dimana *crane* berputar untuk memindahkan material. Dari spesifikasi didapat *swing speed* sebesar :

0.8 r/min

$$ST = \frac{\text{Sudut Swing} \ x \ 2}{\textit{Swing speed} \ \text{x Efisiensi Kerja} \ x \ 360}$$

$$= \frac{180.0 \ x \ 2}{0.8 \text{ r/min} \ x \ 0.8 \ x \ 0.7 \ x \ 0.8 \ x \ 360}$$

$$= 2.86862 \text{ menit}$$

c. *Trolling Time*

Trolling Time adalah waktu crane untuk memindahkan material. Dari spesifikasi didapat trolley speed 80 m/min dan *trolley lengt* 6 m

$$TT = \frac{\textit{Trolley Length} \text{ x } 2}{\textit{Trolley speed} \text{ x Efisiensi Kerja}}$$

$$= \frac{6 \text{ m x } 2}{80 \text{ m/min x } 0.83 \text{ x } 0.7 \text{ x } 0.75}$$

$$= 0.34423 \text{ menit}$$

d. *Lowering Time*

Lowering Time adalah waktu *tower crane* untuk menurunkan material. Dari spek alat didapatkan *lowering speed* 110 m/min

$$TT = \frac{\textit{Lowering Height} \text{ x } 2}{\textit{Lowering speed} \text{ x Efisiensi Kerja}}$$

$$= \frac{8.0 \text{ m x } 2}{110 \text{ m/min x } 0.83 \text{ x } 0.7 \text{ x } 0.75}$$

$$= 0.3338 \text{ menit}$$

Jadi, circle time *tower crane* untuk satu kali putaran adalah 4.4833881 menit

Sehingga perhitungan kapasitas produksi dapat dilakukan.

Kapasitas Produksi *Tower Crane*

$$= \frac{\textit{Circle Time} \text{ x } \textit{Kapasitas Angkut}}{60 \text{ menit}}$$

$$= \frac{60 \text{ menit x } 2.4 \text{ ton}}{4.483 \text{ menit}}$$

$$= 32 \text{ ton/jam}$$

- Kebutuhan tenaga kerja dalam pelaksanaan Pekerjaan
  a. Jumlah Tenaga Kerja = 5 Grup
     Terdiri dari - 0.75 Mandor
     - 15.00 Tukang Kayu
     - 10.00 Pembantu Tukang
  b. Jam Kerja 1 Hari = 8 jam

- Kapasitas Produksi Bekisiting

  Pekerjaan bekisting kayu dibagi menjadi 4 pekerjaan, yaitu penyetelan, pemasangan, reparasi, membuka dan membersihkan bekisting. Perhitungan kapasitas produksi pekerjaan bekisting kayu sebagai berikut :

  a. Penyetelan

     Kapasitas produksi pada pekerjaan ini tergantung dari cetakan betonnya, dengan mengambil nilai tengah dari jenis pekerjaan pemasangan pada tabel 2.24. Untuk Balok, kapasitas produksi diambil sebesar :

     8 jam / 10 m2 (jenis cetakan balok)

  b. Pemasangan

     Kapasitas produksi pada pekerjaan ini tergantung dari cetakan betonnya, dengan mengambil nilai tengah dari jenis pekerjaan pemasangan pada tabel 2.24. Untuk Balok, kapasitas produksi diambil sebesar :

     4 jam / 10 m2 (jenis cetakan balok)

  c. Bongkar & Pembersihan

     Kapasitas produksi pada pekerjaan ini tergantung dari cetakan betonnya, dengan mengambil nilai tengah dari jenis pekerjaan Bongkaran & Setelan pada tabel 2.24.

Untuk Kolom, kapasitas produksi diambil sebesar :

4 jam / 10 m2 (jenis cetakan balok)

d. Reparasi

Kapasitas produksi pada pekerjaan ini tergantung dari cetakan betonnya, dengan mengambil nilai tengah dari jenis pekerjaan reparasi pada tabel 2.24. Untuk Balok, kapasitas produksi diambil sebesar :

3.5 jam / 10 m2 (jenis cetakan balok)

e. Pengolesan Minyak

Berdasarkan buku (Ir. Soedrajat S : Analisa (cara modern) Anggaran Biaya Pelaksanaan, Nova, Bandung, halaman 86) keperluan tenaga buruh untuk membasahi dan mengoles bekisting dengan minyak

ini memerlukan waktu 30 menit atau 0.5 jam untuk bekisting seluas 10 m2

- Durasi Fabrikasi Bekisting

a. Menyetel Bekisting

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{455.643 \text{ m2}}{5 \text{ grup}} \text{ x } \frac{3.5 \text{ jam}}{10 \text{ m2}}$$

$$= 31.89 \text{ jam}$$

b. Mengoles Minyak

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{455.643 \text{ m2}}{5 \text{ grup}} \text{ x } \frac{0.5 \text{ jam}}{10 \text{ m2}}$$

$$= 4.556 \text{ jam}$$

Jadi, untuk pekerjaan fabrikasi bekisting balok Lantai P 5 Sektor 2 adalah 36 jam atau 4.6 hari.

- Durasi Memasang Bekisting

a. Mengangkut

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{27.0313 \text{ ton}}{1 \text{ TC}} \text{ x } \frac{1.0 \text{ jam}}{32 \text{ ton}}$$

$$= 0.842 \text{ jam}$$

b. Memasang

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{455.643 \text{ m2}}{5 \text{ grup}} \text{ x } \frac{3.5 \text{ jam}}{10 \text{ m2}}$$

$$= 31.89 \text{ jam}$$

Jadi, untuk pekerjaan pasang bekisting balokLantai P 5 Sektor 2 adalah 33 jam atau 4.1 hari.

- Durasi Membongkar dan Membersihkan Bekisting

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{455.643 \text{ m2}}{5 \text{ grup}} \text{ x } \frac{3.5 \text{ jam}}{10 \text{ m2}}$$

$$= 31.89 \text{ jam}$$

Jadi, pekerjaan bongkar dan pembersihan bekisting balok Lantai P 5 Sektor 2 adalah 32 jam atau 4.0 hari.

- **Durasi Pekerjaan Bekisting Balok Lantai P 5 Sektor 3**
  - Perhitungan Volume

NO	Tipe Kolom	Dimensi Balok			Tebal Plat	Volume Bekisting	
		b	h	L		Boedman	Tembereng
		(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(m2)	(m2)
1	B456 - 1	45	60	472	12	2.1226	4.5282
2	B456 - 1	45	60	233	12	1.0502	2.2404
3	B456 - 1	45	60	441	12	1.9862	4.2372
4	B456 - 1	45	60	238	12	1.0730	2.2891
5	B456 - 2	45	60	365	12	1.6438	3.5067
6	B456 - 2	45	60	365	12	1.6438	3.5067
7	B456 - 2	45	60	372	12	1.6726	3.5682
8	B456 - 2	45	60	372	12	1.6751	3.5735
9	B456 - 3	45	60	268	12	1.2069	2.5747
10	B456 - 3	45	60	252	12	1.1358	2.4230
11	B456 - 3	45	60	408	12	1.8365	3.9179
12	G35 - 1	30	50	393	12	1.1775	2.9830
13	B35 - 8	30	50	470	12	1.4100	3.5720
14	G37 - 3	30	70	410	12	1.2300	4.7560
15	B35 - 1	30	50	416	12	1.2491	3.1643
16	G37 - 9	30	70	300	12	0.8995	3.4780
17	G55 - 2	50	50	190	12	0.9500	1.4440
18	B35 - 1	30	50	235	12	0.7050	1.7860

19	G37 - 3	30	70	190	12	0.5700	2.2040
20	G37 - 9	30	70	300	12	0.9000	3.4800
21	B35 - 5	30	50	435	12	1.3050	3.3060
22	G35 - 3	30	50	280	12	0.8400	2.1280
23	B35 - 1	30	50	445	12	1.3350	3.3820
24	G35 - 3	30	50	280	12	0.8400	2.1280
25	G55 - 4	50	50	37	12	0.1868	0.2839
26	G35 - 3A	30	50	175	12	0.5257	1.3318
27	B35 - 1	30	50	245	12	0.7350	1.8620
28	B35 - 3A	30	50	175	12	0.5252	1.3305
29	G37 - 8	30	70	722	12	2.1662	8.3759
30	G37 - 6	30	70	710	12	2.1314	8.2415
31	B37 - 10	30	70	755	12	2.2650	8.7580
32	G37 - 6	30	70	710	12	2.1309	8.2395
33	CL47 - 2	40	70	180	12	0.7198	2.0874
34	CL35 - 5	30	50	259	12	0.7781	1.9711
35	CL37 - 4	30	70	243	12	0.7287	2.8175
36	B37 - 11	30	70	326	12	0.9787	3.7842
37	CL37 - 3	30	70	89	12	0.2667	1.0312
38	G35 - 1B	30	50	151	12	0.4532	1.1481
39	G47 - 9	40	70	764	12	3.0566	8.8640
40	CL47 - 3	40	70	306	12	1.2222	3.5443
41	G47 - 20	40	70	525	12	2.1000	6.0900
42	G47 - 9	40	70	735	12	2.9400	8.5260
43	CL47 - 2	40	70	229	12	0.9156	2.6552
44	G35 - 1	30	50	545	12	1.6350	4.1420
45	B37 - 8	30	70	778	12	2.3330	9.0207
46	CL47 - 2	40	70	262	12	1.0499	3.0448
47	G47 - 20	40	70	470	12	1.8800	5.4520
48	G37 - 4	30	70	740	12	2.2200	8.5840

49	CL47 - 2	40	70	181	12	0.7233	2.0976
50	G47 - 19	40	70	475	12	1.9000	5.5100
51	G37 - 4	30	70	750	12	2.2500	8.7000
52	CL47 - 1	40	70	158	12	0.6337	1.8378
53	G35 - 1	30	50	388	12	1.1643	2.9495
54	G37 - 4	30	70	720	12	2.1600	8.3520
55	CL47 - 2	40	70	158	12	0.6337	1.8378
56	G35 - 1	30	50	252	12	0.7568	1.9173
57	G47 - 19	40	70	725	12	2.9000	8.4100
58	B456 - 2	45	60	372	12	1.6726	3.5682
59	B456 - 2	45	60	367	12	1.6500	3.5200
60	B456 - 1	45	60	367	12	1.6500	3.5200
61	B456 - 1	45	60	372	12	1.6726	3.5682
62	B456 - 1	45	60	494	12	2.2235	4.7434
63	B35 - 5	30	50	459	12	1.3768	3.4879
64	B35 - 5	30	50	475	12	1.4250	3.6100
65	B35 - 5	30	50	190	12	0.5700	1.4440
66	B35 - 1	30	50	770	12	2.3100	5.8520
67	B35 - 1	30	50	770	12	2.3100	5.8520
68	B35 - 8	30	50	360	12	1.0800	2.7360
69	G37 - 9	30	70	300	12	0.9000	3.4800
70	B35 - 2	30	50	360	12	1.0800	2.7360
71	G37 - 5	30	70	300	12	0.8991	3.4765
72	G35 - 1	30	50	395	12	1.1850	3.0020
73	G37 - 9	30	70	350	12	1.0500	4.0600
74	G37 - 5	30	70	300	12	0.9000	3.4800
75	G35 - 6B	30	50	235	12	0.7050	1.7860
76	G35 - 4A	30	50	430	12	1.2900	3.2680
77	G37 - 6	30	70	755	12	2.2650	8.7580

78	B37 - 2	30	70	710	12	2.1300	8.2360
79	G37 - 3	30	70	735	12	2.2050	8.5260
80	G35 - 5A	30	50	200	12	0.6014	1.5236
81	G47 - 20	40	70	255	12	1.0200	2.9580
82	G35 - 6A	30	50	255	12	0.7650	1.9380
83	B37 - 10	30	70	755	12	2.2650	8.7580
84	G37 - 3	30	70	763	12	2.2875	8.8450
85	G37 - 4	30	70	760	12	2.2800	8.8160
86	B37 - 2	30	70	765	12	2.2950	8.8740
87	G37 - 3	30	70	730	12	2.1900	8.4680
88	B375 - 1	30	75	403	12	1.2083	5.0748
89	CL475 -	40	75	373	12	1.4907	4.6958
90	B375 - 1	30	75	479	12	1.4379	6.0392
91	CL37 - 3	30	70	96	12	0.2882	1.1144
92	G35 - 1	30	50	313	12	0.9398	2.3808
93	G35 - 3	30	50	337	12	1.0121	2.5639
94	G475 - 1	40	75	748	12	2.9900	9.4185
95	G475 - 1	40	75	804	12	3.2162	10.1312
96	G475 - 1	40	75	353	12	1.4100	4.4415
97	G475 - 1	40	75	350	12	1.4000	4.4100
98	G475 - 1	40	75	350	12	1.4000	4.4100
99	G475 - 1	40	75	353	12	1.4100	4.4415
100	G35 - 1	30	50	528	12	1.5825	4.0090
101	B37 - 8	30	70	770	12	2.3100	8.9320
102	B37 - 6	30	70	770	12	2.3100	8.9320
103	G35 - 2	30	50	556	12	1.6680	4.2255
104	G35 - 6	30	50	362	12	1.0845	2.7474
105	G37 - 3	30	70	504	12	1.5113	5.8435
106	G55 - 2	50	50	175	12	0.8750	1.3300

107	G77 - 3	70	70	755	12	5.2850	8.7580
108	G34 - 1	30	40	234	12	0.7005	1.3076
109	G55 - 6	50	50	250	12	1.2500	1.9000
110	G55 - 4A	50	50	367	12	1.8325	2.7854
111	B34 - 1	30	40	250	12	0.7500	1.4000
112	G55 - 2	50	50	185	12	0.9250	1.4060
113	G35 - 5	30	50	184	12	0.5533	1.4016
114	G24 - 1	20	40	215	12	0.4300	1.2040
115	G24 - 1	20	40	215	12	0.4300	1.2040
116	G37 - 4	30	70	345	12	1.0357	4.0047
117	G37 - 4	30	70	345	12	1.0344	3.9996
118	G475 - 2	40	75	406	12	1.6221	5.1096
119	G475 - 2	40	75	412	12	1.6497	5.1966
120	G77 - 3 (	70	70	690	12	4.8300	8.0040
121	G475 - 3	40	75	847	12	3.3893	10.6764
122	G35 - 1	30	50	275	12	0.8250	2.0900
123	G37 - 5 (	30	70	630	12	1.8900	7.3080
						181.75	532.76
Total						714.5151310	

> Elevasi Lantai P 5 Sektor 3 = 14 m

- Kapasitas Produksi *Tower Crane*

  Kapasitas produksi *Tower Crane* didapat dari total lalu lintas per jam nya. Total jumlah lalu lintas didapatkan dari pembagian antara jumlah menit dalam satu jam dibagi dengan *circle time* dan dikalikan dengan kapasitas angkutnya.

- Perhitungan *Circle Time* :

  Sebelum menghitung *Circle Time* ada beberapa data yang harus kita ketahui sebelumnya, antara lain :

  > Faktor Cuaca

  Kondisi = Terang, Panas, Berdebu

  Nilai = 0.83

  > Faktor Operator dan Mekanik

  Kondisi = Cukup

  Nilai = 0.70

  > Faktor Operasi alatdan pemeliharaan mesin

  Kondisi = Baik

  Nilai = 0.75

  Setelah mengetahui faktor faktor yang mempengaruhi circle time, maka dapat dilakukan perhitungan *circle time* seperti berikut :

  a. *Hoisting Time*

  Hoisting time (waktu angkat) adalah waktu dimana *crane* mengangkat material. Dari spesifikasi alat didapat hoisting speed sebesar : 110 m/min.

$$HT = \frac{\textit{hoisting height} \ x \ 2}{\textit{hoisting speed} \ \text{x Efisiensi Kerja}}$$

$$= \frac{22.5 \text{ meter} \ \text{x} \ 2}{110 \text{ m/min.} \ \text{x} \ 0.83 \ \text{x} \ 0.70 \ \text{x} \ 0.75}$$

$$= 0.93673 \text{ menit}$$

  b. *Swing Time*

  Swing time (Waktu berputar) adalah waktu dimana *crane* berputar untuk memindahkan material. Dari spesifikasi didapat *swing speed* sebesar :

  0.8 r/min

$$ST = \frac{\text{Sudut Swing} \times 2}{\textit{Swing speed} \times \text{Efisiensi Kerja} \times 360}$$

$$= \frac{180.0 \times 2}{0.8 \text{ r/min} \times 0.8 \times 0.7 \times 0.8 \times 360}$$

$$= 2.86862 \text{ menit}$$

c. *Trolling Time*

Trolling Time adalah waktu tower crane untuk memindahkan material. Dari spesifikasi didapat *trolley speed* 80 m/min dan *trolley lengt* 6 m

$$TT = \frac{\textit{Trolley Length} \times 2}{\textit{Trolley speed} \times \text{Efisiensi Kerja}}$$

$$= \frac{6 \text{ m} \times 2}{80 \text{ m/min} \times 0.83 \times 0.7 \times 0.75}$$

$$= 0.34423 \text{ menit}$$

d. *Lowering Time*

Lowering Time adalah waktu *tower crane* untuk menurunkan material. Dari spek alat didapatkan

lowering speed 110 m/min

$$TT = \frac{\textit{Lowering Height} \times 2}{\textit{Lowering speed} \times \text{Efisiensi Kerja}}$$

$$= \frac{8.0 \text{ m} \times 2}{110 \text{ m/min} \times 0.83 \times 0.7 \times 0.75}$$

$$= 0.3338 \text{ menit}$$

Jadi, circle time *tower crane* untuk satu kali putaran adalah 4.4833881 menit

Sehingga perhitungan kapasitas produksi dapat dilakukan.

Kapasitas Produksi *Tower Crane*

$$= \frac{\textit{Circle Time} \times \textit{Kapasitas Angkut}}{60 \text{ menit}}$$

$$= \frac{60 \text{ menit} \times 2.4 \text{ ton}}{4.483 \text{ menit}}$$

$$= 32 \text{ ton/jam}$$

- Kebutuhan tenaga kerja dalam pelaksanaan Pekerjaan
  a. Jumlah Tenaga Kerja = 5 Grup
     Terdiri dari - 0.75 Mandor
     - 15.00 Tukang Kayu
     - 10.00 Pembantu Tukang
  b. Jam Kerja 1 Hari = 8 jam

- Kapasitas Produksi Bekisiting

  Pekerjaan bekisting kayu dibagi menjadi 4 pekerjaan, yaitu penyetelan, pemasangan, reparasi, membuka dan membersihkan bekisting. Perhitungan kapasitas produksi pekerjaan bekisting kayu sebagai berikut :

  a. Penyetelan

     Kapasitas produksi pada pekerjaan ini tergantung dari cetakan betonnya, dengan mengambil nilai tengah dari jenis pekerjaan pemasangan pada tabel 2.24. Untuk Balok, kapasitas produksi diambil sebesar :

     8 jam / 10 m2 (jenis cetakan balok)

  b. Pemasangan

     Kapasitas produksi pada pekerjaan ini tergantung dari

cetakan betonnya, dengan mengambil nilai tengah dari jenis pekerjaan pemasangan pada tabel 2.24. Untuk Balok, kapasitas produksi diambil sebesar :

4 jam / 10 m2 (jenis cetakan balok)

c. Bongkar & Pembersihan

Kapasitas produksi pada pekerjaan ini tergantung dari cetakan betonnya, dengan mengambil nilai tengah dari jenis pekerjaan Bongkaran & Setelan pada tabel 2.24. Untuk Kolom, kapasitas produksi diambil sebesar :

4 jam / 10 m2 (jenis cetakan balok)

d. Reparasi

Kapasitas produksi pada pekerjaan ini tergantung dari cetakan betonnya, dengan mengambil nilai tengah dari jenis pekerjaan reparasi pada tabel 2.24. Untuk Balok, kapasitas produksi diambil sebesar :

3.5 jam / 10 m2 (jenis cetakan balok)

e. Pengolesan Minyak

Berdasarkan buku (Ir. Soedrajat S : Analisa (cara modern) Anggaran Biaya Pelaksanaan, Nova, Bandung, halaman 86) keperluan tenaga buruh untuk membasahi dan mengoles bekisting dengan minyak

ini memerlukan waktu 30 menit atau 0.5 jam untuk permukaan seluas 10 m2

- Durasi Fabrikasi Bekisting

a. Menyetel Bekisting

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{714.515 \text{ m2}}{5 \text{ grup}} \text{ x } \frac{3.5 \text{ jam}}{10 \text{ m2}}$$

$$= 50.02 \text{ jam}$$

b. Mengoles Minyak

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{714.515 \text{ m2}}{5 \text{ grup}} \text{ x } \frac{0.5 \text{ jam}}{10 \text{ m2}}$$

$$= 7.145 \text{ jam}$$

Jadi, untuk pekerjaan fabrikasi bekisting balok Lantai P 5 Sektor 3 adalah 57 jam atau 7.1 hari.

- Durasi Memasang Bekisting

a. Mengangkut

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{42.3891 \text{ ton}}{1 \text{ TC}} \text{ x } \frac{1.0 \text{ jam}}{32 \text{ ton}}$$

$$= 1.32 \text{ jam}$$

b. Memasang

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{714.515 \text{ m2}}{5 \text{ grup}} \text{ x } \frac{3.5 \text{ jam}}{10 \text{ m2}}$$

$$= 50.02 \text{ jam}$$

Jadi, untuk pekerjaan pasang bekisting balokLantai P 5 Sektor 3 adalah 51 jam atau 6.4 hari.

- Durasi Membongkar dan Membersihkan Bekisting

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x } \text{Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{714.515 \text{ m2}}{5 \text{ grup}} \text{ x } \frac{3.5 \text{ jam}}{10 \text{ m2}}$$

$$= 50.02 \text{ jam}$$

Jadi, pekerjaan bongkar dan pembersihan bekisting balok Lantai P 5 Sektor 3 adalah 50 jam atau 6.3 hari.

- **Durasi Pekerjaan Bekisting Balok Lantai P 6 Sektor 1**
  - Perhitungan Volume

NO	Tipe Kolom	Dimensi Balok			Tebal Plat	Volume Bekisting	
		b	h	L		Boedman	Tembereng
		(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(m2)	(m2)
1	B456-4	45	60	812	12	3.6528	7.7927
2	G37-6	30	70	822	12	2.4658	9.5343
3	G375-1	30	75	844	12	2.5320	10.6342
4	B375-2	30	75	844	12	2.5334	10.6403
5	G375-1	30	75	836	12	2.5078	10.5327
6	B37-6	30	70	844	12	2.5330	9.7941
7	G375-2	30	75	872	12	2.6158	10.9862
8	G375-1	30	75	825	12	2.4754	10.3967
9	G37-11	30	70	832	12	2.4951	9.6478
10	B35-1	30	50	367	12	1.1011	2.7894
11	B35-1	30	50	435	12	1.3064	3.3096
12	B456-4	45	60	812	12	3.6528	7.7927
13	G37-6	30	70	822	12	2.4655	9.5333
14	G375-2	30	75	870	12	2.6099	10.9615
15	G37-8	30	70	1172	12	3.5166	13.5974

16	G37-4	30	70	822	12	2.4666	9.5374
17	G37-11	30	70	826	12	2.4768	9.5771
18	G47-20A	40	70	795	12	3.1801	9.2222
19	B35-1	30	50	418	12	1.2526	3.1732
20	B35-1	30	50	405	12	1.2149	3.0778
21	B456-4	45	60	498	12	2.2412	4.7811
22	G35-1	30	50	355	12	1.0642	2.6959
23	G35-1	30	50	350	12	1.0500	2.6600
24	G35-1	30	50	350	12	1.0500	2.6600
25	G35-1	30	50	350	12	1.0500	2.6600
26	G35-2	30	50	350	12	1.0500	2.6600
27	B35-1	30	50	359	12	1.0777	2.7301
28	B35-5	30	50	221	12	0.6617	1.6763
29	CL35-1	30	50	110	12	0.3304	0.8371
30	CL35-2	30	50	109	12	0.3261	0.8260
31	CL35-2	30	50	110	12	0.3306	0.8375
32	CL35-2	30	50	110	12	0.3306	0.8375
33	CL35-5	30	50	110	12	0.3306	0.8375
34	CL35-2	30	50	92	12	0.2749	0.6964
35	B35-1	30	50	149	12	0.4470	1.1324
36	CL37-3	30	70	185	12	0.5553	2.1472
37	G35-1A	30	50	214	12	0.6425	1.6276
38	G475-4	40	75	800	12	3.2000	10.0800
39	G47-3	40	70	659	12	2.6371	7.6476
40	CL35-3	30	50	105	12	0.3144	0.7965
41	B35-6	30	50	563	12	1.6880	4.2762
42	CL35-2	30	50	126	12	0.3766	0.9541
43	CL37-3	30	70	185	12	0.5553	2.1472
44	G35-1	30	50	312	12	0.9354	2.3697

45	G375-2	30	75	813	12	2.4379	10.2392
46	G37-7	30	70	390	12	1.1700	4.5240
47	G35-2	30	50	565	12	1.6950	4.2939
48	G37-3	30	70	695	12	2.0845	8.0602
49	CL35	30	50	158	12	0.4738	1.2004
50	B35-5	30	50	401	12	1.2025	3.0464
51	B36-5	30	60	654	12	1.9616	6.2773
52	B35-1	30	50	390	12	1.1700	2.9640
53	B35-1	30	50	564	12	1.6914	4.2849
54	B37-8	30	70	636	12	1.9086	7.3800
55	CL35-5	30	50	160	12	0.4800	1.2159
56	CL37-2	30	70	185	12	0.5553	2.1472
57	G35-1	30	50	490	12	1.4703	3.7248
58	G375-2	30	75	885	12	2.6550	11.1510
59	G35-2	30	50	570	12	1.7100	4.3320
60	G37-3	30	70	690	12	2.0700	8.0040
61	CL35	30	50	160	12	0.4800	1.2160
62	CL37-1	30	70	166	12	0.4985	1.9274
63	G35-1	30	50	432	12	1.2973	3.2865
64	G35-2	30	50	495	12	1.4850	3.7620
65	G35-2	30	50	390	12	1.1700	2.9640
66	G35-2	30	50	570	12	1.7100	4.3320
67	G37-3	30	70	690	12	2.0700	8.0040
68	CL35	30	50	115	12	0.3443	0.8723
69	B35-5	30	50	415	12	1.2436	3.1504
70	B35-5	30	50	495	12	1.4850	3.7620
71	B35-5	30	50	390	12	1.1700	2.9640
72	B35-1	30	50	570	12	1.7100	4.3320
73	B35-1	30	50	692	12	2.0770	5.2618

	113.051	361.785
Total	475	

> Elevasi Lantai P 6 Sektor 1 = 18 m

- Kapasitas Produksi *Tower Crane*

  Kapasitas produksi *Tower Crane* didapat dari total lalu lintas per jam nya. Total jumlah lalu lintas didapatkan dari pembagian antara jumlah menit dalam satu jam dibagi dengan *circle time* dan dikalikan dengan kapasitas angkutnya.

  - Perhitungan *Circle Time* :

    Sebelum menghitung *Circle Time* ada beberapa data yang harus kita ketahui sebelumnya, antara lain :

    > Faktor Cuaca

      Kondisi = Terang, Panas, Berdebu

      Nilai = 0.83

    > Faktor Operator dan Mekanik

      Kondisi = Cukup

      Nilai = 0.70

    > Faktor Operasi alatdan pemeliharaan mesin

      Kondisi = Baik

      Nilai = 0.75

    Setelah mengetahui faktor faktor yang mempengaruhi circle time, maka dapat dilakukan perhitungan *circle time* seperti berikut :

    a. *Hoisting Time*

    Hoisting time (waktu angkat) adalah waktu dimana *crane* mengangkat material. Dari spesifikasi

alat didapat hoisting speed sebesar : 110 m/min.

$$HT = \frac{\textit{hoisting height } x \ 2}{\textit{hoisting speed} \text{ x Efisiensi Kerja}}$$

$$= \frac{25.6 \text{ meter x } 2}{110 \text{ m/min. x } 0.83 \text{ x } 0.70 \text{ x } 0.75}$$

$$= 1.06817 \text{ menit}$$

b. *Swing Time*

Swing time (Waktu berputar) adalah waktu dimana *crane* berputar untuk memindahkan material. Dari spesifikasi didapat *swing speed* sebesar :

0.8 r/min

$$ST = \frac{\text{Sudut Swing x } 2}{\textit{Swing speed} \text{ x Efisiensi Kerja x } 360}$$

$$= \frac{180.0 \text{ x } 2}{0.8 \text{ r/min x } 0.8 \text{ x } 0.7 \text{ x } 0.8 \text{ x } 360}$$

$$= 2.86862 \text{ menit}$$

c. *Trolling Time*

Trolling Time adalah waktu crane untuk memindahkan material. Dari spesifikasi didapat trolley speed 80 m/min dan *trolley lengt* 6 m

$$TT = \frac{\textit{Trolley Length} \text{x } 2}{\textit{Trolley speed} \text{ x Efisiensi Kerja}}$$

$$= \frac{6 \text{ m x } 2}{80 \text{ m/min x } 0.83 \text{ x } 0.7 \text{ x } 0.75}$$

$$= 0.34423 \text{ menit}$$

d. *Lowering Time*

Lowering Time adalah waktu *tower crane* untuk menurunkan material. Dari spek alat didapatkan

lowering speed 110 m/min

$$TT = \frac{\textit{Lowering Height} \times 2}{\textit{Lowering speed} \times \text{Efisiensi Kerja}}$$

$$= \frac{8.0 \text{ m} \times 2}{110 \text{ m/min} \times 0.83 \times 0.7 \times 0.75}$$

$$= 0.3338 \text{ menit}$$

Jadi, circle time *tower crane* untuk satu kali putaran adalah 4.61482293 menit

Sehingga perhitungan kapasitas produksi dapat dilakukan.

Kapasitas Produksi *Tower Crane*

$$= \frac{\textit{Circle Time} \times \textit{Kapasitas Angkut}}{60 \text{ menit}}$$

$$= \frac{60 \text{ menit} \times 2.4 \text{ ton}}{4.615 \text{ menit}}$$

$$= 31 \text{ ton/jam}$$

- Kebutuhan tenaga kerja dalam pelaksanaan Pekerjaan
  a. Jumlah Tenaga Kerja = 5 Grup
     Terdiri dari - 0.75 Mandor
     - 15.00 Tukang Kayu
     - 10.00 Pembantu Tukang
  b. Jam Kerja 1 Hari = 8 jam

- Kapasitas Produksi Bekisiting

  Pekerjaan bekisting kayu dibagi menjadi 4 pekerjaan, yaitu penyetelan, pemasangan, reparasi, membuka dan membersihkan bekisting. Perhitungan kapasitas produksi pekerjaan bekisting kayu sebagai berikut :

a. Penyetelan

Kapasitas produksi pada pekerjaan ini tergantung dari cetakan betonnya, dengan mengambil nilai tengah dari jenis pekerjaan pemasangan pada tabel 2.24. Untuk Balok, kapasitas produksi diambil sebesar :

8 jam / 10 m2 (jenis cetakan balok)

b. Pemasangan

Kapasitas produksi pada pekerjaan ini tergantung dari cetakan betonnya, dengan mengambil nilai tengah dari jenis pekerjaan pemasangan pada tabel 2.24. Untuk Balok, kapasitas produksi diambil sebesar :

4 jam / 10 m2 (jenis cetakan balok)

c. Bongkar & Pembersihan

Kapasitas produksi pada pekerjaan ini tergantung dari cetakan betonnya, dengan mengambil nilai tengah dari jenis pekerjaan Bongkaran & Setelan pada tabel 2.24. Untuk Kolom, kapasitas produksi diambil sebesar :

4 jam / 10 m2 (jenis cetakan balok)

d. Reparasi

Kapasitas produksi pada pekerjaan ini tergantung dari cetakan betonnya, dengan mengambil nilai tengah dari jenis pekerjaan reparasi pada tabel 2.24. Untuk Balok, kapasitas produksi diambil sebesar :

3.5 jam / 10 m2 (jenis cetakan balok)

e. Pengolesan Minyak

Berdasarkan buku (Ir. Soedrajat S : Analisa (cara modern) Anggaran Biaya Pelaksanaan, Nova, Bandung, halaman 86) keperluan tenaga buruh untuk membasahi

dan mengoles bekisting dengan minyak ini memerlukan waktu 30 menit atau 0.5 jam untuk bekisting seluas 10 m2

- Durasi Fabrikasi Bekisting

  a. Menyetel Bekisting

  $$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x Kapasitas Produksi}$$

  $$= \frac{474.835 \text{ m2}}{5 \text{ grup}} \text{ x } \frac{3.5 \text{ jam}}{10 \text{ m2}}$$

  $$= 33.24 \text{ jam}$$

  b. Mengoles Minyak

  $$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x Kapasitas Produksi}$$

  $$= \frac{474.835 \text{ m2}}{5 \text{ grup}} \text{ x } \frac{0.5 \text{ jam}}{10 \text{ m2}}$$

  $$= 4.748 \text{ jam}$$

  Jadi, untuk pekerjaan fabrikasi bekisting balok Lantai P 6 Sektor 1 adalah 38 jam atau 4.7 hari.

- Durasi Memasang Bekisting

  a. Mengangkut

  $$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x Kapasitas Produksi}$$

  $$= \frac{28.1699 \text{ ton}}{1 \text{ TC}} \text{ x } \frac{1.0 \text{ jam}}{31 \text{ ton}}$$

  $$= 0.903 \text{ jam}$$

b. Memasang

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x } \text{ Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{474.835 \text{ m2}}{5 \text{ grup}} \text{ x } \frac{3.5 \text{ jam}}{10 \text{ m2}}$$

$$= 33.24 \text{ jam}$$

Jadi, untuk pekerjaan pasang bekisting balokLantai P 6 Sektor 1 adalah 34 jam atau 4.3 hari.

- Durasi Membongkar dan Membersihkan Bekisting

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x } \text{ Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{474.835 \text{ m2}}{5 \text{ grup}} \text{ x } \frac{3.5 \text{ jam}}{10 \text{ m2}}$$

$$= 33.24 \text{ jam}$$

Jadi, pekerjaan bongkar dan pembersihan bekisting balok Lantai P 6 Sektor 1 adalah 33 jam atau 4.2 hari.

- **Durasi Pekerjaan Bekisting Balok Lantai P 6 Sektor 2**
  - Perhitungan Volume

NO	Tipe Balok	Dimensi Balok			Tebal Plat	Volume Bekisting	
		b	h	L		Boedman	Tembereng
		(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(m2)	(m2)
1	B456-4	45	60	812	12	3.6528	7.7927
2	B456-4	45	60	619	12	2.7853	5.9419
3	G37-4	30	70	819	12	2.4584	9.5059
4	G37-6	30	70	812	12	2.4352	9.4160
5	G37-6	30	70	599	12	1.7960	6.9444
6	G37-3	30	70	810	12	2.4301	9.3963

7	G37-6	30	70	812	12	2.4350	9.4152
8	G37-6	30	70	599	12	1.7960	6.9444
9	B37-10	30	70	810	12	2.4300	9.3960
10	B37-10	30	70	813	12	2.4389	9.4304
11	B37-8	30	70	600	12	1.8014	6.9654
12	G37-3	30	70	805	12	2.4138	9.3333
13	G37-3	30	70	810	12	2.4308	9.3990
14	G37-3	30	70	600	12	1.8007	6.9628
15	B37-10	30	70	802	12	2.4074	9.3085
16	B37-10	30	70	803	12	2.4083	9.3123
17	B37-6	30	70	554	12	1.6617	6.4251
18	G37-3	30	70	785	12	2.3550	9.1060
19	G35-3	30	50	240	12	0.7200	1.8240
20	G35-1	30	50	505	12	1.5150	3.8380
21	G35-2	30	50	513	12	1.5397	3.9006
22	B34-1	30	40	310	12	0.9300	1.7360
23	B35-2	30	50	525	12	1.5750	3.9900
24	G35-2	30	50	470	12	1.4100	3.5720
25	B37-2	30	70	815	12	2.4450	9.4539
26	G37-11	30	70	800	12	2.4000	9.2800
27	G37-11	30	70	800	12	2.4000	9.2800
28	G35-2	30	50	586	12	1.7569	4.4508
29	B35-1	30	50	800	12	2.4000	6.0800
30	B35-1	30	50	800	12	2.4000	6.0800
31	B35-1	30	50	585	12	1.7550	4.4460
32	CL47-2	40	70	200	12	0.8000	2.3200
33	G35-4	30	50	332	12	0.9954	2.5217
34	G47-20	40	70	800	12	3.2000	9.2800
35	G475-2	40	75	900	12	3.6000	11.3400

36	G35-2	30	50	510	12	1.5300	3.8760
37	G37-5	30	70	785	12	2.3550	9.1060
38	CL35-2	30	50	110	12	0.3300	0.8360
39	CL47-1	40	70	185	12	0.7404	2.1472
40	G35-1A	30	50	214	12	0.6425	1.6277
41	G47-19	40	70	800	12	3.1999	9.2798
42	G475-5	40	75	878	12	3.5136	11.0679
43	G35-1	30	50	215	12	0.6450	1.6340
44	G35-1	30	50	916	12	2.7487	6.9634
45	CL35-3	30	50	110	12	0.3300	0.8360
46	CL37-3	30	70	185	12	0.5553	2.1472
47	G35-1A	30	50	214	12	0.6425	1.6276
48	G37-12	30	70	791	12	2.3730	9.1756
49	G37-11	30	70	765	12	2.2946	8.8726
50	G35-1	30	50	385	12	1.1550	2.9260
51	CL35-2	30	50	110	12	0.3300	0.8360
52	CL37-3	30	70	185	12	0.5553	2.1472
53	G35-1A	30	50	204	12	0.6125	1.5516
54	G475-4	40	75	800	12	3.2000	10.0800
55	G47-3	40	70	659	12	2.6371	7.6476
56	CL35-3	30	50	105	12	0.3144	0.7965
57	0	0	0	0	0	0.0000	0.0000
Total						104.484	339.57
Total						444	

> Elevasi Lantai P 6 Sektor 2 = 18 m

- Kapasitas Produksi *Tower Crane*

  Kapasitas produksi *Tower Crane* didapat dari total lalu

lintas per jam nya. Total jumlah lalu lintas didapatkan dari pembagian antara jumlah menit dalam satu jam dibagi dengan *circle time* dan dikalikan dengan kapasitas angkutnya.

- Perhitungan *Circle Time* :

  Sebelum menghitung *Circle Time* ada beberapa data yang harus kita ketahui sebelumnya, antara lain :

  > Faktor Cuaca
  >
  > Kondisi = Terang, Panas, Berdebu
  >
  > Nilai = 0.83

  > Faktor Operator dan Mekanik
  >
  > Kondisi = Cukup
  >
  > Nilai = 0.70

  > Faktor Operasi alatdan pemeliharaan mesin
  >
  > Kondisi = Baik
  >
  > Nilai = 0.75

  Setelah mengetahui faktor faktor yang mempengaruhi circle time, maka dapat dilakukan perhitungan *circle time* seperti berikut :

  a. *Hoisting Time*

  Hoisting time (waktu angkat) adalah waktu dimana *crane* mengangkat material. Dari spesifikasi alat didapat hoisting speed sebesar : 110 m/min.

$$HT = \frac{\textit{hoisting height} \times 2}{\textit{hoisting speed} \times \text{Efisiensi Kerja}}$$

$$= \frac{25.6 \text{ meter} \times 2}{110 \text{ m/min.} \times 0.83 \times 0.70 \times 0.75}$$

$$= 1.06817 \text{ menit}$$

b. *Swing Time*

Swing time (Waktu berputar) adalah waktu dimana *crane* berputar untuk memindahkan material. Dari spesifikasi didapat *swing speed* sebesar :

0.8 r/min

$$ST = \frac{\text{Sudut Swing} \times 2}{\textit{Swing speed} \times \text{Efisiensi Kerja} \times 360}$$

$$= \frac{180.0 \times 2}{0.8 \text{ r/min} \times 0.8 \times 0.7 \times 0.8 \times 360}$$

$$= 2.86862 \text{ menit}$$

c. *Trolling Time*

Trolling Time adalah waktu crane untuk memindahkan material. Dari spesifikasi didapat

trolley speed 80 m/min dan *trolley lengt* 6 m

$$TT = \frac{\textit{Trolley Length} \times 2}{\textit{Trolley speed} \times \text{Efisiensi Kerja}}$$

$$= \frac{6 \text{ m} \times 2}{80 \text{ m/min} \times 0.83 \times 0.7 \times 0.75}$$

$$= 0.34423 \text{ menit}$$

d. *Lowering Time*

Lowering Time adalah waktu *tower crane* untuk menurunkan material. Dari spek alat didapatkan

lowering speed 110 m/min

$$TT = \frac{\textit{Lowering Height} \times 2}{\textit{Lowering speed} \times \text{Efisiensi Kerja}}$$

$$= \frac{8.0 \text{ m} \times 2}{110 \text{ m/min} \times 0.83 \times 0.7 \times 0.75}$$

$$= 0.3338 \text{ menit}$$

Jadi, circle time *tower crane* untuk satu kali putaran adalah 4.61482293 menit

Sehingga perhitungan kapasitas produksi dapat dilakukan.

Kapasitas Produksi *Tower Crane*

$$= \frac{\textit{Circle Time} \times \textit{Kapasitas Angkut}}{60 \text{ menit}}$$

$$= \frac{60 \text{ menit} \times 2.4 \text{ ton}}{4.615 \text{ menit}}$$

$$= 31 \text{ ton/jam}$$

- Kebutuhan tenaga kerja dalam pelaksanaan Pekerjaan

  a. Jumlah Tenaga Kerja = 5 Grup

  Terdiri dari - 0.75 Mandor

  - 15.00 Tukang Kayu

  - 10.00 Pembantu Tukang

  b. Jam Kerja 1 Hari = 8 jam

- Kapasitas Produksi Bekisiting

  Pekerjaan bekisting kayu dibagi menjadi 4 pekerjaan, yaitu penyetelan, pemasangan, reparasi, membuka dan membersihkan bekisting. Perhitungan kapasitas produksi pekerjaan bekisting kayu sebagai berikut :

  a. Penyetelan

  Kapasitas produksi pada pekerjaan ini tergantung dari cetakan betonnya, dengan mengambil nilai tengah dari jenis pekerjaan pemasangan pada tabel 2.24. Untuk Balok, kapasitas produksi diambil sebesar :

  8 jam / 10 m2 (jenis cetakan balok)

b. Pemasangan

Kapasitas produksi pada pekerjaan ini tergantung dari cetakan betonnya, dengan mengambil nilai tengah dari jenis pekerjaan pemasangan pada tabel 2.24. Untuk Balok, kapasitas produksi diambil sebesar :

4 jam / 10 m2 (jenis cetakan balok)

c. Bongkar & Pembersihan

Kapasitas produksi pada pekerjaan ini tergantung dari cetakan betonnya, dengan mengambil nilai tengah dari jenis pekerjaan Bongkaran & Setelan pada tabel 2.24. Untuk Kolom, kapasitas produksi diambil sebesar :

4 jam / 10 m2 (jenis cetakan balok)

d. Reparasi

Kapasitas produksi pada pekerjaan ini tergantung dari cetakan betonnya, dengan mengambil nilai tengah dari jenis pekerjaan reparasi pada tabel 2.24. Untuk Balok, kapasitas produksi diambil sebesar :

3.5 jam / 10 m2 (jenis cetakan balok)

e. Pengolesan Minyak

Berdasarkan buku (Ir. Soedrajat S : Analisa (cara modern) Anggaran Biaya Pelaksanaan, Nova, Bandung, halaman 86) keperluan tenaga buruh untuk membasahi dan mengoles bekisting dengan minyak

ini memerlukan waktu 30 menit atau 0.5 jam untuk permukaan seluas 10 m2

- Durasi Fabrikasi Bekisting

  a. Menyetel Bekisting

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x } \text{ Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{444.054 \text{ m2}}{5 \text{ grup}} \text{ x } \frac{3.5 \text{ jam}}{10 \text{ m2}}$$

$$= 31.08 \text{ jam}$$

  b. Mengoles Minyak

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x } \text{ Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{444.054 \text{ m2}}{5 \text{ grup}} \text{ x } \frac{0.5 \text{ jam}}{10 \text{ m2}}$$

$$= 4.441 \text{ jam}$$

  Jadi, untuk pekerjaan fabrikasi bekisting balok Lantai P 6 Sektor 2 adalah 36 jam atau 4.4 hari.

- Durasi Memasang Bekisting

  a. Mengangkut

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x } \text{ Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{26.3438 \text{ ton}}{1 \text{ TC}} \text{ x } \frac{1.0 \text{ jam}}{31 \text{ ton}}$$

$$= 0.844 \text{ jam}$$

  b. Memasang

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x } \text{ Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{444.054 \text{ m2}}{5 \text{ grup}} \text{ x } \frac{3.5 \text{ jam}}{10 \text{ m2}}$$

$$= 31.08 \text{ jam}$$

Jadi, untuk pekerjaan pasang bekisting balokLantai P 6 Sektor 2 adalah 32 jam atau 4.0 hari.

- Durasi Membongkar dan Membersihkan Bekisting

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{444.054 \text{ m2}}{5 \text{ grup}} \text{ x } \frac{3.5 \text{ jam}}{10 \text{ m2}}$$

$$= 31.08 \text{ jam}$$

Jadi, pekerjaan bongkar dan pembersihan bekisting balok Lantai P 6 Sektor 2 adalah 31 jam atau 3.9 hari.

- **Durasi Pekerjaan Bekisting Balok Lantai P 6 Sektor 3**
  - Perhitungan Volume

NO	Tipe Kolom	Dimensi Balok			Tebal Plat	Volume Bekisting	
		b	h	L		Boedman	Tembereng
		(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(m2)	(m2)
1	B456 - 1	45	60	472	12	2.1226	4.5282
2	B456 - 1	45	60	233	12	1.0502	2.2404
3	B456 - 1	45	60	441	12	1.9862	4.2372
4	B456 - 1	45	60	238	12	1.0730	2.2891
5	B456 - 2	45	60	365	12	1.6438	3.5067
6	B456 - 2	45	60	365	12	1.6438	3.5067
7	B456 - 2	45	60	372	12	1.6726	3.5682
8	B456 - 2	45	60	372	12	1.6751	3.5735
9	B456 - 3	45	60	268	12	1.2069	2.5747

10	B456 - 3	45	60	252	12	1.1358	2.4230
11	B456 - 3	45	60	408	12	1.8365	3.9179
12	G35 - 1	30	50	393	12	1.1775	2.9830
13	B35 - 8	30	50	470	12	1.4100	3.5720
14	G37 - 3	30	70	410	12	1.2300	4.7560
15	B35 - 1	30	50	416	12	1.2491	3.1643
16	G37 - 9	30	70	300	12	0.8995	3.4780
17	G55 - 2	50	50	190	12	0.9500	1.4440
18	B35 - 1	30	50	235	12	0.7050	1.7860
19	G37 - 3	30	70	190	12	0.5700	2.2040
20	G37 - 9	30	70	300	12	0.9000	3.4800
21	B35 - 5	30	50	435	12	1.3050	3.3060
22	G35 - 3	30	50	280	12	0.8400	2.1280
23	B35 - 1	30	50	445	12	1.3350	3.3820
24	G35 - 3	30	50	280	12	0.8400	2.1280
25	G55 - 4	50	50	37	12	0.1868	0.2839
26	G35 - 3A	30	50	175	12	0.5257	1.3318
27	B35 - 1	30	50	245	12	0.7350	1.8620
28	B35 - 3A	30	50	175	12	0.5252	1.3305
29	G37 - 8	30	70	722	12	2.1662	8.3759
30	G37 - 6	30	70	710	12	2.1314	8.2415
31	B37 - 10	30	70	755	12	2.2650	8.7580
32	G37 - 6	30	70	710	12	2.1309	8.2395
33	CL47 - 2	40	70	180	12	0.7198	2.0874
34	CL35 - 5	30	50	259	12	0.7781	1.9711
35	CL37 - 4	30	70	243	12	0.7287	2.8175
36	B37 - 11	30	70	326	12	0.9787	3.7842
37	CL37 - 3	30	70	89	12	0.2667	1.0312
38	G35 - 1B	30	50	151	12	0.4532	1.1481
39	G47 - 9	40	70	764	12	3.0566	8.8640

40	CL47 - 3	40	70	306	12	1.2222	3.5443
41	G47 - 20	40	70	525	12	2.1000	6.0900
42	G47 - 9	40	70	735	12	2.9400	8.5260
43	CL47 - 2	40	70	229	12	0.9156	2.6552
44	G35 - 1	30	50	545	12	1.6350	4.1420
45	B37 - 8	30	70	778	12	2.3330	9.0207
46	CL47 - 2	40	70	262	12	1.0499	3.0448
47	G47 - 20	40	70	470	12	1.8800	5.4520
48	G37 - 4	30	70	740	12	2.2200	8.5840
49	CL47 - 2	40	70	181	12	0.7233	2.0976
50	G47 - 19	40	70	475	12	1.9000	5.5100
51	G37 - 4	30	70	750	12	2.2500	8.7000
52	CL47 - 1	40	70	158	12	0.6337	1.8378
53	G35 - 1	30	50	388	12	1.1643	2.9495
54	G37 - 4	30	70	720	12	2.1600	8.3520
55	CL47 - 2	40	70	158	12	0.6337	1.8378
56	G35 - 1	30	50	252	12	0.7568	1.9173
57	G47 - 19	40	70	725	12	2.9000	8.4100
58	B456 - 2	45	60	372	12	1.6726	3.5682
59	B456 - 2	45	60	367	12	1.6500	3.5200
60	B456 - 1	45	60	367	12	1.6500	3.5200
61	B456 - 1	45	60	372	12	1.6726	3.5682
62	B456 - 1	45	60	494	12	2.2235	4.7434
63	B35 - 5	30	50	459	12	1.3768	3.4879
64	B35 - 5	30	50	475	12	1.4250	3.6100
65	B35 - 5	30	50	190	12	0.5700	1.4440
66	B35 - 1	30	50	770	12	2.3100	5.8520
67	B35 - 1	30	50	770	12	2.3100	5.8520
68	B35 - 8	30	50	360	12	1.0800	2.7360
69	G37 - 9	30	70	300	12	0.9000	3.4800

70	B35 - 2	30	50	360	12	1.0800	2.7360
71	G37 - 5	30	70	300	12	0.8991	3.4765
72	G35 - 1	30	50	395	12	1.1850	3.0020
73	G37 - 9	30	70	350	12	1.0500	4.0600
74	G37 - 5	30	70	300	12	0.9000	3.4800
75	G35 - 6B	30	50	235	12	0.7050	1.7860
76	G35 - 4A	30	50	430	12	1.2900	3.2680
77	G37 - 6	30	70	755	12	2.2650	8.7580
78	B37 - 2	30	70	710	12	2.1300	8.2360
79	G37 - 3	30	70	735	12	2.2050	8.5260
80	G35 - 5A	30	50	200	12	0.6014	1.5236
81	G47 - 20	40	70	255	12	1.0200	2.9580
82	G35 - 6A	30	50	255	12	0.7650	1.9380
83	B37 - 10	30	70	755	12	2.2650	8.7580
84	G37 - 3	30	70	763	12	2.2875	8.8450
85	G37 - 4	30	70	760	12	2.2800	8.8160
86	B37 - 2	30	70	765	12	2.2950	8.8740
87	G37 - 3	30	70	730	12	2.1900	8.4680
88	B375 - 1	30	75	403	12	1.2083	5.0748
89	CL475 -	40	75	373	12	1.4907	4.6958
90	B375 - 1	30	75	479	12	1.4379	6.0392
91	CL37 - 3	30	70	96	12	0.2882	1.1144
92	G35 - 1	30	50	313	12	0.9398	2.3808
93	G35 - 3	30	50	337	12	1.0121	2.5639
94	G475 - 1	40	75	748	12	2.9900	9.4185
95	G475 - 1	40	75	804	12	3.2162	10.1312
96	G475 - 1	40	75	353	12	1.4100	4.4415
97	G475 - 1	40	75	350	12	1.4000	4.4100
98	G475 - 1	40	75	350	12	1.4000	4.4100

99	G475 - 1	40	75	353	12	1.4100	4.4415
100	G35 - 1	30	50	528	12	1.5825	4.0090
101	B37 - 8	30	70	770	12	2.3100	8.9320
102	B37 - 6	30	70	770	12	2.3100	8.9320
103	G35 - 2	30	50	556	12	1.6680	4.2255
104	G35 - 6	30	50	362	12	1.0845	2.7474
105	G37 - 3	30	70	504	12	1.5113	5.8435
106	G55 - 2	50	50	175	12	0.8750	1.3300
107	G77 - 3	70	70	755	12	5.2850	8.7580
108	G34 - 1	30	40	234	12	0.7005	1.3076
109	G55 - 6	50	50	250	12	1.2500	1.9000
110	G55 - 4A	50	50	367	12	1.8325	2.7854
111	B34 - 1	30	40	250	12	0.7500	1.4000
112	G55 - 2	50	50	185	12	0.9250	1.4060
113	G35 - 5	30	50	184	12	0.5533	1.4016
114	G24 - 1	20	40	215	12	0.4300	1.2040
115	G24 - 1	20	40	215	12	0.4300	1.2040
116	G37 - 4	30	70	345	12	1.0357	4.0047
117	G37 - 4	30	70	345	12	1.0344	3.9996
118	G475 - 2	40	75	406	12	1.6221	5.1096
119	G475 - 2	40	75	412	12	1.6497	5.1966
120	G77 - 3 (	70	70	690	12	4.8300	8.0040
121	G475 - 3	40	75	847	12	3.3893	10.6764
122	G35 - 1	30	50	275	12	0.8250	2.0900
123	G37 - 5 (	30	70	630	12	1.8900	7.3080
						181.75	532.76
Total						714.5151310	

> Elevasi Lantai P 6 Sektor 3 = 18 m

- Kapasitas Produksi *Tower Crane*

  Kapasitas produksi *Tower Crane* didapat dari total lalu lintas per jam nya. Total jumlah lalu lintas didapatkan dari pembagian antara jumlah menit dalam satu jam dibagi dengan *circle time* dan dikalikan dengan kapasitas angkutnya.

  - Perhitungan *Circle Time* :

    Sebelum menghitung *Circle Time* ada beberapa data yang harus kita ketahui sebelumnya, antara lain :

    > Faktor Cuaca

    Kondisi = Terang, Panas, Berdebu

    Nilai = 0.83

    > Faktor Operator dan Mekanik

    Kondisi = Cukup

    Nilai = 0.70

    > Faktor Operasi alatdan pemeliharaan mesin

    Kondisi = Baik

    Nilai = 0.75

    Setelah mengetahui faktor faktor yang mempengaruhi circle time, maka dapat dilakukan perhitungan *circle time* seperti berikut :

    a. *Hoisting Time*

    Hoisting time (waktu angkat) adalah waktu dimana c*rane* mengangkat material. Dari spesifikasi alat didapat hoisting speed sebesar : 110 m/min.

$$HT = \frac{hoisting\ height\ x\ 2}{hoisting\ speed\ \text{x Efisiensi Kerja}}$$

$$= \frac{25.6 \text{ meter} \times 2}{110 \text{ m/min.} \times 0.83 \times 0.70 \times 0.75}$$

$$= 1.06817 \text{ menit}$$

b. *Swing Time*

Swing time (Waktu berputar) adalah waktu dimana *crane* berputar untuk memindahkan material. Dari spesifikasi didapat *swing speed* sebesar :

0.8 r/min

$$ST = \frac{\text{Sudut Swing} \times 2}{\textit{Swing speed} \times \text{Efisiensi Kerja} \times 360}$$

$$= \frac{180.0 \times 2}{0.8 \text{ r/min} \times 0.8 \times 0.7 \times 0.8 \times 360}$$

$$= 2.86862 \text{ menit}$$

c. *Trolling Time*

Trolling Time adalah waktu crane untuk memindahkan material. Dari spesifikasi didapat

trolley speed 80 m/min dan *trolley lengt* 6 m

$$TT = \frac{\textit{Trolley Length} \times 2}{\textit{Trolley speed} \times \text{Efisiensi Kerja}}$$

$$= \frac{6 \text{ m} \times 2}{80 \text{ m/min} \times 0.83 \times 0.7 \times 0.75}$$

$$= 0.34423 \text{ menit}$$

d. *Lowering Time*

Lowering Time adalah waktu *tower crane* untuk menurunkan material. Dari spek alat didapatkan

lowering speed 110 m/min

$$TT = \frac{\textit{Lowering Height} \times 2}{\textit{Lowering speed} \times \text{Efisiensi Kerja}}$$

$$= \frac{8.0 \text{ m} \times 2}{110 \text{ m/min} \times 0.83 \times 0.7 \times 0.75}$$

$$= 0.3338 \text{ menit}$$

Jadi, circle time *tower crane* untuk satu kali putaran adalah 4.61482293 menit

Sehingga perhitungan kapasitas produksi dapat dilakukan.

Kapasitas Produksi *Tower Crane*

$$= \frac{\textit{Circle Time} \times \textit{Kapasitas Angkut}}{60 \text{ menit}}$$

$$= \frac{60 \text{ menit} \times 2.4 \text{ ton}}{4.615 \text{ menit}}$$

$$= 31 \text{ ton/jam}$$

- Kebutuhan tenaga kerja dalam pelaksanaan Pekerjaan
  a. Jumlah Tenaga Kerja = 5 Grup
     Terdiri dari - 0.75 Mandor
     - 15.00 Tukang Kayu
     - 10.00 Pembantu Tukang
  b. Jam Kerja 1 Hari = 8 jam

- Kapasitas Produksi Bekisiting

  Pekerjaan bekisting kayu dibagi menjadi 4 pekerjaan, yaitu penyetelan, pemasangan, reparasi, membuka dan membersihkan bekisting. Perhitungan kapasitas produksi pekerjaan bekisting kayu sebagai berikut :

a. Penyetelan

Kapasitas produksi pada pekerjaan ini tergantung dari cetakan betonnya, dengan mengambil nilai tengah dari jenis pekerjaan pemasangan pada tabel 2.24. Untuk Balok, kapasitas produksi diambil sebesar :

8 jam / 10 m2 (jenis cetakan balok)

b. Pemasangan

Kapasitas produksi pada pekerjaan ini tergantung dari cetakan betonnya, dengan mengambil nilai tengah dari jenis pekerjaan pemasangan pada tabel 2.24. Untuk Balok, kapasitas produksi diambil sebesar :

4 jam / 10 m2 (jenis cetakan balok)

c. Bongkar & Pembersihan

Kapasitas produksi pada pekerjaan ini tergantung dari cetakan betonnya, dengan mengambil nilai tengah dari jenis pekerjaan Bongkaran & Setelan pada tabel 2.24. Untuk Kolom, kapasitas produksi diambil sebesar :

4 jam / 10 m2 (jenis cetakan balok)

d. Reparasi

Kapasitas produksi pada pekerjaan ini tergantung dari cetakan betonnya, dengan mengambil nilai tengah dari jenis pekerjaan reparasi pada tabel 2.24. Untuk Balok, kapasitas produksi diambil sebesar :

3.5 jam / 10 m2 (jenis cetakan balok)

e. Pengolesan Minyak

Berdasarkan buku (Ir. Soedrajat S : Analisa (cara modern) Anggaran Biaya Pelaksanaan, Nova, Bandung, halaman 86) keperluan tenaga buruh untuk membasahi dan mengoles bekisting dengan minyak

ini memerlukan waktu 30 menit atau 0.5 jam untuk bekisting seluas 10 m2

- Durasi Fabrikasi Bekisting
  a. Menyetel Bekisting

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{714.515 \text{ m2}}{5 \text{ grup}} \text{ x } \frac{3.5 \text{ jam}}{10 \text{ m2}}$$

$$= 50.02 \text{ jam}$$

  b. Mengoles Minyak

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{714.515 \text{ m2}}{5 \text{ grup}} \text{ x } \frac{0.5 \text{ jam}}{10 \text{ m2}}$$

$$= 7.145 \text{ jam}$$

Jadi, untuk pekerjaan fabrikasi bekisting balok Lantai P 6 Sektor 3 adalah 57 jam atau 7.1 hari.

- Durasi Memasang Bekisting
  a. Mengangkut

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{42.3891 \text{ ton}}{1 \text{ TC}} \text{ x } \frac{1.0 \text{ jam}}{31 \text{ ton}}$$

$$= 1.358 \text{ jam}$$

b. Memasang

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x } \text{ Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{714.515 \text{ m2}}{5 \text{ grup}} \text{ x } \frac{3.5 \text{ jam}}{10 \text{ m2}}$$

$$= 50.02 \text{ jam}$$

Jadi, untuk pekerjaan pasang bekisting balokLantai P 6 Sektor 3 adalah 51 jam atau 6.4 hari.

- Durasi Membongkar dan Membersihkan Bekisting

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x } \text{ Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{714.515 \text{ m2}}{5 \text{ grup}} \text{ x } \frac{3.5 \text{ jam}}{10 \text{ m2}}$$

$$= 50.02 \text{ jam}$$

Jadi, pekerjaan bongkar dan pembersihan bekisting balok Lantai P 6 Sektor 3 adalah 50 jam atau 6.3 hari.

- **Durasi Pekerjaan Bekisting Balok Lantai P 7 Sektor 1**
  - Perhitungan Volume

NO	Tipe Kolom	Dimensi Balok			Tebal Plat	Volume Bekisting	
		b	h	L		Boedman	Tembereng
		(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(m2)	(m2)
1	B456-4	45	60	812	12	3.6528	7.7927
2	G37-6	30	70	822	12	2.4658	9.5343
3	G375-1	30	75	844	12	2.5320	10.6342
4	B375-2	30	75	844	12	2.5334	10.6403
5	G375-1	30	75	836	12	2.5078	10.5327
6	B37-6	30	70	844	12	2.5330	9.7941

7	G375-2	30	75	872	12	2.6158	10.9862
8	G375-1	30	75	825	12	2.4754	10.3967
9	G37-11	30	70	832	12	2.4951	9.6478
10	B35-1	30	50	367	12	1.1011	2.7894
11	B35-1	30	50	435	12	1.3064	3.3096
12	B456-4	45	60	812	12	3.6528	7.7927
13	G37-6	30	70	822	12	2.4655	9.5333
14	G375-2	30	75	870	12	2.6099	10.9615
15	G37-8	30	70	1172	12	3.5166	13.5974
16	G37-4	30	70	822	12	2.4666	9.5374
17	G37-11	30	70	826	12	2.4768	9.5771
18	G47-20A	40	70	795	12	3.1801	9.2222
19	B35-1	30	50	418	12	1.2526	3.1732
20	B35-1	30	50	405	12	1.2149	3.0778
21	B456-4	45	60	498	12	2.2412	4.7811
22	G35-1	30	50	355	12	1.0642	2.6959
23	G35-1	30	50	350	12	1.0500	2.6600
24	G35-1	30	50	350	12	1.0500	2.6600
25	G35-1	30	50	350	12	1.0500	2.6600
26	G35-2	30	50	350	12	1.0500	2.6600
27	B35-1	30	50	359	12	1.0777	2.7301
28	B35-5	30	50	221	12	0.6617	1.6763
29	CL35-1	30	50	110	12	0.3304	0.8371
30	CL35-2	30	50	109	12	0.3261	0.8260
31	CL35-2	30	50	110	12	0.3306	0.8375
32	CL35-2	30	50	110	12	0.3306	0.8375
33	CL35-5	30	50	110	12	0.3306	0.8375
34	CL35-2	30	50	92	12	0.2749	0.6964
35	B35-1	30	50	149	12	0.4470	1.1324

36	CL37-3	30	70	185	12	0.5553	2.1472
37	G35-1A	30	50	214	12	0.6425	1.6276
38	G475-4	40	75	800	12	3.2000	10.0800
39	G47-3	40	70	659	12	2.6371	7.6476
40	CL35-3	30	50	105	12	0.3144	0.7965
41	B35-6	30	50	563	12	1.6880	4.2762
42	CL35-2	30	50	126	12	0.3766	0.9541
43	CL37-3	30	70	185	12	0.5553	2.1472
44	G35-1	30	50	312	12	0.9354	2.3697
45	G375-2	30	75	813	12	2.4379	10.2392
46	G37-7	30	70	390	12	1.1700	4.5240
47	G35-2	30	50	565	12	1.6950	4.2939
48	G37-3	30	70	695	12	2.0845	8.0602
49	CL35	30	50	158	12	0.4738	1.2004
50	B35-5	30	50	401	12	1.2025	3.0464
51	B36-5	30	60	654	12	1.9616	6.2773
52	B35-1	30	50	390	12	1.1700	2.9640
53	B35-1	30	50	564	12	1.6914	4.2849
54	B37-8	30	70	636	12	1.9086	7.3800
55	CL35-5	30	50	160	12	0.4800	1.2159
56	CL37-2	30	70	185	12	0.5553	2.1472
57	G35-1	30	50	490	12	1.4703	3.7248
58	G375-2	30	75	885	12	2.6550	11.1510
59	G35-2	30	50	570	12	1.7100	4.3320
60	G37-3	30	70	690	12	2.0700	8.0040
61	CL35	30	50	160	12	0.4800	1.2160
62	CL37-1	30	70	166	12	0.4985	1.9274
63	G35-1	30	50	432	12	1.2973	3.2865
64	G35-2	30	50	495	12	1.4850	3.7620

65	G35-2	30	50	390	12	1.1700	2.9640
66	G35-2	30	50	570	12	1.7100	4.3320
67	G37-3	30	70	690	12	2.0700	8.0040
68	CL35	30	50	115	12	0.3443	0.8723
69	B35-5	30	50	415	12	1.2436	3.1504
70	B35-5	30	50	495	12	1.4850	3.7620
71	B35-5	30	50	390	12	1.1700	2.9640
72	B35-1	30	50	570	12	1.7100	4.3320
73	B35-1	30	50	692	12	2.0770	5.2618
						113.051	361.785
Total						475	

> Elevasi Lantai P 7 Sektor 1 = 21 m

- Kapasitas Produksi *Tower Crane*

  Kapasitas produksi *Tower Crane* didapat dari total lalu lintas per jam nya. Total jumlah lalu lintas didapatkan dari pembagian antara jumlah menit dalam satu jam dibagi dengan *circle time* dan dikalikan dengan kapasitas angkutnya.

  - Perhitungan *Circle Time* :

    Sebelum menghitung *Circle Time* ada beberapa data yang harus kita ketahui sebelumnya, antara lain :

    > Faktor Cuaca

    Kondisi = Terang, Panas, Berdebu

    Nilai = 0.83

    > Faktor Operator dan Mekanik

    Kondisi = Cukup

    Nilai = 0.70

> Faktor Operasi alatdan pemeliharaan mesin

Kondisi = Baik

Nilai = 0.75

Setelah mengetahui faktor faktor yang mempengaruhi circle time, maka dapat dilakukan perhitungan *circle time* seperti berikut :

a. *Hoisting Time*

Hoisting time (waktu angkat) adalah waktu dimana *crane* mengangkat material. Dari spesifikasi alat didapat hoisting speed sebesar : 110 m/min.

$$HT = \frac{\textit{hoisting height} \ x \ 2}{\textit{hoisting speed} \text{ x Efisiensi Kerja}}$$

$$= \frac{28.8 \text{ meter x } 2}{110 \text{ m/min. x } 0.83 \text{ x } 0.70 \text{ x } 0.75}$$

$$= 1.1996 \text{ menit}$$

b. *Swing Time*

Swing time (Waktu berputar) adalah waktu dimana *crane* berputar untuk memindahkan material. Dari spesifikasi didapat *swing speed* sebesar :

0.8 r/min

$$ST = \frac{\text{Sudut Swing x } 2}{\textit{Swing speed} \text{ x Efisiensi Kerja x } 360}$$

$$= \frac{180.0 \text{ x } 2}{0.8 \text{ r/min x } 0.8 \text{ x } 0.7 \text{ x } 0.8 \text{ x } 360}$$

$$= 2.86862 \text{ menit}$$

c. *Trolling Time*

Trolling Time adalah waktu crane untuk memindahkan material. Dari spesifikasi didapat trolley speed 80 m/min dan *trolley lengt* 6 m

$$TT = \frac{\textit{Trolley Length} \text{ x } 2}{\textit{Trolley speed} \text{ x Efisiensi Kerja}}$$

$$= \frac{6 \text{ m x } 2}{80 \text{ m/min x } 0.83 \text{ x } 0.7 \text{ x } 0.75}$$

$$= 0.34423 \text{ menit}$$

d. *Lowering Time*

Lowering Time adalah waktu *tower crane* untuk menurunkan material. Dari spek alat didapatkan *lowering speed* 110 m/min

$$TT = \frac{\textit{Lowering Height} \text{ x } 2}{\textit{Lowering speed} \text{ x Efisiensi Kerja}}$$

$$= \frac{8.0 \text{ m x } 2}{110 \text{ m/min x } 0.83 \text{ x } 0.7 \text{ x } 0.75}$$

$$= 0.3338 \text{ menit}$$

Jadi, circle time *tower crane* untuk satu kali putaran adalah 4.74625776 menit

Sehingga perhitungan kapasitas produksi dapat dilakukan.

Kapasitas Produksi *Tower Crane*

$$= \frac{\textit{Circle Time} \text{ x } \textit{Kapasitas Angkut}}{60 \text{ menit}}$$

$$= \frac{60 \text{ menit x } 2.4 \text{ ton}}{4.746 \text{ menit}}$$

$$= 30 \text{ ton/jam}$$

- Kebutuhan tenaga kerja dalam pelaksanaan Pekerjaan

a. Jumlah Tenaga Kerja = 5 Grup

Terdiri dari - 0.75 Mandor

- 15.00 Tukang Kayu
- 10.00 Pembantu Tukang

b. Jam Kerja 1 Hari = 8 jam

- Kapasitas Produksi Bekisiting

Pekerjaan bekisting kayu dibagi menjadi 4 pekerjaan, yaitu penyetelan, pemasangan, reparasi, membuka dan membersihkan bekisting. Perhitungan kapasitas produksi pekerjaan bekisting kayu sebagai berikut :

a. Penyetelan

Kapasitas produksi pada pekerjaan ini tergantung dari cetakan betonnya, dengan mengambil nilai tengah dari jenis pekerjaan pemasangan pada tabel 2.24. Untuk Balok, kapasitas produksi diambil sebesar :

8 jam / 10 m2 (jenis cetakan balok)

b. Pemasangan

Kapasitas produksi pada pekerjaan ini tergantung dari cetakan betonnya, dengan mengambil nilai tengah dari jenis pekerjaan pemasangan pada tabel 2.24. Untuk Balok, kapasitas produksi diambil sebesar :

4 jam / 10 m2 (jenis cetakan balok)

c. Bongkar & Pembersihan

Kapasitas produksi pada pekerjaan ini tergantung dari cetakan betonnya, dengan mengambil nilai tengah dari jenis pekerjaan Bongkaran & Setelan pada tabel 2.24. Untuk Kolom, kapasitas produksi diambil sebesar :

4 jam / 10 m2 (jenis cetakan balok)

d. Reparasi

Kapasitas produksi pada pekerjaan ini tergantung dari cetakan betonnya, dengan mengambil nilai tengah dari jenis pekerjaan reparasi pada tabel 2.24. Untuk Balok, kapasitas produksi diambil sebesar :

3.5 jam / 10 m2 (jenis cetakan balok)

e. Pengolesan Minyak

Berdasarkan buku (Ir. Soedrajat S : Analisa (cara modern) Anggaran Biaya Pelaksanaan, Nova, Bandung, halaman 86) keperluan tenaga buruh untuk membasahi dan mengoles bekisting dengan minyak

ini memerlukan waktu 30 menit atau 0.5 jam untuk permukaan seluas 10 m2

- Durasi Fabrikasi Bekisting

a. Menyetel Bekisting

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{474.835 \text{ m2}}{5 \text{ grup}} \text{ x } \frac{3.5 \text{ jam}}{10 \text{ m2}}$$

$$= 33.24 \text{ jam}$$

b. Mengoles Minyak

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{474.835 \text{ m2}}{5 \text{ grup}} \text{ x } \frac{0.5 \text{ jam}}{10 \text{ m2}}$$

$$= 4.748 \text{ jam}$$

Jadi, untuk pekerjaan fabrikasi bekisting balok Lantai P 7 Sektor 1 adalah 38 jam atau 4.7 hari.

- Durasi Memasang Bekisting

a. Mengangkut

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{28.1699 \text{ ton}}{1 \text{ TC}} \text{ x } \frac{1.0 \text{ jam}}{30 \text{ ton}}$$

$$= 0.928 \text{ jam}$$

b. Memasang

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{474.835 \text{ m2}}{5 \text{ grup}} \text{ x } \frac{3.5 \text{ jam}}{10 \text{ m2}}$$

$$= 33.24 \text{ jam}$$

Jadi, untuk pekerjaan pasang bekisting balokLantai P 7 Sektor 1 adalah 34 jam atau 4.3 hari.

- Durasi Membongkar dan Membersihkan Bekisting

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{474.835 \text{ m2}}{5 \text{ grup}} \text{ x } \frac{3.5 \text{ jam}}{10 \text{ m2}}$$

$$= 33.24 \text{ jam}$$

Jadi, pekerjaan bongkar dan pembersihan bekisting balok Lantai P 7 Sektor 1 adalah 33 jam atau 4.2 hari.

- **Durasi Pekerjaan Bekisting Balok Lantai P 7 Sektor 2**
  - Perhitungan Volume

NO	Tipe Balok	Dimensi Balok			Tebal Plat	Volume Bekisting	
		b	h	L		Boedman	Tembereng
		(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(m2)	(m2)
1	B456-4	45	60	619	12	2.7853	5.9419
2	G37-4	30	70	819	12	2.4584	9.5059
3	G37-6	30	70	812	12	2.4352	9.4160
4	G37-6	30	70	599	12	1.7960	6.9444
5	G37-3	30	70	810	12	2.4301	9.3963
6	G37-6	30	70	812	12	2.4350	9.4152
7	G37-6	30	70	599	12	1.7960	6.9444
8	B37-10	30	70	810	12	2.4300	9.3960
9	B37-10	30	70	813	12	2.4389	9.4304
10	B37-8	30	70	600	12	1.8014	6.9654
11	G37-3	30	70	805	12	2.4138	9.3333
12	G37-3	30	70	810	12	2.4308	9.3990
13	G37-3	30	70	600	12	1.8007	6.9628
14	B37-10	30	70	802	12	2.4074	9.3085
15	B37-10	30	70	803	12	2.4083	9.3123
16	B37-6	30	70	554	12	1.6617	6.4251
17	G37-3	30	70	785	12	2.3550	9.1060
18	G35-3	30	50	240	12	0.7200	1.8240
19	G35-1	30	50	505	12	1.5150	3.8380
20	G35-2	30	50	513	12	1.5397	3.9006
21	B34-1	30	40	310	12	0.9300	1.7360

22	B35-2	30	50	525	12	1.5750	3.9900
23	G35-2	30	50	470	12	1.4100	3.5720
24	B37-2	30	70	815	12	2.4450	9.4539
25	G37-11	30	70	800	12	2.4000	9.2800
26	G37-11	30	70	800	12	2.4000	9.2800
27	G35-2	30	50	586	12	1.7569	4.4508
28	B35-1	30	50	800	12	2.4000	6.0800
29	B35-1	30	50	800	12	2.4000	6.0800
30	B35-1	30	50	585	12	1.7550	4.4460
31	CL47-2	40	70	200	12	0.8000	2.3200
32	G35-4	30	50	332	12	0.9954	2.5217
33	G47-20	40	70	800	12	3.2000	9.2800
34	G475-2	40	75	900	12	3.6000	11.3400
35	G35-2	30	50	510	12	1.5300	3.8760
36	G37-5	30	70	785	12	2.3550	9.1060
37	CL35-2	30	50	110	12	0.3300	0.8360
38	CL47-1	40	70	185	12	0.7404	2.1472
39	G35-1A	30	50	214	12	0.6425	1.6277
40	G47-19	40	70	800	12	3.1999	9.2798
41	G475-5	40	75	878	12	3.5136	11.0679
42	G35-1	30	50	215	12	0.6450	1.6340
43	G35-1	30	50	916	12	2.7487	6.9634
44	CL35-3	30	50	110	12	0.3300	0.8360
45	CL37-3	30	70	185	12	0.5553	2.1472
46	G35-1A	30	50	214	12	0.6425	1.6276
47	G37-12	30	70	791	12	2.3730	9.1756
48	G37-11	30	70	765	12	2.2946	8.8726
49	G35-1	30	50	385	12	1.1550	2.9260
50	CL35-2	30	50	110	12	0.3300	0.8360

51	CL37-3	30	70	185	12	0.5553	2.1472
52	G35-1A	30	50	204	12	0.6125	1.5516
53	G475-4	40	75	800	12	3.2000	10.0800
54	G47-3	40	70	659	12	2.6371	7.6476
55	CL35-3	30	50	105	12	0.3144	0.7965
56	0	0	0	0	0	0.0000	0.0000
57	0	0	0	0	0	0.0000	0.0000
Total						100.831	331.778
Total						433	

> Elevasi Lantai P 7 Sektor 2 = 21 m

- Kapasitas Produksi *Tower Crane*

  Kapasitas produksi *Tower Crane* didapat dari total lalu lintas per jam nya. Total jumlah lalu lintas didapatkan dari pembagian antara jumlah menit dalam satu jam dibagi dengan *circle time* dan dikalikan dengan kapasitas angkutnya.

  - Perhitungan *Circle Time* :

    Sebelum menghitung *Circle Time* ada beberapa data yang harus kita ketahui sebelumnya, antara lain :

    > Faktor Cuaca

      Kondisi = Terang, Panas, Berdebu

      Nilai = 0.83

    > Faktor Operator dan Mekanik

      Kondisi = Cukup

      Nilai = 0.70

> Faktor Operasi alatdan pemeliharaan mesin

Kondisi = Baik

Nilai = 0.75

Setelah mengetahui faktor faktor yang mempengaruhi circle time, maka dapat dilakukan perhitungan *circle time* seperti berikut :

a. *Hoisting Time*

Hoisting time (waktu angkat) adalah waktu dimana *crane* mengangkat material. Dari spesifikasi alat didapat hoisting speed sebesar : 110 m/min.

$$HT = \frac{\textit{hoisting height} \ x \ 2}{\textit{hoisting speed} \ \text{x Efisiensi Kerja}}$$

$$= \frac{28.8 \text{ meter} \ x \ 2}{110 \text{ m/min.} \ x \ 0.83 \ x \ 0.70 \ x \ 0.75}$$

$$= 1.1996 \text{ menit}$$

b. *Swing Time*

Swing time (Waktu berputar) adalah waktu dimana *crane* berputar untuk memindahkan material. Dari spesifikasi didapat *swing speed* sebesar :

0.8 r/min

$$ST = \frac{\text{Sudut Swing} \ x \ 2}{\textit{Swing speed} \ \text{x Efisiensi Kerja x} \ 360}$$

$$= \frac{180.0 \ x \ 2}{0.8 \text{ r/min} \ x \ 0.8 \ x \ 0.7 \ x \ 0.8 \ x \ 360}$$

$$= 2.86862 \text{ menit}$$

c. *Trolling Time*

Trolling Time adalah waktu crane untuk memindahkan material. Dari spesifikasi didapat

trolley speed 80 m/min dan *trolley lengt* 6 m

$$TT = \frac{\textit{Trolley Length} \times 2}{\textit{Trolley speed} \times \text{Efisiensi Kerja}}$$

$$= \frac{6 \text{ m} \times 2}{80 \text{ m/min} \times 0.83 \times 0.7 \times 0.75}$$

$$= 0.34423 \text{ menit}$$

d. *Lowering Time*

Lowering Time adalah waktu *tower crane* untuk menurunkan material. Dari spek alat didapatkan *lowering speed* 110 m/min

$$TT = \frac{\textit{Lowering Height} \times 2}{\textit{Lowering speed} \times \text{Efisiensi Kerja}}$$

$$= \frac{8.0 \text{ m} \times 2}{110 \text{ m/min} \times 0.83 \times 0.7 \times 0.75}$$

$$= 0.3338 \text{ menit}$$

Jadi, circle time *tower crane* untuk satu kali putaran adalah 4.74625776 menit

Sehingga perhitungan kapasitas produksi dapat dilakukan.

Kapasitas Produksi *Tower Crane*

$$= \frac{\textit{Circle Time} \times \textit{Kapasitas Angkut}}{60 \text{ menit}}$$

$$= \frac{60 \text{ menit} \times 2.4 \text{ ton}}{4.746 \text{ menit}}$$

$$= 30 \text{ ton/jam}$$

- Kebutuhan tenaga kerja dalam pelaksanaan Pekerjaan

a. Jumlah Tenaga Kerja = 5 Grup

Terdiri dari
- 0.75 Mandor
- 15.00 Tukang Kayu
- 10.00 Pembantu Tukang

b. Jam Kerja 1 Hari = 8 jam

- Kapasitas Produksi Bekisiting

Pekerjaan bekisting kayu dibagi menjadi 4 pekerjaan, yaitu penyetelan, pemasangan, reparasi, membuka dan membersihkan bekisting. Perhitungan kapasitas produksi pekerjaan bekisting kayu sebagai berikut :

a. Penyetelan

Kapasitas produksi pada pekerjaan ini tergantung dari cetakan betonnya, dengan mengambil nilai tengah dari jenis pekerjaan pemasangan pada tabel 2.24. Untuk Balok, kapasitas produksi diambil sebesar :

8 jam / 10 m2 (jenis cetakan balok)

b. Pemasangan

Kapasitas produksi pada pekerjaan ini tergantung dari cetakan betonnya, dengan mengambil nilai tengah dari jenis pekerjaan pemasangan pada tabel 2.24. Untuk Balok, kapasitas produksi diambil sebesar :

4 jam / 10 m2 (jenis cetakan balok)

c. Bongkar & Pembersihan

Kapasitas produksi pada pekerjaan ini tergantung dari cetakan betonnya, dengan mengambil nilai tengah dari jenis pekerjaan Bongkaran & Setelan pada tabel 2.24. Untuk Kolom, kapasitas produksi diambil sebesar :

4 jam / 10 m2 (jenis cetakan balok)

d. Reparasi

Kapasitas produksi pada pekerjaan ini tergantung dari cetakan betonnya, dengan mengambil nilai tengah dari

jenis pekerjaan reparasi pada tabel 2.24. Untuk Balok, kapasitas produksi diambil sebesar :

3.5 jam / 10 m2 (jenis cetakan balok)

e. Pengolesan Minyak

Berdasarkan buku (Ir. Soedrajat S : Analisa (cara modern) Anggaran Biaya Pelaksanaan, Nova, Bandung, halaman 86) keperluan tenaga buruh untuk membasahi dan mengoles bekisting dengan minyak

ini memerlukan waktu 30 menit atau 0.5 jam untuk bekisting seluas 10 m2

- Durasi Fabrikasi Bekisting

a. Menyetel Bekisting

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{432.608 \text{ m2}}{5 \text{ grup}} \text{ x } \frac{3.5 \text{ jam}}{10 \text{ m2}}$$

$$= 30.28 \text{ jam}$$

b. Mengoles Minyak

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{432.608 \text{ m2}}{5 \text{ grup}} \text{ x } \frac{0.5 \text{ jam}}{10 \text{ m2}}$$

$$= 4.326 \text{ jam}$$

Jadi, untuk pekerjaan fabrikasi bekisting balok Lantai P 7 Sektor 2 adalah 35 jam atau 4.3 hari.

- Durasi Memasang Bekisting

  a. Mengangkut

  $$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x } \text{ Kapasitas Produksi}$$

  $$= \frac{25.6648 \text{ ton}}{1 \text{ TC}} \text{ x } \frac{1.0 \text{ jam}}{30 \text{ ton}}$$

  $$= 0.846 \text{ jam}$$

  b. Memasang

  $$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x } \text{ Kapasitas Produksi}$$

  $$= \frac{432.608 \text{ m2}}{5 \text{ grup}} \text{ x } \frac{3.5 \text{ jam}}{10 \text{ m2}}$$

  $$= 30.28 \text{ jam}$$

  Jadi, untuk pekerjaan pasang bekisting balokLantai P 7 Sektor 2 adalah 31 jam atau 3.9 hari.

- Durasi Membongkar dan Membersihkan Bekisting

  $$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x } \text{ Kapasitas Produksi}$$

  $$= \frac{432.608 \text{ m2}}{5 \text{ grup}} \text{ x } \frac{3.5 \text{ jam}}{10 \text{ m2}}$$

  $$= 30.28 \text{ jam}$$

  Jadi, pekerjaan bongkar dan pembersihan bekisting balok Lantai P 7 Sektor 2 adalah 30 jam atau 3.8 hari.

- **Durasi Pekerjaan Bekisting Balok Lantai P 7 Sektor 3**
  - Perhitungan Volume

NO	Tipe Kolom	Dimensi Balok			Tebal Plat	Volume Bekisting	
		b	h	L		Boedman	Tembereng
		(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(m2)	(m2)
1	B456 - 1	45	60	472	12	2.1226	4.5282
2	B456 - 1	45	60	233	12	1.0502	2.2404
3	B456 - 1	45	60	441	12	1.9862	4.2372
4	B456 - 1	45	60	238	12	1.0730	2.2891
5	B456 - 2	45	60	365	12	1.6438	3.5067
6	B456 - 2	45	60	365	12	1.6438	3.5067
7	B456 - 2	45	60	372	12	1.6726	3.5682
8	B456 - 2	45	60	372	12	1.6751	3.5735
9	B456 - 3	45	60	268	12	1.2069	2.5747
10	B456 - 3	45	60	252	12	1.1358	2.4230
11	B456 - 3	45	60	408	12	1.8365	3.9179
12	G35 - 1	30	50	393	12	1.1775	2.9830
13	B35 - 8	30	50	470	12	1.4100	3.5720
14	G37 - 3	30	70	410	12	1.2300	4.7560
15	B35 - 1	30	50	416	12	1.2491	3.1643
16	G37 - 9	30	70	300	12	0.8995	3.4780
17	G55 - 2	50	50	190	12	0.9500	1.4440
18	B35 - 1	30	50	235	12	0.7050	1.7860
19	G37 - 3	30	70	190	12	0.5700	2.2040
20	G37 - 9	30	70	300	12	0.9000	3.4800
21	B35 - 5	30	50	435	12	1.3050	3.3060
22	G35 - 3	30	50	280	12	0.8400	2.1280
23	B35 - 1	30	50	445	12	1.3350	3.3820
24	G35 - 3	30	50	280	12	0.8400	2.1280

25	G55 - 4	50	50	37	12	0.1868	0.2839
26	G35 - 3A	30	50	175	12	0.5257	1.3318
27	B35 - 1	30	50	245	12	0.7350	1.8620
28	B35 - 3A	30	50	175	12	0.5252	1.3305
29	G37 - 8	30	70	722	12	2.1662	8.3759
30	G37 - 6	30	70	710	12	2.1314	8.2415
31	B37 - 10	30	70	755	12	2.2650	8.7580
32	G37 - 6	30	70	710	12	2.1309	8.2395
33	CL47 - 2	40	70	180	12	0.7198	2.0874
34	CL35 - 5	30	50	259	12	0.7781	1.9711
35	CL37 - 4	30	70	243	12	0.7287	2.8175
36	B37 - 11	30	70	326	12	0.9787	3.7842
37	CL37 - 3	30	70	89	12	0.2667	1.0312
38	G35 - 1B	30	50	151	12	0.4532	1.1481
39	G47 - 9	40	70	764	12	3.0566	8.8640
40	CL47 - 3	40	70	306	12	1.2222	3.5443
41	G47 - 20	40	70	525	12	2.1000	6.0900
42	G47 - 9	40	70	735	12	2.9400	8.5260
43	CL47 - 2	40	70	229	12	0.9156	2.6552
44	G35 - 1	30	50	545	12	1.6350	4.1420
45	B37 - 8	30	70	778	12	2.3330	9.0207
46	CL47 - 2	40	70	262	12	1.0499	3.0448
47	G47 - 20	40	70	470	12	1.8800	5.4520
48	G37 - 4	30	70	740	12	2.2200	8.5840
49	CL47 - 2	40	70	181	12	0.7233	2.0976
50	G47 - 19	40	70	475	12	1.9000	5.5100
51	G37 - 4	30	70	750	12	2.2500	8.7000
52	CL47 - 1	40	70	158	12	0.6337	1.8378
53	G35 - 1	30	50	388	12	1.1643	2.9495
54	G37 - 4	30	70	720	12	2.1600	8.3520

55	CL47 - 2	40	70	158	12	0.6337	1.8378
56	G35 - 1	30	50	252	12	0.7568	1.9173
57	G47 - 19	40	70	725	12	2.9000	8.4100
58	B456 - 2	45	60	372	12	1.6726	3.5682
59	B456 - 2	45	60	367	12	1.6500	3.5200
60	B456 - 1	45	60	367	12	1.6500	3.5200
61	B456 - 1	45	60	372	12	1.6726	3.5682
62	B456 - 1	45	60	494	12	2.2235	4.7434
63	B35 - 5	30	50	459	12	1.3768	3.4879
64	B35 - 5	30	50	475	12	1.4250	3.6100
65	B35 - 5	30	50	190	12	0.5700	1.4440
66	B35 - 1	30	50	770	12	2.3100	5.8520
67	B35 - 1	30	50	770	12	2.3100	5.8520
68	B35 - 8	30	50	360	12	1.0800	2.7360
69	G37 - 9	30	70	300	12	0.9000	3.4800
70	B35 - 2	30	50	360	12	1.0800	2.7360
71	G37 - 5	30	70	300	12	0.8991	3.4765
72	G35 - 1	30	50	395	12	1.1850	3.0020
73	G37 - 9	30	70	350	12	1.0500	4.0600
74	G37 - 5	30	70	300	12	0.9000	3.4800
75	G35 - 6B	30	50	235	12	0.7050	1.7860
76	G35 - 4A	30	50	430	12	1.2900	3.2680
77	G37 - 6	30	70	755	12	2.2650	8.7580
78	B37 - 2	30	70	710	12	2.1300	8.2360
79	G37 - 3	30	70	735	12	2.2050	8.5260
80	G35 - 5A	30	50	200	12	0.6014	1.5236
81	G47 - 20	40	70	255	12	1.0200	2.9580
82	G35 - 6A	30	50	255	12	0.7650	1.9380
83	B37 - 10	30	70	755	12	2.2650	8.7580

84	G37 - 3	30	70	763	12	2.2875	8.8450
85	G37 - 4	30	70	760	12	2.2800	8.8160
86	B37 - 2	30	70	765	12	2.2950	8.8740
87	G37 - 3	30	70	730	12	2.1900	8.4680
88	B375 - 1	30	75	403	12	1.2083	5.0748
89	CL475 -	40	75	373	12	1.4907	4.6958
90	B375 - 1	30	75	479	12	1.4379	6.0392
91	CL37 - 3	30	70	96	12	0.2882	1.1144
92	G35 - 1	30	50	313	12	0.9398	2.3808
93	G35 - 3	30	50	337	12	1.0121	2.5639
94	G475 - 1	40	75	748	12	2.9900	9.4185
95	G475 - 1	40	75	804	12	3.2162	10.1312
96	G475 - 1	40	75	353	12	1.4100	4.4415
97	G475 - 1	40	75	350	12	1.4000	4.4100
98	G475 - 1	40	75	350	12	1.4000	4.4100
99	G475 - 1	40	75	353	12	1.4100	4.4415
100	G35 - 1	30	50	528	12	1.5825	4.0090
101	B37 - 8	30	70	770	12	2.3100	8.9320
102	B37 - 6	30	70	770	12	2.3100	8.9320
103	G35 - 2	30	50	556	12	1.6680	4.2255
104	G35 - 6	30	50	362	12	1.0845	2.7474
105	G37 - 3	30	70	504	12	1.5113	5.8435
106	G55 - 2	50	50	175	12	0.8750	1.3300
107	G77 - 3	70	70	755	12	5.2850	8.7580
108	G34 - 1	30	40	234	12	0.7005	1.3076
109	G55 - 6	50	50	250	12	1.2500	1.9000
110	G55 - 4A	50	50	367	12	1.8325	2.7854
111	B34 - 1	30	40	250	12	0.7500	1.4000
112	G55 - 2	50	50	185	12	0.9250	1.4060

113	G35 - 5	30	50	184	12	0.5533	1.4016
114	G24 - 1	20	40	215	12	0.4300	1.2040
115	G24 - 1	20	40	215	12	0.4300	1.2040
116	G37 - 4	30	70	345	12	1.0357	4.0047
117	G37 - 4	30	70	345	12	1.0344	3.9996
118	G475 - 2	40	75	406	12	1.6221	5.1096
119	G475 - 2	40	75	412	12	1.6497	5.1966
120	G77 - 3 (	70	70	690	12	4.8300	8.0040
121	G475 - 3	40	75	847	12	3.3893	10.6764
122	G35 - 1	30	50	275	12	0.8250	2.0900
123	G37 - 5 (	30	70	630	12	1.8900	7.3080
						181.75	532.76
Total						714.5151310	

> Elevasi Lantai P 7 Sektor 3 = 21 m

- Kapasitas Produksi *Tower Crane*

  Kapasitas produksi *Tower Crane* didapat dari total lalu lintas per jam nya. Total jumlah lalu lintas didapatkan dari pembagian antara jumlah menit dalam satu jam dibagi dengan *circle time* dan dikalikan dengan kapasitas angkutnya.

  - Perhitungan *Circle Time* :

    Sebelum menghitung *Circle Time* ada beberapa data yang harus kita ketahui sebelumnya, antara lain :

    > Faktor Cuaca

      Kondisi = Terang, Panas, Berdebu

      Nilai = 0.83

> Faktor Operator dan Mekanik

Kondisi = Cukup

Nilai = 0.70

> Faktor Operasi alatdan pemeliharaan mesin

Kondisi = Baik

Nilai = 0.75

Setelah mengetahui faktor faktor yang mempengaruhi circle time, maka dapat dilakukan perhitungan *circle time* seperti berikut :

a. *Hoisting Time*

Hoisting time (waktu angkat) adalah waktu dimana *crane* mengangkat material. Dari spesifikasi alat didapat hoisting speed sebesar : 110 m/min.

$$HT = \frac{\textit{hoisting height} \ x \ 2}{\textit{hoisting speed} \ \text{x Efisiensi Kerja}}$$

$$= \frac{28.8 \text{ meter} \ x \ 2}{110 \text{ m/min.} \ x \ 0.83 \ x \ 0.70 \ x \ 0.75}$$

$$= 1.1996 \text{ menit}$$

b. *Swing Time*

Swing time (Waktu berputar) adalah waktu dimana *crane* berputar untuk memindahkan material. Dari spesifikasi didapat *swing speed* sebesar :

0.8 r/min

$$ST = \frac{\text{Sudut Swing} \ x \ 2}{\textit{Swing speed} \ \text{x Efisiensi Kerja} \ x \ 360}$$

$$= \frac{180.0 \ x \ 2}{0.8 \text{ r/min} \ x \ 0.8 \ x \ 0.7 \ x \ 0.8 \ x \ 360}$$

$$= 2.86862 \text{ menit}$$

c. *Trolling Time*

Trolling Time adalah waktu crane untuk memindahkan material. Dari spesifikasi didapat

trolley speed 80 m/min dan *trolley lengt* 6 m

$$TT = \frac{\textit{Trolley Length} \text{ x } 2}{\textit{Trolley speed} \text{ x Efisiensi Kerja}}$$

$$= \frac{6 \text{ m x } 2}{80 \text{ m/min x } 0.83 \text{ x } 0.7 \text{ x } 0.75}$$

$$= 0.34423 \text{ menit}$$

d. *Lowering Time*

Lowering Time adalah waktu *tower crane* untuk menurunkan material. Dari spek alat didapatkan

lowering speed 110 m/min

$$TT = \frac{\textit{Lowering Height} \text{ x } 2}{\textit{Lowering speed} \text{ x Efisiensi Kerja}}$$

$$= \frac{8.0 \text{ m x } 2}{110 \text{ m/min x } 0.83 \text{ x } 0.7 \text{ x } 0.75}$$

$$= 0.3338 \text{ menit}$$

Jadi, circle time *tower crane* untuk satu kali putaran adalah 4.74625776 menit

Sehingga perhitungan kapasitas produksi dapat dilakukan.

Kapasitas Produksi *Tower Crane*

$$= \frac{\textit{Circle Time} \text{ x } \textit{Kapasitas Angkut}}{60 \text{ menit}}$$

$$= \frac{60 \text{ menit x } 2.4 \text{ ton}}{4.746 \text{ menit}}$$

$$= 30 \text{ ton/jam}$$

- Kebutuhan tenaga kerja dalam pelaksanaan Pekerjaan
  a. Jumlah Tenaga Kerja = 5 Grup
     Terdiri dari - 0.75 Mandor
     - 15.00 Tukang Kayu
     - 10.00 Pembantu Tukang
  b. Jam Kerja 1 Hari = 8 jam

- Kapasitas Produksi Bekisiting

  Pekerjaan bekisting kayu dibagi menjadi 4 pekerjaan, yaitu penyetelan, pemasangan, reparasi, membuka dan membersihkan bekisting. Perhitungan kapasitas produksi pekerjaan bekisting kayu sebagai berikut :

  a. Penyetelan

     Kapasitas produksi pada pekerjaan ini tergantung dari cetakan betonnya, dengan mengambil nilai tengah dari jenis pekerjaan pemasangan pada tabel 2.24. Untuk Balok, kapasitas produksi diambil sebesar :

     8 jam / 10 m2 (jenis cetakan balok)

  b. Pemasangan

     Kapasitas produksi pada pekerjaan ini tergantung dari cetakan betonnya, dengan mengambil nilai tengah dari jenis pekerjaan pemasangan pada tabel 2.24. Untuk Balok, kapasitas produksi diambil sebesar :

     4 jam / 10 m2 (jenis cetakan balok)

  c. Bongkar & Pembersihan

     Kapasitas produksi pada pekerjaan ini tergantung dari cetakan betonnya, dengan mengambil nilai tengah dari jenis pekerjaan Bongkaran & Setelan pada tabel 2.24. Untuk Kolom, kapasitas produksi diambil sebesar :

4 jam / 10 m2 (jenis cetakan balok)

d. Reparasi

Kapasitas produksi pada pekerjaan ini tergantung dari cetakan betonnya, dengan mengambil nilai tengah dari jenis pekerjaan reparasi pada tabel 2.24. Untuk Balok, kapasitas produksi diambil sebesar :

3.5 jam / 10 m2 (jenis cetakan balok)

e. Pengolesan Minyak

Berdasarkan buku (Ir. Soedrajat S : Analisa (cara modern) Anggaran Biaya Pelaksanaan, Nova, Bandung, halaman 86) keperluan tenaga buruh untuk membasahi dan mengoles bekisting dengan minyak

ini memerlukan waktu 30 menit atau 0.5 jam untuk permukaan seluas 10 m2

- Durasi Fabrikasi Bekisting

a. Menyetel Bekisting

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{714.515 \text{ m2}}{5 \text{ grup}} \text{ x } \frac{3.5 \text{ jam}}{10 \text{ m2}}$$

$$= 50.02 \text{ jam}$$

b. Mengoles Minyak

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{714.515 \text{ m2}}{5 \text{ grup}} \text{ x } \frac{0.5 \text{ jam}}{10 \text{ m2}}$$

$$= 7.145 \text{ jam}$$

Jadi, untuk pekerjaan fabrikasi bekisting balok Lantai P 7 Sektor 3 adalah 57 jam atau 7.1 hari.

- Durasi Memasang Bekisting

a. Mengangkut

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{42.3891 \text{ ton}}{1 \text{ TC}} \text{ x } \frac{1.0 \text{ jam}}{30 \text{ ton}}$$

$$= 1.397 \text{ jam}$$

b. Memasang

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{714.515 \text{ m2}}{5 \text{ grup}} \text{ x } \frac{3.5 \text{ jam}}{10 \text{ m2}}$$

$$= 50.02 \text{ jam}$$

Jadi, untuk pekerjaan pasang bekisting balokLantai P 7 Sektor 3 adalah 51 jam atau 6.4 hari.

- Durasi Membongkar dan Membersihkan Bekisting

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{714.515 \text{ m2}}{5 \text{ grup}} \text{ x } \frac{3.5 \text{ jam}}{10 \text{ m2}}$$

$$= 50.02 \text{ jam}$$

Jadi, pekerjaan bongkar dan pembersihan bekisting balok Lantai P 7 Sektor 3 adalah 50 jam atau 6.3 hari.

- **Durasi Pekerjaan Bekisting Balok Lantai P 8 Sektor 1**
  - Perhitungan Volume

NO	Tipe Kolom	Dimensi Balok			Tebal Plat	Volume Bekisting	
		b	h	L		Boedman	Tembereng
		(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(m2)	(m2)
1	B456-4	45	60	812	12	3.6528	7.7927
2	G37-6	30	70	822	12	2.4658	9.5343
3	G375-1	30	75	844	12	2.5320	10.6342
4	B375-2	30	75	844	12	2.5334	10.6403
5	G375-1	30	75	836	12	2.5078	10.5327
6	B37-6	30	70	844	12	2.5330	9.7941
7	G375-2	30	75	872	12	2.6158	10.9862
8	G375-1	30	75	825	12	2.4754	10.3967
9	G37-11	30	70	832	12	2.4951	9.6478
10	B35-1	30	50	367	12	1.1011	2.7894
11	B35-1	30	50	435	12	1.3064	3.3096
12	B456-4	45	60	812	12	3.6528	7.7927
13	G37-6	30	70	822	12	2.4655	9.5333
14	G375-2	30	75	870	12	2.6099	10.9615
15	G37-8	30	70	1172	12	3.5166	13.5974
16	G37-4	30	70	822	12	2.4666	9.5374
17	G37-11	30	70	826	12	2.4768	9.5771
18	G47-20A	40	70	795	12	3.1801	9.2222
19	B35-1	30	50	418	12	1.2526	3.1732
20	B35-1	30	50	405	12	1.2149	3.0778
21	B456-4	45	60	498	12	2.2412	4.7811
22	G35-1	30	50	355	12	1.0642	2.6959
23	G35-1	30	50	350	12	1.0500	2.6600
24	G35-1	30	50	350	12	1.0500	2.6600

25	G35-1	30	50	350	12	1.0500	2.6600
26	G35-2	30	50	350	12	1.0500	2.6600
27	B35-1	30	50	359	12	1.0777	2.7301
28	B35-5	30	50	221	12	0.6617	1.6763
29	CL35-1	30	50	110	12	0.3304	0.8371
30	CL35-2	30	50	109	12	0.3261	0.8260
31	CL35-2	30	50	110	12	0.3306	0.8375
32	CL35-2	30	50	110	12	0.3306	0.8375
33	CL35-5	30	50	110	12	0.3306	0.8375
34	CL35-2	30	50	92	12	0.2749	0.6964
35	B35-1	30	50	149	12	0.4470	1.1324
36	CL37-3	30	70	185	12	0.5553	2.1472
37	G35-1A	30	50	214	12	0.6425	1.6276
38	G475-4	40	75	800	12	3.2000	10.0800
39	G47-3	40	70	659	12	2.6371	7.6476
40	CL35-3	30	50	105	12	0.3144	0.7965
41	B35-6	30	50	563	12	1.6880	4.2762
42	CL35-2	30	50	126	12	0.3766	0.9541
43	CL37-3	30	70	185	12	0.5553	2.1472
44	G35-1	30	50	312	12	0.9354	2.3697
45	G375-2	30	75	813	12	2.4379	10.2392
46	G37-7	30	70	390	12	1.1700	4.5240
47	G35-2	30	50	565	12	1.6950	4.2939
48	G37-3	30	70	695	12	2.0845	8.0602
49	CL35	30	50	158	12	0.4738	1.2004
50	B35-5	30	50	401	12	1.2025	3.0464
51	B36-5	30	60	654	12	1.9616	6.2773
52	B35-1	30	50	390	12	1.1700	2.9640
53	B35-1	30	50	564	12	1.6914	4.2849

54	B37-8	30	70	636	12	1.9086	7.3800
55	CL35-5	30	50	160	12	0.4800	1.2159
56	CL37-2	30	70	185	12	0.5553	2.1472
57	G35-1	30	50	490	12	1.4703	3.7248
58	G375-2	30	75	885	12	2.6550	11.1510
59	G35-2	30	50	570	12	1.7100	4.3320
60	G37-3	30	70	690	12	2.0700	8.0040
61	CL35	30	50	160	12	0.4800	1.2160
62	CL37-1	30	70	166	12	0.4985	1.9274
63	G35-1	30	50	432	12	1.2973	3.2865
64	G35-2	30	50	495	12	1.4850	3.7620
65	G35-2	30	50	390	12	1.1700	2.9640
66	G35-2	30	50	570	12	1.7100	4.3320
67	G37-3	30	70	690	12	2.0700	8.0040
68	CL35	30	50	115	12	0.3443	0.8723
69	B35-5	30	50	415	12	1.2436	3.1504
70	B35-5	30	50	495	12	1.4850	3.7620
71	B35-5	30	50	390	12	1.1700	2.9640
72	B35-1	30	50	570	12	1.7100	4.3320
73	B35-1	30	50	692	12	2.0770	5.2618
						113.051	361.785
Total						475	

> Elevasi Lantai P 8 Sektor 1 = 24 m

- Kapasitas Produksi *Tower Crane*

  Kapasitas produksi *Tower Crane* didapat dari total lalu lintas per jam nya. Total jumlah lalu lintas didapatkan dari pembagian antara jumlah menit dalam satu jam

dibagi dengan *circle time* dan dikalikan dengan kapasitas angkutnya.

- Perhitungan *Circle Time* :

  Sebelum menghitung *Circle Time* ada beberapa data yang harus kita ketahui sebelumnya, antara lain :

  > Faktor Cuaca
  >
  > Kondisi = Terang, Panas, Berdebu
  >
  > Nilai = 0.83

  > Faktor Operator dan Mekanik
  >
  > Kondisi = Cukup
  >
  > Nilai = 0.70

  > Faktor Operasi alatdan pemeliharaan mesin
  >
  > Kondisi = Baik
  >
  > Nilai = 0.75

  Setelah mengetahui faktor faktor yang mempengaruhi circle time, maka dapat dilakukan perhitungan *circle time* seperti berikut :

  a. *Hoisting Time*

  Hoisting time (waktu angkat) adalah waktu dimana *crane* mengangkat material. Dari spesifikasi alat didapat hoisting speed sebesar : 110 m/min.

$$HT = \frac{\textit{hoisting height} \ x \ 2}{\textit{hoisting speed} \ \text{x Efisiensi Kerja}}$$

$$= \frac{31.9 \text{ meter} \ x \ 2}{110 \text{ m/min.} \ x \ 0.83 \ x \ 0.70 \ x \ 0.75}$$

$$= 1.33104 \text{ menit}$$

  b. *Swing Time*

  Swing time (Waktu berputar) adalah waktu dimana *crane* berputar untuk memindahkan material. Dari

spesifikasi didapat *swing speed* sebesar :

0.8 r/min

$$ST = \frac{\text{Sudut Swing} \times 2}{\textit{Swing speed} \times \text{Efisiensi Kerja} \times 360}$$

$$= \frac{180.0 \times 2}{0.8 \text{ r/min} \times 0.8 \times 0.7 \times 0.8 \times 360}$$

$$= 2.86862 \text{ menit}$$

c. *Trolling Time*

Trolling Time adalah waktu crane untuk memindahkan material. Dari spesifikasi didapat trolley speed 80 m/min dan *trolley lengt* 6 m

$$TT = \frac{\textit{Trolley Length} \times 2}{\textit{Trolley speed} \times \text{Efisiensi Kerja}}$$

$$= \frac{6 \text{ m} \times 2}{80 \text{ m/min} \times 0.83 \times 0.7 \times 0.75}$$

$$= 0.34423 \text{ menit}$$

d. *Lowering Time*

Lowering Time adalah waktu *tower crane* untuk menurunkan material. Dari spek alat didapatkan *lowering speed* 110 m/min

$$TT = \frac{\textit{Lowering Height} \times 2}{\textit{Lowering speed} \times \text{Efisiensi Kerja}}$$

$$= \frac{8.0 \text{ m} \times 2}{110 \text{ m/min} \times 0.83 \times 0.7 \times 0.75}$$

$$= 0.3338 \text{ menit}$$

Jadi, circle time *tower crane* untuk satu kali putaran adalah 4.87769259 menit

Sehingga perhitungan kapasitas produksi dapat dilakukan.

Kapasitas Produksi *Tower Crane*

$$= \frac{\textit{Circle Time} \times \textit{Kapasitas Angkut}}{60 \text{ menit}}$$

$$= \frac{60 \text{ menit} \times 2.4 \text{ ton}}{4.878 \text{ menit}}$$

$$= 30 \text{ ton/jam}$$

- Kebutuhan tenaga kerja dalam pelaksanaan Pekerjaan

  a. Jumlah Tenaga Kerja = 5 Grup

  Terdiri dari - 0.75 Mandor

  - 15.00 Tukang Kayu

  - 10.00 Pembantu Tukang

  b. Jam Kerja 1 Hari = 8 jam

- Kapasitas Produksi Bekisiting

  Pekerjaan bekisting kayu dibagi menjadi 4 pekerjaan, yaitu penyetelan, pemasangan, reparasi, membuka dan membersihkan bekisting. Perhitungan kapasitas produksi pekerjaan bekisting kayu sebagai berikut :

  a. Penyetelan

  Kapasitas produksi pada pekerjaan ini tergantung dari cetakan betonnya, dengan mengambil nilai tengah dari jenis pekerjaan pemasangan pada tabel 2.24. Untuk Balok, kapasitas produksi diambil sebesar :

  8 jam / 10 m2 (jenis cetakan balok)

  b. Pemasangan

  Kapasitas produksi pada pekerjaan ini tergantung dari cetakan betonnya, dengan mengambil nilai tengah dari

jenis pekerjaan pemasangan pada tabel 2.24. Untuk Balok, kapasitas produksi diambil sebesar :

4 jam / 10 m2 (jenis cetakan balok)

c. Bongkar & Pembersihan

Kapasitas produksi pada pekerjaan ini tergantung dari cetakan betonnya, dengan mengambil nilai tengah dari jenis pekerjaan Bongkaran & Setelan pada tabel 2.24. Untuk Kolom, kapasitas produksi diambil sebesar :

4 jam / 10 m2 (jenis cetakan balok)

d. Reparasi

Kapasitas produksi pada pekerjaan ini tergantung dari cetakan betonnya, dengan mengambil nilai tengah dari jenis pekerjaan reparasi pada tabel 2.24. Untuk Balok, kapasitas produksi diambil sebesar :

3.5 jam / 10 m2 (jenis cetakan balok)

e. Pengolesan Minyak

Berdasarkan buku (Ir. Soedrajat S : Analisa (cara modern) Anggaran Biaya Pelaksanaan, Nova, Bandung, halaman 86) keperluan tenaga buruh untuk membasahi dan mengoles bekisting dengan minyak

ini memerlukan waktu 30 menit atau 0.5 jam untuk bekisting seluas 10 m2

- Durasi Fabrikasi Bekisting

a. Menyetel Bekisting

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{474.835\ m2}{5\ grup} \times \frac{3.5\ jam}{10\ m2}$$

$$= 33.24\ jam$$

b. Mengoles Minyak

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \times \text{Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{474.835\ m2}{5\ grup} \times \frac{0.5\ jam}{10\ m2}$$

$$= 4.748\ jam$$

Jadi, untuk pekerjaan fabrikasi bekisting balok Lantai P 8 Sektor 1 adalah 38 jam atau 4.7 hari.

- Durasi Memasang Bekisting

a. Mengangkut

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \times \text{Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{28.1699\ ton}{1\ TC} \times \frac{1.0\ jam}{30\ ton}$$

$$= 0.954\ jam$$

b. Memasang

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \times \text{Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{474.835\ m2}{5\ grup} \times \frac{3.5\ jam}{10\ m2}$$

$$= 33.24\ jam$$

Jadi, untuk pekerjaan pasang bekisting balokLantai P 8 Sektor 1 adalah 34 jam atau 4.3 hari.

- Durasi Membongkar dan Membersihkan Bekisting

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x } \text{ Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{474.835 \text{ m2}}{5 \text{ grup}} \text{ x } \frac{3.5 \text{ jam}}{10 \text{ m2}}$$

$$= 33.24 \text{ jam}$$

Jadi, pekerjaan bongkar dan pembersihan bekisting balok Lantai P 8 Sektor 1 adalah 33 jam atau 4.2 hari.

- **Durasi Pekerjaan Bekisting Balok Lantai P 8 Sektor 2**
  - Perhitungan Volume

NO	Tipe Balok	Dimensi Balok			Tebal Plat	Volume Bekisting	
		b	h	L		Boedman	Tembereng
		(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(m2)	(m2)
1	G37-4	30	70	819	12	2.4584	9.5059
2	G37-6	30	70	812	12	2.4352	9.4160
3	G37-6	30	70	599	12	1.7960	6.9444
4	G37-3	30	70	810	12	2.4301	9.3963
5	G37-6	30	70	812	12	2.4350	9.4152
6	G37-6	30	70	599	12	1.7960	6.9444
7	B37-10	30	70	810	12	2.4300	9.3960
8	B37-10	30	70	813	12	2.4389	9.4304
9	B37-8	30	70	600	12	1.8014	6.9654
10	G37-3	30	70	805	12	2.4138	9.3333
11	G37-3	30	70	810	12	2.4308	9.3990
12	G37-3	30	70	600	12	1.8007	6.9628
13	B37-10	30	70	802	12	2.4074	9.3085
14	B37-10	30	70	803	12	2.4083	9.3123
15	B37-6	30	70	554	12	1.6617	6.4251

16	G37-3	30	70	785	12	2.3550	9.1060
17	G35-3	30	50	240	12	0.7200	1.8240
18	G35-1	30	50	505	12	1.5150	3.8380
19	G35-2	30	50	513	12	1.5397	3.9006
20	B34-1	30	40	310	12	0.9300	1.7360
21	B35-2	30	50	525	12	1.5750	3.9900
22	G35-2	30	50	470	12	1.4100	3.5720
23	B37-2	30	70	815	12	2.4450	9.4539
24	G37-11	30	70	800	12	2.4000	9.2800
25	G37-11	30	70	800	12	2.4000	9.2800
26	G35-2	30	50	586	12	1.7569	4.4508
27	B35-1	30	50	800	12	2.4000	6.0800
28	B35-1	30	50	800	12	2.4000	6.0800
29	B35-1	30	50	585	12	1.7550	4.4460
30	CL47-2	40	70	200	12	0.8000	2.3200
31	G35-4	30	50	332	12	0.9954	2.5217
32	G47-20	40	70	800	12	3.2000	9.2800
33	G475-2	40	75	900	12	3.6000	11.3400
34	G35-2	30	50	510	12	1.5300	3.8760
35	G37-5	30	70	785	12	2.3550	9.1060
36	CL35-2	30	50	110	12	0.3300	0.8360
37	CL47-1	40	70	185	12	0.7404	2.1472
38	G35-1A	30	50	214	12	0.6425	1.6277
39	G47-19	40	70	800	12	3.1999	9.2798
40	G475-5	40	75	878	12	3.5136	11.0679
41	G35-1	30	50	215	12	0.6450	1.6340
42	G35-1	30	50	916	12	2.7487	6.9634
43	CL35-3	30	50	110	12	0.3300	0.8360
44	CL37-3	30	70	185	12	0.5553	2.1472

45	G35-1A	30	50	214	12	0.6425	1.6276
46	G37-12	30	70	791	12	2.3730	9.1756
47	G37-11	30	70	765	12	2.2946	8.8726
48	G35-1	30	50	385	12	1.1550	2.9260
49	CL35-2	30	50	110	12	0.3300	0.8360
50	CL37-3	30	70	185	12	0.5553	2.1472
51	G35-1A	30	50	204	12	0.6125	1.5516
52	G475-4	40	75	800	12	3.2000	10.0800
53	G47-3	40	70	659	12	2.6371	7.6476
54	CL35-3	30	50	105	12	0.3144	0.7965
55	0	0	0	0	0	0.0000	0.0000
56	0	0	0	0	0	0.0000	0.0000
57	0	0	0	0	0	0.0000	0.0000
Total						98.0454	325.836
Total						424	

> Elevasi Lantai P 8 Sektor 2 = 24 m

- Kapasitas Produksi *Tower Crane*

  Kapasitas produksi *Tower Crane* didapat dari total lalu lintas per jam nya. Total jumlah lalu lintas didapatkan dari pembagian antara jumlah menit dalam satu jam dibagi dengan *circle time* dan dikalikan dengan kapasitas angkutnya.

  - Perhitungan *Circle Time* :

    Sebelum menghitung *Circle Time* ada beberapa data yang harus kita ketahui sebelumnya, antara lain :

> Faktor Cuaca

Kondisi = Terang, Panas, Berdebu

Nilai = 0.83

> Faktor Operator dan Mekanik

Kondisi = Cukup

Nilai = 0.70

> Faktor Operasi alatdan pemeliharaan mesin

Kondisi = Baik

Nilai = 0.75

Setelah mengetahui faktor faktor yang mempengaruhi circle time, maka dapat dilakukan perhitungan *circle time* seperti berikut :

a. *Hoisting Time*

Hoisting time (waktu angkat) adalah waktu dimana *crane* mengangkat material. Dari spesifikasi alat didapat hoisting speed sebesar : 110 m/min.

$$HT = \frac{\textit{hoisting height} \ x \ 2}{\textit{hoisting speed} \text{ x Efisiensi Kerja}}$$

$$= \frac{31.9 \text{ meter} \ x \ 2}{110 \text{ m/min.} \ x \ 0.83 \ x \ 0.70 \ x \ 0.75}$$

$$= 1.33104 \text{ menit}$$

b. *Swing Time*

Swing time (Waktu berputar) adalah waktu dimana *crane* berputar untuk memindahkan material. Dari spesifikasi didapat *swing speed* sebesar :

0.8 r/min

$$ST = \frac{\text{Sudut Swing} \ x \ 2}{\textit{Swing speed} \text{ x Efisiensi Kerja x } 360}$$

$$= \frac{180.0 \text{ x } 2}{0.8 \text{ r/min x } 0.8 \text{ x } 0.7 \text{ x } 0.8 \text{ x } 360}$$

$$= 2.86862 \text{ menit}$$

c. *Trolling Time*

Trolling Time adalah waktu crane untuk memindahkan material. Dari spesifikasi didapat

trolley speed 80 m/min dan *trolley lengt* 6 m

$$\text{TT} = \frac{\textit{Trolley Length} \text{ x } 2}{\textit{Trolley speed} \text{ x Efisiensi Kerja}}$$

$$= \frac{6 \text{ m x } 2}{80 \text{ m/min x } 0.83 \text{ x } 0.7 \text{ x } 0.75}$$

$$= 0.34423 \text{ menit}$$

d. *Lowering Time*

Lowering Time adalah waktu *tower crane* untuk menurunkan material. Dari spek alat didapatkan

lowering speed 110 m/min

$$\text{TT} = \frac{\textit{Lowering Height} \text{ x } 2}{\textit{Lowering speed} \text{ x Efisiensi Kerja}}$$

$$= \frac{8.0 \text{ m x } 2}{110 \text{ m/min x } 0.83 \text{ x } 0.7 \text{ x } 0.75}$$

$$= 0.3338 \text{ menit}$$

Jadi, circle time *tower crane* untuk satu kali putaran adalah 4.87769259 menit

Sehingga perhitungan kapasitas produksi dapat dilakukan.

Kapasitas Produksi *Tower Crane*

$$= \frac{\textit{Circle Time} \text{ x } \textit{Kapasitas Angkut}}{60 \text{ menit}}$$

$$= \frac{60 \text{ menit x } 2.4 \text{ ton}}{4.878 \text{ menit}}$$

$$= 30 \text{ ton/jam}$$

- Kebutuhan tenaga kerja dalam pelaksanaan Pekerjaan
  a. Jumlah Tenaga Kerja = 5 Grup
     Terdiri dari - 0.75 Mandor
     - 15.00 Tukang Kayu
     - 10.00 Pembantu Tukang
  b. Jam Kerja 1 Hari = 8 jam

- Kapasitas Produksi Bekisiting

  Pekerjaan bekisting kayu dibagi menjadi 4 pekerjaan, yaitu penyetelan, pemasangan, reparasi, membuka dan membersihkan bekisting. Perhitungan kapasitas produksi pekerjaan bekisting kayu sebagai berikut :

  a. Penyetelan

     Kapasitas produksi pada pekerjaan ini tergantung dari cetakan betonnya, dengan mengambil nilai tengah dari jenis pekerjaan pemasangan pada tabel 2.24. Untuk Balok, kapasitas produksi diambil sebesar :

     8 jam / 10 m2 (jenis cetakan balok)

  b. Pemasangan

     Kapasitas produksi pada pekerjaan ini tergantung dari cetakan betonnya, dengan mengambil nilai tengah dari jenis pekerjaan pemasangan pada tabel 2.24. Untuk Balok, kapasitas produksi diambil sebesar :

     4 jam / 10 m2 (jenis cetakan balok)

  c. Bongkar & Pembersihan

     Kapasitas produksi pada pekerjaan ini tergantung dari cetakan betonnya, dengan mengambil nilai tengah dari jenis pekerjaan Bongkaran & Setelan pada tabel 2.24.

Untuk Kolom, kapasitas produksi diambil sebesar :

4 jam / 10 m2 (jenis cetakan balok)

d. Reparasi

Kapasitas produksi pada pekerjaan ini tergantung dari cetakan betonnya, dengan mengambil nilai tengah dari jenis pekerjaan reparasi pada tabel 2.24. Untuk Balok, kapasitas produksi diambil sebesar :

3.5 jam / 10 m2 (jenis cetakan balok)

e. Pengolesan Minyak

Berdasarkan buku (Ir. Soedrajat S : Analisa (cara modern) Anggaran Biaya Pelaksanaan, Nova, Bandung, halaman 86) keperluan tenaga buruh untuk membasahi dan mengoles bekisting dengan minyak

ini memerlukan waktu 30 menit atau 0.5 jam untuk permukaan seluas 10 m2

- Durasi Fabrikasi Bekisting

a. Menyetel Bekisting

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{423.881 \text{ m2}}{5 \text{ grup}} \text{ x } \frac{3.5 \text{ jam}}{10 \text{ m2}}$$

$$= 29.67 \text{ jam}$$

b. Mengoles Minyak

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{423.881 \text{ m2}}{5 \text{ grup}} \text{ x } \frac{0.5 \text{ jam}}{10 \text{ m2}}$$

$$= 4.239 \text{ jam}$$

Jadi, untuk pekerjaan fabrikasi bekisting balok Lantai P 8 Sektor 2 adalah 34 jam atau 4.2 hari.

- Durasi Memasang Bekisting

  a. Mengangkut

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{25 \text{ ton}}{1 \text{ TC}} \text{ x } \frac{1.0 \text{ jam}}{30 \text{ ton}}$$

$$= 0.852 \text{ jam}$$

  b. Memasang

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{423.881 \text{ m2}}{5 \text{ grup}} \text{ x } \frac{3.5 \text{ jam}}{10 \text{ m2}}$$

$$= 29.67 \text{ jam}$$

Jadi, untuk pekerjaan pasang bekisting balokLantai P 8 Sektor 2 adalah 31 jam atau 3.8 hari.

- Durasi Membongkar dan Membersihkan Bekisting

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{423.881 \text{ m2}}{5 \text{ grup}} \text{ x } \frac{3.5 \text{ jam}}{10 \text{ m2}}$$

$$= 29.67 \text{ jam}$$

Jadi, pekerjaan bongkar dan pembersihan bekisting balok Lantai P 8 Sektor 2 adalah 30 jam atau 3.7 hari.

- **Durasi Pekerjaan Bekisting Balok Lantai P 8 Sektor 3**
  - Perhitungan Volume

NO	Tipe Kolom	Dimensi Balok			Tebal Plat	Volume Bekisting	
		b	h	L		Boedman	Tembereng
		(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(m2)	(m2)
1	B456 - 1	45	60	472	12	2.1226	4.5282
2	B456 - 1	45	60	233	12	1.0502	2.2404
3	B456 - 1	45	60	441	12	1.9862	4.2372
4	B456 - 1	45	60	238	12	1.0730	2.2891
5	B456 - 2	45	60	365	12	1.6438	3.5067
6	B456 - 2	45	60	365	12	1.6438	3.5067
7	B456 - 2	45	60	372	12	1.6726	3.5682
8	B456 - 2	45	60	372	12	1.6751	3.5735
9	B456 - 3	45	60	268	12	1.2069	2.5747
10	B456 - 3	45	60	252	12	1.1358	2.4230
11	B456 - 3	45	60	408	12	1.8365	3.9179
12	G35 - 1	30	50	393	12	1.1775	2.9830
13	B35 - 8	30	50	470	12	1.4100	3.5720
14	G37 - 3	30	70	410	12	1.2300	4.7560
15	B35 - 1	30	50	416	12	1.2491	3.1643
16	G37 - 9	30	70	300	12	0.8995	3.4780
17	G55 - 2	50	50	190	12	0.9500	1.4440
18	B35 - 1	30	50	235	12	0.7050	1.7860
19	G37 - 3	30	70	190	12	0.5700	2.2040
20	G37 - 9	30	70	300	12	0.9000	3.4800
21	B35 - 5	30	50	435	12	1.3050	3.3060

22	G35 - 3	30	50	280	12	0.8400	2.1280
23	B35 - 1	30	50	445	12	1.3350	3.3820
24	G35 - 3	30	50	280	12	0.8400	2.1280
25	G55 - 4	50	50	37	12	0.1868	0.2839
26	G35 - 3A	30	50	175	12	0.5257	1.3318
27	B35 - 1	30	50	245	12	0.7350	1.8620
28	B35 - 3A	30	50	175	12	0.5252	1.3305
29	G37 - 8	30	70	722	12	2.1662	8.3759
30	G37 - 6	30	70	710	12	2.1314	8.2415
31	B37 - 10	30	70	755	12	2.2650	8.7580
32	G37 - 6	30	70	710	12	2.1309	8.2395
33	CL47 - 2	40	70	180	12	0.7198	2.0874
34	CL35 - 5	30	50	259	12	0.7781	1.9711
35	CL37 - 4	30	70	243	12	0.7287	2.8175
36	B37 - 11	30	70	326	12	0.9787	3.7842
37	CL37 - 3	30	70	89	12	0.2667	1.0312
38	G35 - 1B	30	50	151	12	0.4532	1.1481
39	G47 - 9	40	70	764	12	3.0566	8.8640
40	CL47 - 3	40	70	306	12	1.2222	3.5443
41	G47 - 20	40	70	525	12	2.1000	6.0900
42	G47 - 9	40	70	735	12	2.9400	8.5260
43	CL47 - 2	40	70	229	12	0.9156	2.6552
44	G35 - 1	30	50	545	12	1.6350	4.1420
45	B37 - 8	30	70	778	12	2.3330	9.0207
46	CL47 - 2	40	70	262	12	1.0499	3.0448
47	G47 - 20	40	70	470	12	1.8800	5.4520
48	G37 - 4	30	70	740	12	2.2200	8.5840
49	CL47 - 2	40	70	181	12	0.7233	2.0976
50	G47 - 19	40	70	475	12	1.9000	5.5100
51	G37 - 4	30	70	750	12	2.2500	8.7000

52	CL47 - 1	40	70	158	12	0.6337	1.8378
53	G35 - 1	30	50	388	12	1.1643	2.9495
54	G37 - 4	30	70	720	12	2.1600	8.3520
55	CL47 - 2	40	70	158	12	0.6337	1.8378
56	G35 - 1	30	50	252	12	0.7568	1.9173
57	G47 - 19	40	70	725	12	2.9000	8.4100
58	B456 - 2	45	60	372	12	1.6726	3.5682
59	B456 - 2	45	60	367	12	1.6500	3.5200
60	B456 - 1	45	60	367	12	1.6500	3.5200
61	B456 - 1	45	60	372	12	1.6726	3.5682
62	B456 - 1	45	60	494	12	2.2235	4.7434
63	B35 - 5	30	50	459	12	1.3768	3.4879
64	B35 - 5	30	50	475	12	1.4250	3.6100
65	B35 - 5	30	50	190	12	0.5700	1.4440
66	B35 - 1	30	50	770	12	2.3100	5.8520
67	B35 - 1	30	50	770	12	2.3100	5.8520
68	B35 - 8	30	50	360	12	1.0800	2.7360
69	G37 - 9	30	70	300	12	0.9000	3.4800
70	B35 - 2	30	50	360	12	1.0800	2.7360
71	G37 - 5	30	70	300	12	0.8991	3.4765
72	G35 - 1	30	50	395	12	1.1850	3.0020
73	G37 - 9	30	70	350	12	1.0500	4.0600
74	G37 - 5	30	70	300	12	0.9000	3.4800
75	G35 - 6B	30	50	235	12	0.7050	1.7860
76	G35 - 4A	30	50	430	12	1.2900	3.2680
77	G37 - 6	30	70	755	12	2.2650	8.7580
78	B37 - 2	30	70	710	12	2.1300	8.2360
79	G37 - 3	30	70	735	12	2.2050	8.5260
80	G35 - 5A	30	50	200	12	0.6014	1.5236

81	G47 - 20	40	70	255	12	1.0200	2.9580
82	G35 - 6A	30	50	255	12	0.7650	1.9380
83	B37 - 10	30	70	755	12	2.2650	8.7580
84	G37 - 3	30	70	763	12	2.2875	8.8450
85	G37 - 4	30	70	760	12	2.2800	8.8160
86	B37 - 2	30	70	765	12	2.2950	8.8740
87	G37 - 3	30	70	730	12	2.1900	8.4680
88	B375 - 1	30	75	403	12	1.2083	5.0748
89	CL475 -	40	75	373	12	1.4907	4.6958
90	B375 - 1	30	75	479	12	1.4379	6.0392
91	CL37 - 3	30	70	96	12	0.2882	1.1144
92	G35 - 1	30	50	313	12	0.9398	2.3808
93	G35 - 3	30	50	337	12	1.0121	2.5639
94	G475 - 1	40	75	748	12	2.9900	9.4185
95	G475 - 1	40	75	804	12	3.2162	10.1312
96	G475 - 1	40	75	353	12	1.4100	4.4415
97	G475 - 1	40	75	350	12	1.4000	4.4100
98	G475 - 1	40	75	350	12	1.4000	4.4100
99	G475 - 1	40	75	353	12	1.4100	4.4415
100	G35 - 1	30	50	528	12	1.5825	4.0090
101	B37 - 8	30	70	770	12	2.3100	8.9320
102	B37 - 6	30	70	770	12	2.3100	8.9320
103	G35 - 2	30	50	556	12	1.6680	4.2255
104	G35 - 6	30	50	362	12	1.0845	2.7474
105	G37 - 3	30	70	504	12	1.5113	5.8435
106	G55 - 2	50	50	175	12	0.8750	1.3300
107	G77 - 3	70	70	755	12	5.2850	8.7580
108	G34 - 1	30	40	234	12	0.7005	1.3076
109	G55 - 6	50	50	250	12	1.2500	1.9000

110	G55 - 4A	50	50	367	12	1.8325	2.7854
111	B34 - 1	30	40	250	12	0.7500	1.4000
112	G55 - 2	50	50	185	12	0.9250	1.4060
113	G35 - 5	30	50	184	12	0.5533	1.4016
114	G24 - 1	20	40	215	12	0.4300	1.2040
115	G24 - 1	20	40	215	12	0.4300	1.2040
116	G37 - 4	30	70	345	12	1.0357	4.0047
117	G37 - 4	30	70	345	12	1.0344	3.9996
118	G475 - 2	40	75	406	12	1.6221	5.1096
119	G475 - 2	40	75	412	12	1.6497	5.1966
120	G77 - 3 (	70	70	690	12	4.8300	8.0040
121	G475 - 3	40	75	847	12	3.3893	10.6764
122	G35 - 1	30	50	275	12	0.8250	2.0900
123	G37 - 5 (	30	70	630	12	1.8900	7.3080
						181.75	532.76
Total						714.5151310	

> Elevasi Lantai P 8 Sektor 3 = 24 m

- Kapasitas Produksi *Tower Crane*

  Kapasitas produksi *Tower Crane* didapat dari total lalu lintas per jam nya. Total jumlah lalu lintas didapatkan dari pembagian antara jumlah menit dalam satu jam dibagi dengan *circle time* dan dikalikan dengan kapasitas angkutnya.

  - Perhitungan *Circle Time* :

    Sebelum menghitung *Circle Time* ada beberapa data yang harus kita ketahui sebelumnya, antara lain :

> Faktor Cuaca

Kondisi = Terang, Panas, Berdebu

Nilai = 0.83

> Faktor Operator dan Mekanik

Kondisi = Cukup

Nilai = 0.70

> Faktor Operasi alatdan pemeliharaan mesin

Kondisi = Baik

Nilai = 0.75

Setelah mengetahui faktor faktor yang mempengaruhi circle time, maka dapat dilakukan perhitungan *circle time* seperti berikut :

a. *Hoisting Time*

Hoisting time (waktu angkat) adalah waktu dimana *crane* mengangkat material. Dari spesifikasi alat didapat hoisting speed sebesar : 110 m/min.

$$HT = \frac{\textit{hoisting height} \ x \ 2}{\textit{hoisting speed} \ \text{x Efisiensi Kerja}}$$

$$= \frac{31.9 \text{ meter} \ x \ 2}{110 \text{ m/min.} \ x \ 0.83 \ x \ 0.70 \ x \ 0.75}$$

$$= 1.33104 \text{ menit}$$

b. *Swing Time*

Swing time (Waktu berputar) adalah waktu dimana *crane* berputar untuk memindahkan material. Dari spesifikasi didapat *swing speed* sebesar :

0.8 r/min

$$ST = \frac{\text{Sudut Swing} \ x \ 2}{\textit{Swing speed} \ \text{x Efisiensi Kerja} \ x \ 360}$$

$$= \frac{180.0 \text{ x } 2}{0.8 \text{ r/min x } 0.8 \text{ x } 0.7 \text{ x } 0.8 \text{ x } 360}$$

$$= 2.86862 \text{ menit}$$

c. *Trolling Time*

Trolling Time adalah waktu tower crane untuk memindahkan material. Dari spesifikasi didapat

trolley speed 80 m/min dan *trolley lengt* 6 m

$$\text{TT} = \frac{\textit{Trolley Length} \text{ x } 2}{\textit{Trolley speed} \text{ x Efisiensi Kerja}}$$

$$= \frac{6 \text{ m x } 2}{80 \text{ m/min x } 0.83 \text{ x } 0.7 \text{ x } 0.75}$$

$$= 0.34423 \text{ menit}$$

d. *Lowering Time*

Lowering Time adalah waktu *crane* untuk menurunkan material. Dari spek alat didapatkan

lowering speed 110 m/min

$$\text{TT} = \frac{\textit{Lowering Height} \text{ x } 2}{\textit{Lowering speed} \text{ x Efisiensi Kerja}}$$

$$= \frac{8.0 \text{ m x } 2}{110 \text{ m/min x } 0.83 \text{ x } 0.7 \text{ x } 0.75}$$

$$= 0.3338 \text{ menit}$$

Jadi, circle time *tower crane* untuk satu kali putaran adalah 4.87769259 menit

Sehingga perhitungan kapasitas produksi dapat dilakukan.

Kapasitas Produksi *Tower Crane*

$$= \frac{\textit{Circle Time} \text{ x } \textit{Kapasitas Angkut}}{60 \text{ menit}}$$

$$= \frac{60 \text{ menit} \times 2.4 \text{ ton}}{4.878 \text{ menit}}$$

= 30 ton/jam

- Kebutuhan tenaga kerja dalam pelaksanaan Pekerjaan
  a. Jumlah Tenaga Kerja = 5 Grup
     Terdiri dari - 0.75 Mandor Tukang
     - 15.00 Kayu Pembantu
     - 10.00 Tukang
  b. Jam Kerja 1 Hari = 8 jam

- Kapasitas Produksi Bekisiting

  Pekerjaan bekisting kayu dibagi menjadi 4 pekerjaan, yaitu penyetelan, pemasangan, reparasi, membuka dan membersihkan bekisting. Perhitungan kapasitas produksi pekerjaan bekisting kayu sebagai berikut :

  a. Penyetelan

     Kapasitas produksi pada pekerjaan ini tergantung dari cetakan betonnya, dengan mengambil nilai tengah dari jenis pekerjaan pemasangan pada tabel 2.24. Untuk Balok, kapasitas produksi diambil sebesar :

     8 jam / 10 m2 (jenis cetakan balok)

  b. Pemasangan

     Kapasitas produksi pada pekerjaan ini tergantung dari cetakan betonnya, dengan mengambil nilai tengah dari jenis pekerjaan pemasangan pada tabel 2.24. Untuk Balok, kapasitas produksi diambil sebesar :

     4 jam / 10 m2 (jenis cetakan balok)

c. Bongkar & Pembersihan

Kapasitas produksi pada pekerjaan ini tergantung dari cetakan betonnya, dengan mengambil nilai tengah dari jenis pekerjaan Bongkaran & Setelan pada tabel 2.24. Untuk Kolom, kapasitas produksi diambil sebesar :

4 jam / 10 m2 (jenis cetakan balok)

d. Reparasi

Kapasitas produksi pada pekerjaan ini tergantung dari cetakan betonnya, dengan mengambil nilai tengah dari jenis pekerjaan reparasi pada tabel 2.24. Untuk Balok, kapasitas produksi diambil sebesar :

3.5 jam / 10 m2 (jenis cetakan balok)

e. Pengolesan Minyak

Berdasarkan buku (Ir. Soedrajat S : Analisa (cara modern) Anggaran Biaya Pelaksanaan, Nova, Bandung, halaman 86) keperluan tenaga buruh untuk membasahi dan mengoles bekisting dengan minyak

ini memerlukan waktu 30 menit atau 0.5 jam untuk permukaan seluas 10 m2

- Durasi Fabrikasi Bekisting

a. Menyetel Bekisting

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{714.515 \text{ m2}}{5 \text{ grup}} \text{ x } \frac{3.5 \text{ jam}}{10 \text{ m2}}$$

$$= 50.02 \text{ jam}$$

b. Mengoles Minyak

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x } \text{ Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{714.515 \text{ m2}}{5 \text{ grup}} \text{ x } \frac{0.5 \text{ jam}}{10 \text{ m2}}$$

$$= 7.145 \text{ jam}$$

Jadi, untuk pekerjaan fabrikasi bekisting balok Lantai P 8 Sektor 3 adalah 57 jam atau 7.1 hari.

- Durasi Memasang Bekisting

a. Mengangkut

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x } \text{ Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{42.3891 \text{ ton}}{1 \text{ TC}} \text{ x } \frac{1.0 \text{ jam}}{30 \text{ ton}}$$

$$= 1.436 \text{ jam}$$

b. Memasang

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x } \text{ Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{714.515 \text{ m2}}{5 \text{ grup}} \text{ x } \frac{3.5 \text{ jam}}{10 \text{ m2}}$$

$$= 50.02 \text{ jam}$$

Jadi, untuk pekerjaan pasang bekisting balokLantai P 8 Sektor 3 adalah 51 jam atau 6.4 hari.

- Durasi Membongkar dan Membersihkan Bekisting

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x } \text{ Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{714.515 \text{ m2}}{5 \text{ grup}} \times \frac{3.5 \text{ jam}}{10 \text{ m2}}$$

$$= 50.02 \text{ jam}$$

Jadi, pekerjaan bongkar dan pembersihan bekisting balok Lantai P 8 Sektor 3 adalah 50 jam atau 6.3 hari.

- **Durasi Pekerjaan Bekisting Balok Lantai L S Sektor 1**
  - Perhitungan Volume

NO	Tipe Kolom	Dimensi Balok			Tebal Plat	Volume Bekisting	
		b	h	L		Boedman	Tembereng
		(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(m2)	(m2)
1	B456-4	45	60	812	12	3.6528	7.7927
2	G37-6	30	70	822	12	2.4658	9.5343
3	G375-1	30	75	844	12	2.5320	10.6342
4	B375-2	30	75	844	12	2.5334	10.6403
5	G375-1	30	75	836	12	2.5078	10.5327
6	B37-6	30	70	844	12	2.5330	9.7941
7	G375-2	30	75	872	12	2.6158	10.9862
8	G375-1	30	75	825	12	2.4754	10.3967
9	G37-11	30	70	832	12	2.4951	9.6478
10	B35-1	30	50	367	12	1.1011	2.7894
11	B35-1	30	50	435	12	1.3064	3.3096
12	B456-4	45	60	812	12	3.6528	7.7927
13	G37-6	30	70	822	12	2.4655	9.5333
14	G375-2	30	75	870	12	2.6099	10.9615
15	G37-8	30	70	1172	12	3.5166	13.5974
16	G37-4	30	70	822	12	2.4666	9.5374
17	G37-11	30	70	826	12	2.4768	9.5771
18	G47-20A	40	70	795	12	3.1801	9.2222

19	B35-1	30	50	418	12	1.2526	3.1732
20	B35-1	30	50	405	12	1.2149	3.0778
21	B456-4	45	60	498	12	2.2412	4.7811
22	G35-1	30	50	355	12	1.0642	2.6959
23	G35-1	30	50	350	12	1.0500	2.6600
24	G35-1	30	50	350	12	1.0500	2.6600
25	G35-1	30	50	350	12	1.0500	2.6600
26	G35-2	30	50	350	12	1.0500	2.6600
27	B35-1	30	50	359	12	1.0777	2.7301
28	B35-5	30	50	221	12	0.6617	1.6763
29	CL35-1	30	50	110	12	0.3304	0.8371
30	CL35-2	30	50	109	12	0.3261	0.8260
31	CL35-2	30	50	110	12	0.3306	0.8375
32	CL35-2	30	50	110	12	0.3306	0.8375
33	CL35-5	30	50	110	12	0.3306	0.8375
34	CL35-2	30	50	92	12	0.2749	0.6964
35	B35-1	30	50	149	12	0.4470	1.1324
36	CL37-3	30	70	185	12	0.5553	2.1472
37	G35-1A	30	50	214	12	0.6425	1.6276
38	G475-4	40	75	800	12	3.2000	10.0800
39	G47-3	40	70	659	12	2.6371	7.6476
40	CL35-3	30	50	105	12	0.3144	0.7965
41	B35-6	30	50	563	12	1.6880	4.2762
42	CL35-2	30	50	126	12	0.3766	0.9541
43	CL37-3	30	70	185	12	0.5553	2.1472
44	G35-1	30	50	312	12	0.9354	2.3697
45	G375-2	30	75	813	12	2.4379	10.2392
46	G37-7	30	70	390	12	1.1700	4.5240
47	G35-2	30	50	565	12	1.6950	4.2939

48	G37-3	30	70	695	12	2.0845	8.0602
49	CL35	30	50	158	12	0.4738	1.2004
50	B35-5	30	50	401	12	1.2025	3.0464
51	B36-5	30	60	654	12	1.9616	6.2773
52	B35-1	30	50	390	12	1.1700	2.9640
53	B35-1	30	50	564	12	1.6914	4.2849
54	B37-8	30	70	636	12	1.9086	7.3800
55	CL35-5	30	50	160	12	0.4800	1.2159
56	CL37-2	30	70	185	12	0.5553	2.1472
57	G35-1	30	50	490	12	1.4703	3.7248
58	G375-2	30	75	885	12	2.6550	11.1510
59	G35-2	30	50	570	12	1.7100	4.3320
60	G37-3	30	70	690	12	2.0700	8.0040
61	CL35	30	50	160	12	0.4800	1.2160
62	CL37-1	30	70	166	12	0.4985	1.9274
63	G35-1	30	50	432	12	1.2973	3.2865
64	G35-2	30	50	495	12	1.4850	3.7620
65	G35-2	30	50	390	12	1.1700	2.9640
66	G35-2	30	50	570	12	1.7100	4.3320
67	G37-3	30	70	690	12	2.0700	8.0040
68	CL35	30	50	115	12	0.3443	0.8723
69	B35-5	30	50	415	12	1.2436	3.1504
70	B35-5	30	50	495	12	1.4850	3.7620
71	B35-5	30	50	390	12	1.1700	2.9640
72	B35-1	30	50	570	12	1.7100	4.3320
73	B35-1	30	50	692	12	2.0770	5.2618
						113.051	361.785
Total						475	

> Elevasi Lantai L S Sektor 1 = 28 m

- Kapasitas Produksi *Tower Crane*

  Kapasitas produksi *Tower Crane* didapat dari total lalu lintas per jam nya. Total jumlah lalu lintas didapatkan dari pembagian antara jumlah menit dalam satu jam dibagi dengan *circle time* dan dikalikan dengan kapasitas angkutnya.

  - Perhitungan *Circle Time* :

    Sebelum menghitung *Circle Time* ada beberapa data yang harus kita ketahui sebelumnya, antara lain :

    > Faktor Cuaca

      Kondisi = Terang, Panas, Berdebu

      Nilai = 0.83

    > Faktor Operator dan Mekanik

      Kondisi = Cukup

      Nilai = 0.70

    > Faktor Operasi alatdan pemeliharaan mesin

      Kondisi = Baik

      Nilai = 0.75

    Setelah mengetahui faktor faktor yang mempengaruhi circle time, maka dapat dilakukan perhitungan *circle time* seperti berikut :

    a. *Hoisting Time*

    Hoisting time (waktu angkat) adalah waktu dimana *crane* mengangkat material. Dari spesifikasi alat didapat hoisting speed sebesar : 110 m/min.

$$HT = \frac{hoisting\ height\ x\ 2}{hoisting\ speed\ \text{x Efisiensi Kerja}}$$

$$= \frac{36.4 \text{ meter} \times 2}{110 \text{ m/min.} \times 0.83 \times 0.70 \times 0.75}$$

$$= 1.5188 \text{ menit}$$

b. *Swing Time*

Swing time (Waktu berputar) adalah waktu dimana *crane* berputar untuk memindahkan material. Dari spesifikasi didapat *swing speed* sebesar :

0.8 r/min

$$ST = \frac{\text{Sudut Swing} \times 2}{\textit{Swing speed} \times \text{Efisiensi Kerja} \times 360}$$

$$= \frac{180.0 \times 2}{0.8 \text{ r/min} \times 0.8 \times 0.7 \times 0.8 \times 360}$$

$$= 2.86862 \text{ menit}$$

c. *Trolling Time*

Trolling Time adalah waktu crane untuk memindahkan material. Dari spesifikasi didapat trolley speed 80 m/min dan *trolley lengt* 6 m

$$TT = \frac{\textit{Trolley Length} \times 2}{\textit{Trolley speed} \times \text{Efisiensi Kerja}}$$

$$= \frac{6 \text{ m} \times 2}{80 \text{ m/min} \times 0.83 \times 0.7 \times 0.75}$$

$$= 0.34423 \text{ menit}$$

d. *Lowering Time*

Lowering Time adalah waktu *tower crane* untuk menurunkan material. Dari spek alat didapatkan

lowering speed 110 m/min

$$TT = \frac{\textit{Lowering Height} \times 2}{\textit{Lowering speed} \times \text{Efisiensi Kerja}}$$

$$= \frac{8.0 \text{ m x } 2}{110 \text{ m/min x } 0.83 \text{ x } 0.7 \text{ x } 0.75}$$

$$= 0.3338 \text{ menit}$$

Jadi, circle time *tower crane* untuk satu kali putaran adalah 5.06545663 menit

Sehingga perhitungan kapasitas produksi dapat dilakukan.

Kapasitas Produksi *Tower Crane*

$$= \frac{\textit{Circle Time} \text{ x } \textit{Kapasitas Angkut}}{60 \text{ menit}}$$

$$= \frac{60 \text{ menit x } 2.4 \text{ ton}}{5.065 \text{ menit}}$$

$$= 28 \text{ ton/jam}$$

- Kebutuhan tenaga kerja dalam pelaksanaan Pekerjaan

  a. Jumlah Tenaga Kerja = 5 Grup

  Terdiri dari - 0.75 Mandor

  - 15.00 Tukang Kayu

  - 10.00 Pembantu Tukang

  b. Jam Kerja 1 Hari = 8 jam

- Kapasitas Produksi Bekisiting

  Pekerjaan bekisting kayu dibagi menjadi 4 pekerjaan, yaitu penyetelan, pemasangan, reparasi, membuka dan membersihkan bekisting. Perhitungan kapasitas produksi pekerjaan bekisting kayu sebagai berikut :

  a. Penyetelan

  Kapasitas produksi pada pekerjaan ini tergantung dari cetakan betonnya, dengan mengambil nilai tengah dari jenis pekerjaan pemasangan pada tabel 2.24. Untuk

Balok, kapasitas produksi diambil sebesar :

8 jam / 10 m2 (jenis cetakan balok)

b. Pemasangan

Kapasitas produksi pada pekerjaan ini tergantung dari cetakan betonnya, dengan mengambil nilai tengah dari jenis pekerjaan pemasangan pada tabel 2.24. Untuk Balok, kapasitas produksi diambil sebesar :

4 jam / 10 m2 (jenis cetakan balok)

c. Bongkar & Pembersihan

Kapasitas produksi pada pekerjaan ini tergantung dari cetakan betonnya, dengan mengambil nilai tengah dari jenis pekerjaan Bongkaran & Setelan pada tabel 2.24. Untuk Kolom, kapasitas produksi diambil sebesar :

4 jam / 10 m2 (jenis cetakan balok)

d. Reparasi

Kapasitas produksi pada pekerjaan ini tergantung dari cetakan betonnya, dengan mengambil nilai tengah dari jenis pekerjaan reparasi pada tabel 2.24. Untuk Balok, kapasitas produksi diambil sebesar :

3.5 jam / 10 m2 (jenis cetakan balok)

e. Pengolesan Minyak

Berdasarkan buku (Ir. Soedrajat S : Analisa (cara modern) Anggaran Biaya Pelaksanaan, Nova, Bandung, halaman 86) keperluan tenaga buruh untuk membasahi dan mengoles bekisting dengan minyak

ini memerlukan waktu 30 menit atau 0.5 jam untuk permukaan seluas 10 m2

- Durasi Fabrikasi Bekisting

  a. Menyetel Bekisting

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x } \text{ Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{474.835 \text{ m2}}{5 \text{ grup}} \text{ x } \frac{3.5 \text{ jam}}{10 \text{ m2}}$$

$$= 33.24 \text{ jam}$$

  b. Mengoles Minyak

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x } \text{ Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{474.835 \text{ m2}}{5 \text{ grup}} \text{ x } \frac{0.5 \text{ jam}}{10 \text{ m2}}$$

$$= 4.748 \text{ jam}$$

  Jadi, untuk pekerjaan fabrikasi bekisting balok Lantai L S Sektor 1 adalah 38 jam atau 4.7 hari.

- Durasi Memasang Bekisting

  a. Mengangkut

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x } \text{ Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{28.1699 \text{ ton}}{1 \text{ TC}} \text{ x } \frac{1.0 \text{ jam}}{28 \text{ ton}}$$

$$= 0.991 \text{ jam}$$

  b. Memasang

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x } \text{ Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{474.835\ m2}{5\ grup} \times \frac{3.5\ jam}{10\ m2}$$

$= 33.24\ jam$

Jadi, untuk pekerjaan pasang bekisting balokLantai L S Sektor 1 adalah 34 jam atau 4.3 hari.

- Durasi Membongkar dan Membersihkan Bekisting

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \times \text{Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{474.835\ m2}{5\ grup} \times \frac{3.5\ jam}{10\ m2}$$

$= 33.24\ jam$

Jadi, pekerjaan bongkar dan pembersihan bekisting balok Lantai L S Sektor 1 adalah 33 jam atau 4.2 hari.

- **Durasi Pekerjaan Bekisting Balok Lantai L S Sektor 2**
  - Perhitungan Volume

NO	Tipe Balok	Dimensi Balok			Tebal Plat	Volume Bekisting	
		b	h	L		Boedman	Tembereng
		(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(m2)	(m2)
1	G37-6	30	70	812	12	2.4352	9.4160
2	G37-6	30	70	599	12	1.7960	6.9444
3	G37-3	30	70	810	12	2.4301	9.3963
4	G37-6	30	70	812	12	2.4350	9.4152
5	G37-6	30	70	599	12	1.7960	6.9444
6	B37-10	30	70	810	12	2.4300	9.3960
7	B37-10	30	70	813	12	2.4389	9.4304
8	B37-8	30	70	600	12	1.8014	6.9654

9	G37-3	30	70	805	12	2.4138	9.3333
10	G37-3	30	70	810	12	2.4308	9.3990
11	G37-3	30	70	600	12	1.8007	6.9628
12	B37-10	30	70	802	12	2.4074	9.3085
13	B37-10	30	70	803	12	2.4083	9.3123
14	B37-6	30	70	554	12	1.6617	6.4251
15	G37-3	30	70	785	12	2.3550	9.1060
16	G35-3	30	50	240	12	0.7200	1.8240
17	G35-1	30	50	505	12	1.5150	3.8380
18	G35-2	30	50	513	12	1.5397	3.9006
19	B34-1	30	40	310	12	0.9300	1.7360
20	B35-2	30	50	525	12	1.5750	3.9900
21	G35-2	30	50	470	12	1.4100	3.5720
22	B37-2	30	70	815	12	2.4450	9.4539
23	G37-11	30	70	800	12	2.4000	9.2800
24	G37-11	30	70	800	12	2.4000	9.2800
25	G35-2	30	50	586	12	1.7569	4.4508
26	B35-1	30	50	800	12	2.4000	6.0800
27	B35-1	30	50	800	12	2.4000	6.0800
28	B35-1	30	50	585	12	1.7550	4.4460
29	CL47-2	40	70	200	12	0.8000	2.3200
30	G35-4	30	50	332	12	0.9954	2.5217
31	G47-20	40	70	800	12	3.2000	9.2800
32	G475-2	40	75	900	12	3.6000	11.3400
33	G35-2	30	50	510	12	1.5300	3.8760
34	G37-5	30	70	785	12	2.3550	9.1060
35	CL35-2	30	50	110	12	0.3300	0.8360
36	CL47-1	40	70	185	12	0.7404	2.1472
37	G35-1A	30	50	214	12	0.6425	1.6277

38	G47-19	40	70	800	12	3.1999	9.2798
39	G475-5	40	75	878	12	3.5136	11.0679
40	G35-1	30	50	215	12	0.6450	1.6340
41	G35-1	30	50	916	12	2.7487	6.9634
42	CL35-3	30	50	110	12	0.3300	0.8360
43	CL37-3	30	70	185	12	0.5553	2.1472
44	G35-1A	30	50	214	12	0.6425	1.6276
45	G37-12	30	70	791	12	2.3730	9.1756
46	G37-11	30	70	765	12	2.2946	8.8726
47	G35-1	30	50	385	12	1.1550	2.9260
48	CL35-2	30	50	110	12	0.3300	0.8360
49	CL37-3	30	70	185	12	0.5553	2.1472
50	G35-1A	30	50	204	12	0.6125	1.5516
51	G475-4	40	75	800	12	3.2000	10.0800
52	G47-3	40	70	659	12	2.6371	7.6476
53	CL35-3	30	50	105	12	0.3144	0.7965
54	0	0	0	0	0	0.0000	0.0000
55	0	0	0	0	0	0.0000	0.0000
56	0	0	0	0	0	0.0000	0.0000
57	0	0	0	0	0	0.0000	0.0000
Total						95.587	316.33
Total						412	

> Elevasi Lantai L S Sektor 2 = 28 m

- Kapasitas Produksi *Tower Crane*

  Kapasitas produksi *Tower Crane* didapat dari total lalu lintas per jam nya. Total jumlah lalu lintas didapatkan dari pembagian antara jumlah menit dalam satu jam

dibagi dengan *circle time* dan dikalikan dengan kapasitas angkutnya.

- Perhitungan *Circle Time* :

  Sebelum menghitung *Circle Time* ada beberapa data yang harus kita ketahui sebelumnya, antara lain :

  > Faktor Cuaca
  >
  > Kondisi = Terang, Panas, Berdebu
  >
  > Nilai = 0.83

  > Faktor Operator dan Mekanik
  >
  > Kondisi = Cukup
  >
  > Nilai = 0.70

  > Faktor Operasi alatdan pemeliharaan mesin
  >
  > Kondisi = Baik
  >
  > Nilai = 0.75

  Setelah mengetahui faktor faktor yang mempengaruhi circle time, maka dapat dilakukan perhitungan *circle time* seperti berikut :

  a. *Hoisting Time*

  Hoisting time (waktu angkat) adalah waktu dimana *crane* mengangkat material. Dari spesifikasi alat didapat hoisting speed sebesar : 110 m/min.

$$HT = \frac{\textit{hoisting height} \times 2}{\textit{hoisting speed} \times \text{Efisiensi Kerja}}$$

$$= \frac{36.4 \text{ meter} \times 2}{110 \text{ m/min.} \times 0.83 \times 0.70 \times 0.75}$$

$$= 1.5188 \text{ menit}$$

  b. *Swing Time*

  Swing time (Waktu berputar) adalah waktu dimana *crane* berputar untuk memindahkan material. Dari

spesifikasi didapat *swing speed* sebesar :

0.8 r/min

$$ST = \frac{\text{Sudut Swing} \times 2}{\textit{Swing speed} \times \text{Efisiensi Kerja} \times 360}$$

$$= \frac{180.0 \times 2}{0.8 \text{ r/min} \times 0.8 \times 0.7 \times 0.8 \times 360}$$

$$= 2.86862 \text{ menit}$$

c. *Trolling Time*

Trolling Time adalah waktu crane untuk memindahkan material. Dari spesifikasi didapat trolley speed 80 m/min dan *trolley lengt* 6 m

$$TT = \frac{\textit{Trolley Length} \times 2}{\textit{Trolley speed} \times \text{Efisiensi Kerja}}$$

$$= \frac{6 \text{ m} \times 2}{80 \text{ m/min} \times 0.83 \times 0.7 \times 0.75}$$

$$= 0.34423 \text{ menit}$$

d. *Lowering Time*

Lowering Time adalah waktu *tower crane* untuk menurunkan material. Dari spek alat didapatkan *lowering speed* 110 m/min

$$TT = \frac{\textit{Lowering Height} \times 2}{\textit{Lowering speed} \times \text{Efisiensi Kerja}}$$

$$= \frac{8.0 \text{ m} \times 2}{110 \text{ m/min} \times 0.83 \times 0.7 \times 0.75}$$

$$= 0.3338 \text{ menit}$$

Jadi, circle time *tower crane* untuk satu kali putaran adalah 5.06545663 menit

Sehingga perhitungan kapasitas produksi dapat dilakukan.

Kapasitas Produksi *Tower Crane*

$$= \frac{\textit{Circle Time} \times \textit{Kapasitas Angkut}}{60 \text{ menit}}$$

$$= \frac{60 \text{ menit} \times 2.4 \text{ ton}}{5.065 \text{ menit}}$$

$$= 28 \text{ ton/jam}$$

- Kebutuhan tenaga kerja dalam pelaksanaan Pekerjaan

  a. Jumlah Tenaga Kerja = 5 Grup

  Terdiri dari - 0.75 Mandor

  - 15.00 Tukang Kayu

  - 10.00 Pembantu Tukang

  b. Jam Kerja 1 Hari = 8 jam

- Kapasitas Produksi Bekisiting

  Pekerjaan bekisting kayu dibagi menjadi 4 pekerjaan, yaitu penyetelan, pemasangan, reparasi, membuka dan membersihkan bekisting. Perhitungan kapasitas produksi pekerjaan bekisting kayu sebagai berikut :

  a. Penyetelan

  Kapasitas produksi pada pekerjaan ini tergantung dari cetakan betonnya, dengan mengambil nilai tengah dari jenis pekerjaan pemasangan pada tabel 2.24. Untuk Balok, kapasitas produksi diambil sebesar :

  8 jam / 10 m2 (jenis cetakan balok)

  b. Pemasangan

  Kapasitas produksi pada pekerjaan ini tergantung dari cetakan betonnya, dengan mengambil nilai tengah dari

jenis pekerjaan pemasangan pada tabel 2.24. Untuk Balok, kapasitas produksi diambil sebesar :

4 jam / 10 m2 (jenis cetakan balok)

c. Bongkar & Pembersihan

Kapasitas produksi pada pekerjaan ini tergantung dari cetakan betonnya, dengan mengambil nilai tengah dari jenis pekerjaan Bongkaran & Setelan pada tabel 2.24. Untuk Kolom, kapasitas produksi diambil sebesar :

4 jam / 10 m2 (jenis cetakan balok)

d. Reparasi

Kapasitas produksi pada pekerjaan ini tergantung dari cetakan betonnya, dengan mengambil nilai tengah dari jenis pekerjaan reparasi pada tabel 2.24. Untuk Balok, kapasitas produksi diambil sebesar :

3.5 jam / 10 m2 (jenis cetakan balok)

e. Pengolesan Minyak

Berdasarkan buku (Ir. Soedrajat S : Analisa (cara modern) Anggaran Biaya Pelaksanaan, Nova, Bandung, halaman 86) keperluan tenaga buruh untuk membasahi dan mengoles bekisting dengan minyak

ini memerlukan waktu 30 menit atau 0.5 jam untuk permukaan seluas 10 m2

- Durasi Fabrikasi Bekisting

a. Menyetel Bekisting

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{411.917 \text{ m2}}{5 \text{ grup}} \text{ x } \frac{3.5 \text{ jam}}{10 \text{ m2}}$$

$$= 28.83 \text{ jam}$$

b. Mengoles Minyak

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{411.917 \text{ m2}}{5 \text{ grup}} \text{ x } \frac{0.5 \text{ jam}}{10 \text{ m2}}$$

$$= 4.119 \text{ jam}$$

Jadi, untuk pekerjaan fabrikasi bekisting balok Lantai L S Sektor 2 adalah 33 jam atau 4.1 hari.

- Durasi Memasang Bekisting

a. Mengangkut

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{24 \text{ ton}}{1 \text{ TC}} \text{ x } \frac{1.0 \text{ jam}}{28 \text{ ton}}$$

$$= 0.86 \text{ jam}$$

b. Memasang

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{411.917 \text{ m2}}{5 \text{ grup}} \text{ x } \frac{3.5 \text{ jam}}{10 \text{ m2}}$$

$$= 28.83 \text{ jam}$$

Jadi, untuk pekerjaan pasang bekisting balokLantai L S Sektor 2 adalah 30 jam atau 3.7 hari.

- Durasi Membongkar dan Membersihkan Bekisting

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x } \text{Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{411.917 \text{ m2}}{5 \text{ grup}} \text{ x } \frac{3.5 \text{ jam}}{10 \text{ m2}}$$

$$= 28.83 \text{ jam}$$

Jadi, pekerjaan bongkar dan pembersihan bekisting balok Lantai L S Sektor 2 adalah 29 jam atau 3.6 hari.

- **Durasi Pekerjaan Bekisting Balok Lantai L S Sektor 3**
  - Perhitungan Volume

NO	Tipe Kolom	Dimensi Balok			Tebal Plat	Volume Bekisting	
		b	h	L		Boedman	Tembereng
		(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(m2)	(m2)
1	B456 - 1	45	60	472	12	2.1226	4.5282
2	B456 - 1	45	60	233	12	1.0502	2.2404
3	B456 - 1	45	60	441	12	1.9862	4.2372
4	B456 - 1	45	60	238	12	1.0730	2.2891
5	B456 - 2	45	60	365	12	1.6438	3.5067
6	B456 - 2	45	60	365	12	1.6438	3.5067
7	B456 - 2	45	60	372	12	1.6726	3.5682
8	B456 - 2	45	60	372	12	1.6751	3.5735
9	B456 - 3	45	60	268	12	1.2069	2.5747
10	B456 - 3	45	60	252	12	1.1358	2.4230
11	B456 - 3	45	60	408	12	1.8365	3.9179
12	G35 - 1	30	50	393	12	1.1775	2.9830
13	B35 - 8	30	50	470	12	1.4100	3.5720
14	G37 - 3	30	70	410	12	1.2300	4.7560
15	B35 - 1	30	50	416	12	1.2491	3.1643

16	G37 - 9	30	70	300	12	0.8995	3.4780
17	G55 - 2	50	50	190	12	0.9500	1.4440
18	B35 - 1	30	50	235	12	0.7050	1.7860
19	G37 - 3	30	70	190	12	0.5700	2.2040
20	G37 - 9	30	70	300	12	0.9000	3.4800
21	B35 - 5	30	50	435	12	1.3050	3.3060
22	G35 - 3	30	50	280	12	0.8400	2.1280
23	B35 - 1	30	50	445	12	1.3350	3.3820
24	G35 - 3	30	50	280	12	0.8400	2.1280
25	G55 - 4	50	50	37	12	0.1868	0.2839
26	G35 - 3A	30	50	175	12	0.5257	1.3318
27	B35 - 1	30	50	245	12	0.7350	1.8620
28	B35 - 3A	30	50	175	12	0.5252	1.3305
29	G37 - 8	30	70	722	12	2.1662	8.3759
30	G37 - 6	30	70	710	12	2.1314	8.2415
31	B37 - 10	30	70	755	12	2.2650	8.7580
32	G37 - 6	30	70	710	12	2.1309	8.2395
33	CL47 - 2	40	70	180	12	0.7198	2.0874
34	CL35 - 5	30	50	259	12	0.7781	1.9711
35	CL37 - 4	30	70	243	12	0.7287	2.8175
36	B37 - 11	30	70	326	12	0.9787	3.7842
37	CL37 - 3	30	70	89	12	0.2667	1.0312
38	G35 - 1B	30	50	151	12	0.4532	1.1481
39	G47 - 9	40	70	764	12	3.0566	8.8640
40	CL47 - 3	40	70	306	12	1.2222	3.5443
41	G47 - 20	40	70	525	12	2.1000	6.0900
42	G47 - 9	40	70	735	12	2.9400	8.5260
43	CL47 - 2	40	70	229	12	0.9156	2.6552
44	G35 - 1	30	50	545	12	1.6350	4.1420
45	B37 - 8	30	70	778	12	2.3330	9.0207

46	CL47 - 2	40	70	262	12	1.0499	3.0448
47	G47 - 20	40	70	470	12	1.8800	5.4520
48	G37 - 4	30	70	740	12	2.2200	8.5840
49	CL47 - 2	40	70	181	12	0.7233	2.0976
50	G47 - 19	40	70	475	12	1.9000	5.5100
51	G37 - 4	30	70	750	12	2.2500	8.7000
52	CL47 - 1	40	70	158	12	0.6337	1.8378
53	G35 - 1	30	50	388	12	1.1643	2.9495
54	G37 - 4	30	70	720	12	2.1600	8.3520
55	CL47 - 2	40	70	158	12	0.6337	1.8378
56	G35 - 1	30	50	252	12	0.7568	1.9173
57	G47 - 19	40	70	725	12	2.9000	8.4100
58	B456 - 2	45	60	372	12	1.6726	3.5682
59	B456 - 2	45	60	367	12	1.6500	3.5200
60	B456 - 1	45	60	367	12	1.6500	3.5200
61	B456 - 1	45	60	372	12	1.6726	3.5682
62	B456 - 1	45	60	494	12	2.2235	4.7434
63	B35 - 5	30	50	459	12	1.3768	3.4879
64	B35 - 5	30	50	475	12	1.4250	3.6100
65	B35 - 5	30	50	190	12	0.5700	1.4440
66	B35 - 1	30	50	770	12	2.3100	5.8520
67	B35 - 1	30	50	770	12	2.3100	5.8520
68	B35 - 8	30	50	360	12	1.0800	2.7360
69	G37 - 9	30	70	300	12	0.9000	3.4800
70	B35 - 2	30	50	360	12	1.0800	2.7360
71	G37 - 5	30	70	300	12	0.8991	3.4765
72	G35 - 1	30	50	395	12	1.1850	3.0020
73	G37 - 9	30	70	350	12	1.0500	4.0600
74	G37 - 5	30	70	300	12	0.9000	3.4800

75	G35 - 6B	30	50	235	12	0.7050	1.7860
76	G35 - 4A	30	50	430	12	1.2900	3.2680
77	G37 - 6	30	70	755	12	2.2650	8.7580
78	B37 - 2	30	70	710	12	2.1300	8.2360
79	G37 - 3	30	70	735	12	2.2050	8.5260
80	G35 - 5A	30	50	200	12	0.6014	1.5236
81	G47 - 20	40	70	255	12	1.0200	2.9580
82	G35 - 6A	30	50	255	12	0.7650	1.9380
83	B37 - 10	30	70	755	12	2.2650	8.7580
84	G37 - 3	30	70	763	12	2.2875	8.8450
85	G37 - 4	30	70	760	12	2.2800	8.8160
86	B37 - 2	30	70	765	12	2.2950	8.8740
87	G37 - 3	30	70	730	12	2.1900	8.4680
88	B375 - 1	30	75	403	12	1.2083	5.0748
89	CL475 -	40	75	373	12	1.4907	4.6958
90	B375 - 1	30	75	479	12	1.4379	6.0392
91	CL37 - 3	30	70	96	12	0.2882	1.1144
92	G35 - 1	30	50	313	12	0.9398	2.3808
93	G35 - 3	30	50	337	12	1.0121	2.5639
94	G475 - 1	40	75	748	12	2.9900	9.4185
95	G475 - 1	40	75	804	12	3.2162	10.1312
96	G475 - 1	40	75	353	12	1.4100	4.4415
97	G475 - 1	40	75	350	12	1.4000	4.4100
98	G475 - 1	40	75	350	12	1.4000	4.4100
99	G475 - 1	40	75	353	12	1.4100	4.4415
100	G35 - 1	30	50	528	12	1.5825	4.0090
101	B37 - 8	30	70	770	12	2.3100	8.9320
102	B37 - 6	30	70	770	12	2.3100	8.9320
103	G35 - 2	30	50	556	12	1.6680	4.2255

104	G35 - 6	30	50	362	12	1.0845	2.7474
105	G37 - 3	30	70	504	12	1.5113	5.8435
106	G55 - 2	50	50	175	12	0.8750	1.3300
107	G77 - 3	70	70	755	12	5.2850	8.7580
108	G34 - 1	30	40	234	12	0.7005	1.3076
109	G55 - 6	50	50	250	12	1.2500	1.9000
110	G55 - 4A	50	50	367	12	1.8325	2.7854
111	B34 - 1	30	40	250	12	0.7500	1.4000
112	G55 - 2	50	50	185	12	0.9250	1.4060
113	G35 - 5	30	50	184	12	0.5533	1.4016
114	G24 - 1	20	40	215	12	0.4300	1.2040
115	G24 - 1	20	40	215	12	0.4300	1.2040
116	G37 - 4	30	70	345	12	1.0357	4.0047
117	G37 - 4	30	70	345	12	1.0344	3.9996
118	G475 - 2	40	75	406	12	1.6221	5.1096
119	G475 - 2	40	75	412	12	1.6497	5.1966
120	G77 - 3 (	70	70	690	12	4.8300	8.0040
121	G475 - 3	40	75	847	12	3.3893	10.6764
122	G35 - 1	30	50	275	12	0.8250	2.0900
123	G37 - 5 (	30	70	630	12	1.8900	7.3080
						181.75	532.76
Total						714.5151310	

> Elevasi Lantai L S Sektor 3 = 28 m

- Kapasitas Produksi *Tower Crane*

  Kapasitas produksi *Tower Crane* didapat dari total lalu lintas per jam nya. Total jumlah lalu lintas didapatkan dari pembagian antara jumlah menit dalam satu jam

dibagi dengan *circle time* dan dikalikan dengan kapasitas angkutnya.

- Perhitungan *Circle Time* :

  Sebelum menghitung *Circle Time* ada beberapa data yang harus kita ketahui sebelumnya, antara lain :

  > Faktor Cuaca

  Kondisi = Terang, Panas, Berdebu

  Nilai = 0.83

  > Faktor Operator dan Mekanik

  Kondisi = Cukup

  Nilai = 0.70

  > Faktor Operasi alatdan pemeliharaan mesin

  Kondisi = Baik

  Nilai = 0.75

  Setelah mengetahui faktor faktor yang mempengaruhi circle time, maka dapat dilakukan perhitungan *circle time* seperti berikut :

  a. *Hoisting Time*

  Hoisting time (waktu angkat) adalah waktu dimana *crane* mengangkat material. Dari spesifikasi alat didapat hoisting speed sebesar : 110 m/min.

$$HT = \frac{\textit{hoisting height} \times 2}{\textit{hoisting speed} \times \text{Efisiensi Kerja}}$$

$$= \frac{36.4 \text{ meter} \times 2}{110 \text{ m/min.} \times 0.83 \times 0.70 \times 0.75}$$

$$= 1.5188 \text{ menit}$$

b. *Swing Time*

Swing time (Waktu berputar) adalah waktu dimana *crane* berputar untuk memindahkan material. Dari spesifikasi didapat *swing speed* sebesar :

0.8 r/min

$$ST = \frac{\text{Sudut Swing} \times 2}{\textit{Swing speed} \times \text{Efisiensi Kerja} \times 360}$$

$$= \frac{180.0 \times 2}{0.8 \text{ r/min} \times 0.8 \times 0.7 \times 0.8 \times 360}$$

$$= 2.86862 \text{ menit}$$

c. *Trolling Time*

Trolling Time adalah tower crane untuk memindahkan material. Dari spesifikasi didapat

trolley speed 80 m/min dan *trolley lengt* 6 m

$$TT = \frac{\textit{Trolley Length} \times 2}{\textit{Trolley speed} \times \text{Efisiensi Kerja}}$$

$$= \frac{6 \text{ m} \times 2}{80 \text{ m/min} \times 0.83 \times 0.7 \times 0.75}$$

$$= 0.34423 \text{ menit}$$

d. *Lowering Time*

Lowering Time adalah waktu *tower crane* untuk menurunkan material. Dari spek alat didapatkan

lowering speed 110 m/min

$$TT = \frac{\textit{Lowering Height} \times 2}{\textit{Lowering speed} \times \text{Efisiensi Kerja}}$$

$$= \frac{8.0 \text{ m} \times 2}{110 \text{ m/min} \times 0.83 \times 0.7 \times 0.75}$$

$$= 0.3338 \text{ menit}$$

Jadi, circle time *tower crane* untuk satu kali putaran adalah 5.06545663 menit

Sehingga perhitungan kapasitas produksi dapat dilakukan.

Kapasitas Produksi *Tower Crane*

$$= \frac{\textit{Circle Time} \times \textit{Kapasitas Angkut}}{60 \text{ menit}}$$

$$= \frac{60 \text{ menit} \times 2.4 \text{ ton}}{5.065 \text{ menit}}$$

$$= 28 \text{ ton/jam}$$

- Kebutuhan tenaga kerja dalam pelaksanaan Pekerjaan
  a. Jumlah Tenaga Kerja = 5 Grup
     Terdiri dari - 0.75 Mandor
     - 15.00 Tukang Kayu
     - 10.00 Pembantu Tukang
  b. Jam Kerja 1 Hari = 8 jam

- Kapasitas Produksi Bekisiting

  Pekerjaan bekisting kayu dibagi menjadi 4 pekerjaan, yaitu penyetelan, pemasangan, reparasi, membuka dan membersihkan bekisting. Perhitungan kapasitas produksi pekerjaan bekisting kayu sebagai berikut :

  a. Penyetelan

     Kapasitas produksi pada pekerjaan ini tergantung dari cetakan betonnya, dengan mengambil nilai tengah dari jenis pekerjaan pemasangan pada tabel 2.24. Untuk Balok, kapasitas produksi diambil sebesar :

8 jam / 10 m2 (jenis cetakan balok)

b. Pemasangan

Kapasitas produksi pada pekerjaan ini tergantung dari cetakan betonnya, dengan mengambil nilai tengah dari jenis pekerjaan pemasangan pada tabel 2.24. Untuk Balok, kapasitas produksi diambil sebesar :

4 jam / 10 m2 (jenis cetakan balok)

c. Bongkar & Pembersihan

Kapasitas produksi pada pekerjaan ini tergantung dari cetakan betonnya, dengan mengambil nilai tengah dari jenis pekerjaan Bongkaran & Setelan pada tabel 2.24. Untuk Kolom, kapasitas produksi diambil sebesar :

4 jam / 10 m2 (jenis cetakan balok)

d. Reparasi

Kapasitas produksi pada pekerjaan ini tergantung dari cetakan betonnya, dengan mengambil nilai tengah dari jenis pekerjaan reparasi pada tabel 2.24. Untuk Balok, kapasitas produksi diambil sebesar :

3.5 jam / 10 m2 (jenis cetakan balok)

e. Pengolesan Minyak

Berdasarkan buku (Ir. Soedrajat S : Analisa (cara modern) Anggaran Biaya Pelaksanaan, Nova, Bandung, halaman 86) keperluan tenaga buruh untuk membasahi dan mengoles bekisting dengan minyak

ini memerlukan waktu 30 menit atau 0.5 jam untuk permukaan seluas 10 m2

- Durasi Fabrikasi Bekisting

  a. Menyetel Bekisting

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x } \text{ Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{714.515 \text{ m2}}{5 \text{ grup}} \text{ x } \frac{3.5 \text{ jam}}{10 \text{ m2}}$$

$$= 50.02 \text{ jam}$$

  b. Mengoles Minyak

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x } \text{ Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{714.515 \text{ m2}}{5 \text{ grup}} \text{ x } \frac{0.5 \text{ jam}}{10 \text{ m2}}$$

$$= 7.145 \text{ jam}$$

  Jadi, untuk pekerjaan fabrikasi bekisting balok Lantai L S Sektor 3 adalah 57 jam atau 7.1 hari.

- Durasi Memasang Bekisting

  a. Mengangkut

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x } \text{ Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{42.3891 \text{ ton}}{1 \text{ TC}} \text{ x } \frac{1.0 \text{ jam}}{28 \text{ ton}}$$

$$= 1.491 \text{ jam}$$

  b. Memasang

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x } \text{ Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{714.515\ m2}{5\ grup} \times \frac{3.5\ jam}{10\ m2}$$

$$= 50.02\ jam$$

Jadi, untuk pekerjaan pasang bekisting balokLantai L S Sektor 3 adalah 52 jam atau 6.4 hari.

- Durasi Membongkar dan Membersihkan Bekisting

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \times \text{Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{714.515\ m2}{5\ grup} \times \frac{3.5\ jam}{10\ m2}$$

$$= 50.02\ jam$$

Jadi, pekerjaan bongkar dan pembersihan bekisting balok Lantai L S Sektor 3 adalah 50 jam atau 6.3 hari.

- **Durasi Pekerjaan Bekisting Balok Lantai U S Sektor 1**
  - Perhitungan Volume

NO	Tipe Balok	Dimensi Balok			Boedman	Tembereng
		(cm	(cm	(cm)	(m2)	(m2)
1	G35 - 5A	30	50	230.0	0.69	2.30
2	G47 - 2A	40	70	180.0	0.72	2.52
3	G47 - 13	40	70	180.0	0.72	2.52
4	G35 - 5A	30	50	150.0	0.45	1.50
5	G47 - 2A	40	70	215.0	0.86	3.01
6	B34 - 3	30	40	180.0	0.54	1.44
7	G47 - 13	40	70	180.0	0.72	2.52
8	B34 - 3	30	40	180.0	0.54	1.44
9	B34 - 1	30	40	215.0	0.65	1.72
10	G47 - 2A	40	70	210.0	0.84	2.94

11	G47 - 13	40	50	210.0	0.84	2.10
12	G35 - 1	30	40	55.0	0.17	0.44
13	B34 - 3	30	50	470.0	1.41	4.70
14	G35 - 1	30	70	55.0	0.17	0.77
15	G37 - 1A	30	40	100.0	0.30	0.80
16	B34 - 1	30	50	55.0	0.17	0.55
17	G35 - 1	30	50	235.0	0.71	2.35
18	G35 - 1	30	50	235.0	0.71	2.35
19	G35 - 3	30	50	270.0	0.81	2.70
20	G37 - 9	30	70	300.0	0.90	4.20
21	B35 - 5	30	50	435.0	1.31	4.35
22	G35 - 3	30	50	280.0	0.84	2.80
23	B35 - 1	30	50	445.0	1.34	4.45
24	G35 - 3	30	50	280.0	0.84	2.80
25	G55 - 4	50	50	37.4	0.19	0.37
26	G35 - 3A	30	50	175.2	0.53	1.75
27	B35 - 1	30	50	245.0	0.74	2.45
28	B35 - 1	30	50	560.0	1.68	5.60
29	B34 - 6	30	40	365.0	1.10	2.92
30	B34 - 6	30	40	365.0	1.10	2.92
31	B34 - 6	30	40	365.0	1.10	2.92
32	B34 - 6	30	40	365.0	1.10	2.92
33	G46 - 2	40	60	540.0	2.16	6.48
34	B36 - 1	30	60	365.0	1.10	4.38
35	B36 - 1	30	60	365.0	1.10	4.38
36	B36 - 1	30	60	365.0	1.10	4.38
37	B36 - 1	30	60	365.0	1.10	4.38
38	G46 - 5	40	60	475.0	1.90	5.70
39	G46 - 4	40	60	360.0	1.44	4.32

40	G46 - 4	40	60	360.0	1.44	4.32
41	G46 - 3	40	60	366.5	1.47	4.40
42	G37 - 1A	30	70	238.5	0.72	3.34
43	B34 - 6	30	40	485.0	1.46	3.88
44	B34 - 3	30	40	370.0	1.11	2.96
45	B34 - 3	30	40	370.0	1.11	2.96
46	B34 - 4	30	40	376.5	1.13	3.01
47	G34 - 1	30	40	233.5	0.70	1.87
48	G55 - 6	50	50	250.0	1.25	2.50
49	G76 - 1	70	60	250.0	1.75	3.00
					46.72	145.38
Total					192.1068700	

> Elevasi Lantai U S Sektor 1 = 31 m

- Kapasitas Produksi *Tower Crane*

  Kapasitas produksi *Tower Crane* didapat dari total lalu lintas per jam nya. Total jumlah lalu lintas didapatkan dari pembagian antara jumlah menit dalam satu jam dibagi dengan *circle time* dan dikalikan dengan kapasitas angkutnya.

  - Perhitungan *Circle Time* :

    Sebelum menghitung *Circle Time* ada beberapa data yang harus kita ketahui sebelumnya, antara lain :

    > Faktor Cuaca

    Kondisi = Terang, Panas, Berdebu

    Nilai = 0.83

> Faktor Operator dan Mekanik

Kondisi = Cukup

Nilai = 0.70

> Faktor Operasi alatdan pemeliharaan mesin

Kondisi = Baik

Nilai = 0.75

Setelah mengetahui faktor faktor yang mempengaruhi circle time, maka dapat dilakukan perhitungan *circle time* seperti berikut :

a. *Hoisting Time*

Hoisting time (waktu angkat) adalah waktu dimana *crane* mengangkat material. Dari spesifikasi alat didapat hoisting speed sebesar : 110 m/min.

$$HT = \frac{\textit{hoisting height} \ x \ 2}{\textit{hoisting speed} \ \text{x Efisiensi Kerja}}$$

$$= \frac{39.4 \text{ meter} \ \text{x} \ 2}{110 \text{ m/min.} \ \text{x} \ 0.83 \ \text{x} \ 0.70 \ \text{x} \ 0.75}$$

$$= 1.64398 \text{ menit}$$

b. *Swing Time*

Swing time (Waktu berputar) adalah waktu dimana *crane* berputar untuk memindahkan material. Dari spesifikasi didapat *swing speed* sebesar :

0.8 r/min

$$ST = \frac{\text{Sudut Swing} \ \text{x} \ 2}{\textit{Swing speed} \ \text{x Efisiensi Kerja x} \ 360}$$

$$= \frac{180.0 \text{ x } 2}{0.8 \text{ r/min x } 0.8 \text{ x } 0.7 \text{ x } 0.8 \text{ x } 360}$$

$$= 2.86862 \text{ menit}$$

c. *Trolling Time*

Trolling Time adalah waktu crane untuk memindahkan material. Dari spesifikasi didapat

trolley speed 75 m/min dan *trolley lengt* 6 m

$$TT = \frac{\textit{Trolley Length} \text{ x } 2}{\textit{Trolley speed} \text{ x Efisiensi Kerja}}$$

$$= \frac{6 \text{ m x } 2}{75 \text{ m/min x } 0.83 \text{ x } 0.7 \text{ x } 0.75}$$

$$= 0.36718 \text{ menit}$$

d. *Lowering Time*

Lowering Time adalah waktu *tower crane* untuk menurunkan material. Dari spek alat didapatkan

lowering speed 110 m/min

$$TT = \frac{\textit{Lowering Height} \text{ x } 2}{\textit{Lowering speed} \text{ x Efisiensi Kerja}}$$

$$= \frac{8.0 \text{ m x } 2}{110 \text{ m/min x } 0.83 \text{ x } 0.7 \text{ x } 0.75}$$

$$= 0.3338 \text{ menit}$$

Jadi, circle time *tower crane* untuk satu kali putaran adalah 5.2135816 menit

Sehingga perhitungan kapasitas produksi dapat dilakukan.

Kapasitas Produksi *Tower Crane*

$$= \frac{\textit{Circle Time} \text{ x } \textit{Kapasitas Angkut}}{60 \text{ menit}}$$

$$= \frac{60 \text{ menit x } 2.4 \text{ ton}}{5.214 \text{ menit}}$$

$$= 28 \text{ ton/jam}$$

- Kebutuhan tenaga kerja dalam pelaksanaan Pekerjaan
  a. Jumlah Tenaga Kerja = 5 Grup
     Terdiri dari - 0.75 Mandor
     - 15.00 Tukang Kayu
     - 10.00 Pembantu Tukang
  b. Jam Kerja 1 Hari = 8 jam

- Kapasitas Produksi Bekisiting

  Pekerjaan bekisting kayu dibagi menjadi 4 pekerjaan, yaitu penyetelan, pemasangan, reparasi, membuka dan membersihkan bekisting. Perhitungan kapasitas produksi pekerjaan bekisting kayu sebagai berikut :

  a. Penyetelan

     Kapasitas produksi pada pekerjaan ini tergantung dari cetakan betonnya, dengan mengambil nilai tengah dari jenis pekerjaan pemasangan pada tabel 2.24. Untuk Balok, kapasitas produksi diambil sebesar :

     8 jam / 10 m2 (jenis cetakan balok)

  b. Pemasangan

     Kapasitas produksi pada pekerjaan ini tergantung dari cetakan betonnya, dengan mengambil nilai tengah dari jenis pekerjaan pemasangan pada tabel 2.24. Untuk

Balok, kapasitas produksi diambil sebesar :

4 jam / 10 m2 (jenis cetakan balok)

c. Bongkar & Pembersihan

Kapasitas produksi pada pekerjaan ini tergantung dari cetakan betonnya, dengan mengambil nilai tengah dari jenis pekerjaan Bongkaran & Setelan pada tabel 2.24. Untuk Kolom, kapasitas produksi diambil sebesar :

4 jam / 10 m2 (jenis cetakan balok)

d. Reparasi

Kapasitas produksi pada pekerjaan ini tergantung dari cetakan betonnya, dengan mengambil nilai tengah dari jenis pekerjaan reparasi pada tabel 2.24. Untuk Balok, kapasitas produksi diambil sebesar :

3.5 jam / 10 m2 (jenis cetakan balok)

e. Pengolesan Minyak

Berdasarkan buku (Ir. Soedrajat S : Analisa (cara modern) Anggaran Biaya Pelaksanaan, Nova, Bandung, halaman 86) keperluan tenaga buruh untuk membasahi dan mengoles bekisting dengan minyak

ini memerlukan waktu 30 menit atau 0.5 jam untuk permukaan seluas 10 m2

- Durasi Fabrikasi Bekisting

a. Menyetel Bekisting

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{474.835 \text{ m2}}{5 \text{ grup}} \text{ x } \frac{3.5 \text{ jam}}{10 \text{ m2}}$$

$$= 33.24 \text{ jam}$$

b. Mengoles Minyak

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x } \text{ Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{474.835 \text{ m2}}{5 \text{ grup}} \text{ x } \frac{0.5 \text{ jam}}{10 \text{ m2}}$$

$$= 4.748 \text{ jam}$$

Jadi, untuk pekerjaan fabrikasi bekisting bal Lantai U S Sektor 1 adalah 38 jam atau 4.7 hari.

- Durasi Memasang Bekisting

a. Mengangkut

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x } \text{ Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{28.1699 \text{ ton}}{1 \text{ TC}} \text{ x } \frac{1.0 \text{ jam}}{28 \text{ ton}}$$

$$= 1.02 \text{ jam}$$

b. Memasang

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x } \text{ Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{474.835 \text{ m2}}{5 \text{ grup}} \text{ x } \frac{3.5 \text{ jam}}{10 \text{ m2}}$$

$$= 33.24 \text{ jam}$$

Jadi, untuk pekerjaan pasang bekisting balokLantai U S Sektor 1 adalah 34 jam atau 4.3 hari.

- Durasi Membongkar dan Membersihkan Bekisting

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x } \text{ Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{474.835 \text{ m2}}{5 \text{ grup}} \text{ x } \frac{3.5 \text{ jam}}{10 \text{ m2}}$$

$$= 33.24 \text{ jam}$$

Jadi, pekerjaan bongkar dan pembersihan bekisting balok Lantai U S Sektor 1 adalah 33 jam atau 4.2 hari.

- **Durasi Pekerjaan Bekisting Balok Lantai U S Sektor 2**
  - Perhitungan Volume

NO	Tipe Balok	Dimensi Balok			Boedman	Tembereng
		b (cm	h (cm	L (cm)	(m2)	(m2)
1	G47-13	40	70	180.0	0.72	2.52
2	G47-13	40	70	180.0	0.72	2.52
3	G35 - 5A	30	50	230.0	0.69	2.30
4	G47 - 13	40	70	180.0	0.72	2.52
5	B34 - 3	30	40	180.0	0.54	1.44
6	G47 - 13	40	70	215.0	0.86	3.01
7	G35 - 5A	30	50	175.0	0.53	1.75
8	G47-13	40	70	260.0	1.04	3.64
9	G47-13	40	70	210.0	0.84	2.94
10	B34-5	30	50	165.0	0.50	1.65
11	G37-1	30	70	715.0	2.15	10.01
12	B36 - 1	30	60	715.0	2.15	8.58
13	B34 - 6	30	40	330.0	0.99	2.64
14	B34 - 6	30	40	330.0	0.99	2.64
15	B34-9	30	40	240.0	0.72	1.92
16	G35-7	30	50	256.0	0.77	2.56
17	B34-4	30	40	375.0	1.13	3.00
18	G47-2	30	70	375.0	1.13	5.25
19	G46-1	30	60	375.0	1.13	4.50

20	B36-2	30	60	350.0	1.05	4.20
21	B34-6	30	40	350.0	1.05	2.80
22	B34-4	30	40	365.0	1.10	2.92
23	G47-2	40	70	360.0	1.44	5.04
24	G46-1	40	60	360.0	1.44	4.32
25	B36-2	30	60	365.0	1.10	4.38
26	B34-6	30	40	365.0	1.10	2.92
27	B34-6	30	40	357.5	1.07	2.86
28	B34-6	30	40	365.0	1.10	2.92
29	B35-1	30	50	560.0	1.68	5.60
30	B36-1	30	60	357.5	1.07	4.29
31	B36-1	30	60	365.0	1.10	4.38
32	G46-4	40	60	335.0	1.34	4.02
33	G46 - 4	40	60	175.0	0.70	2.10
34	G37-1A	30	70	250.0	0.75	3.50
35	G55 - 6	50	50	250.0	1.25	2.50
36	G55 - 4	50	50	185.0	0.93	1.85
37	G77-4	70	70	270.0	1.89	3.78
38	G77-4	70	70	180.0	1.26	2.52
39	G77-4	70	70	270.0	1.89	3.78
40	G35-6A	30	50	150.0	0.45	1.50
41	G35-6A	30	50	186.5	0.56	1.87
42	G35-6A	30	50	185.0	0.56	1.85
43	G24-1	20	40	215.0	0.43	1.72
44	G24-1	20	40	215.0	0.43	1.72
45	B34-7	30	40	180.0	0.54	1.44
46	CL34-3	30	30	70.0	0.21	0.42
47	G77-4	70	70	270.0	1.89	3.78
48	G77-4	70	70	180.0	1.26	2.52

49	G77-4	70	70	250.0	1.75	3.50
50	CL34-1	30	40	70.0	0.21	0.56
51	B35-6	30	50	485.0	1.46	4.85
52	B34-7	30	40	180.0	0.54	1.44
53	CL34-1	30	40	70.0	0.21	0.56
54	G35-4	30	50	320.0	0.96	3.20
55	G47-13	40	70	210.0	0.84	2.94
56	G47-13	40	70	180.0	0.72	2.52
57	G47-13	40	70	180.0	0.72	2.52
					56.30	174.98
Total					231.2725000	

> Elevasi Lantai U S Sektor 2 = 31 m

- Kapasitas Produksi *Tower Crane*

  Kapasitas produksi *Tower Crane* didapat dari total lalu lintas per jam nya. Total jumlah lalu lintas didapatkan dari pembagian antara jumlah menit dalam satu jam dibagi dengan *circle time* dan dikalikan dengan kapasitas angkutnya.

  - Perhitungan *Circle Time* :

    Sebelum menghitung *Circle Time* ada beberapa data yang harus kita ketahui sebelumnya, antara lain :

    > Faktor Cuaca

    Kondisi = Terang, Panas, Berdebu

    Nilai = 0.83

    > Faktor Operator dan Mekanik

    Kondisi = Cukup

    Nilai = 0.70

> Faktor Operasi alatdan pemeliharaan mesin

Kondisi = Baik

Nilai = 0.75

Setelah mengetahui faktor faktor yang mempengaruhi circle time, maka dapat dilakukan perhitungan *circle time* seperti berikut :

a. *Hoisting Time*

Hoisting time (waktu angkat) adalah waktu dimana *crane* mengangkat material. Dari spesifikasi alat didapat hoisting speed sebesar : 110 m/min.

$$HT = \frac{\textit{hoisting height} \ x \ 2}{\textit{hoisting speed} \ \text{x Efisiensi Kerja}}$$

$$= \frac{39.4 \text{ meter} \ x \ 2}{110 \text{ m/min.} \ x \ 0.83 \ x \ 0.70 \ x \ 0.75}$$

$$= 1.64398 \text{ menit}$$

b. *Swing Time*

Swing time (Waktu berputar) adalah waktu dimana *crane* berputar untuk memindahkan material. Dari spesifikasi didapat *swing speed* sebesar :

0.8 r/min

$$ST = \frac{\text{Sudut Swing} \ x \ 2}{\textit{Swing speed} \ \text{x Efisiensi Kerja} \ x \ 360}$$

$$= \frac{180.0 \ x \ 2}{0.8 \text{ r/min} \ x \ 0.8 \ x \ 0.7 \ x \ 0.8 \ x \ 360}$$

$$= 2.86862 \text{ menit}$$

c. *Trolling Time*

Trolling Time adalah waktu crane untuk memindahkan material. Dari spesifikasi didapat

trolley speed 40 m/min dan *trolley lengt* 6 m

$$TT = \frac{\textit{Trolley Length} \times 2}{\textit{Trolley speed} \times \text{Efisiensi Kerja}}$$

$$= \frac{6 \text{ m} \times 2}{40 \text{ m/min} \times 0.83 \times 0.7 \times 0.75}$$

$$= 0.68847 \text{ menit}$$

d. *Lowering Time*

Lowering Time adalah waktu *tower crane* untuk menurunkan material. Dari spek alat didapatkan

lowering speed 110 m/min

$$TT = \frac{\textit{Lowering Height} \times 2}{\textit{Lowering speed} \times \text{Efisiensi Kerja}}$$

$$= \frac{8.0 \text{ m} \times 2}{110 \text{ m/min} \times 0.83 \times 0.7 \times 0.75}$$

$$= 0.3338 \text{ menit}$$

Jadi, circle time *tower crane* untuk satu kali putaran adalah 5.53486674 menit

Sehingga perhitungan kapasitas produksi dapat dilakukan.

Kapasitas Produksi *Tower Crane*

$$= \frac{\textit{Circle Time} \times \textit{Kapasitas Angkut}}{60 \text{ menit}}$$

$$= \frac{60 \text{ menit} \times 2.4 \text{ ton}}{5.535 \text{ menit}}$$

$$= 26 \text{ ton/jam}$$

- Kebutuhan tenaga kerja dalam pelaksanaan Pekerjaan

a. Jumlah Tenaga Kerja = 5 Grup

Terdiri dari - 0.75 Mandor

- 15.00 Tukang Kayu
- 10.00 Pembantu Tukang

b. Jam Kerja 1 Hari = 8 jam

- Kapasitas Produksi Bekisiting

Pekerjaan bekisting kayu dibagi menjadi 4 pekerjaan, yaitu penyetelan, pemasangan, reparasi, membuka dan membersihkan bekisting. Perhitungan kapasitas produksi pekerjaan bekisting kayu sebagai berikut :

a. Penyetelan

Kapasitas produksi pada pekerjaan ini tergantung dari cetakan betonnya, dengan mengambil nilai tengah dari jenis pekerjaan pemasangan pada tabel 2.24. Untuk Balok, kapasitas produksi diambil sebesar :

8 jam / 10 m2 (jenis cetakan balok)

b. Pemasangan

Kapasitas produksi pada pekerjaan ini tergantung dari cetakan betonnya, dengan mengambil nilai tengah dari jenis pekerjaan pemasangan pada tabel 2.24. Untuk Balok, kapasitas produksi diambil sebesar :

4 jam / 10 m2 (jenis cetakan balok)

c. Bongkar & Pembersihan

Kapasitas produksi pada pekerjaan ini tergantung dari cetakan betonnya, dengan mengambil nilai tengah dari jenis pekerjaan Bongkaran & Setelan pada tabel 2.24. Untuk Kolom, kapasitas produksi diambil sebesar :

4 jam / 10 m2 (jenis cetakan balok)

d. Reparasi

Kapasitas produksi pada pekerjaan ini tergantung dari

cetakan betonnya, dengan mengambil nilai tengah dari jenis pekerjaan reparasi pada tabel 2.24. Untuk Balok, kapasitas produksi diambil sebesar :

3.5 jam / 10 m2 (jenis cetakan balok)

e. Pengolesan Minyak

Berdasarkan buku (Ir. Soedrajat S : Analisa (cara modern) Anggaran Biaya Pelaksanaan, Nova, Bandung, halaman 86) keperluan tenaga buruh untuk membasahi dan mengoles bekisting dengan minyak

ini memerlukan waktu 30 menit atau 0.5 jam untuk permukaan seluas 10 m2

- Durasi Fabrikasi Bekisting

a. Menyetel Bekisting

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{474.835 \text{ m2}}{5 \text{ grup}} \text{ x } \frac{3.5 \text{ jam}}{10 \text{ m2}}$$

$$= 33.24 \text{ jam}$$

b. Mengoles Minyak

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{474.835 \text{ m2}}{5 \text{ grup}} \text{ x } \frac{0.5 \text{ jam}}{10 \text{ m2}}$$

$$= 4.748 \text{ jam}$$

Jadi, untuk pekerjaan fabrikasi bekisting bal Lantai U S Sektor 2 adalah 38 jam atau 4.7 hari.

- Durasi Memasang Bekisting

  a. Mengangkut

  $$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x } \text{Kapasitas Produksi}$$

  $$= \frac{28.1699 \text{ ton}}{30 \text{ TC}} \text{ x } \frac{1.0 \text{ jam}}{26 \text{ ton}}$$

  $$= 0.037 \text{ jam}$$

  b. Memasang

  $$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x } \text{Kapasitas Produksi}$$

  $$= \frac{474.835 \text{ m2}}{5 \text{ grup}} \text{ x } \frac{3.5 \text{ jam}}{10 \text{ m2}}$$

  $$= 33.24 \text{ jam}$$

  Jadi, untuk pekerjaan pasang bekisting balokLantai U S Sektor 2 adalah 33 jam atau 4.2 hari.

- Durasi Membongkar dan Membersihkan Bekisting

  $$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x } \text{Kapasitas Produksi}$$

  $$= \frac{474.835 \text{ m2}}{5 \text{ grup}} \text{ x } \frac{3.5 \text{ jam}}{10 \text{ m2}}$$

  $$= 33.24 \text{ jam}$$

  Jadi, pekerjaan bongkar dan pembersihan bekisting balok Lantai U S Sektor 2 adalah 33 jam atau 4.2 hari.

- **Durasi Pekerjaan Bekisting Balok Lantai U S Sektor 3**
  - Perhitungan Volume

NO	Tipe Balok	Dimensi Balok			Boedman	Tembereng
		(cm	(cm	(cm)	(m2)	(m2)
1	B34-2	30	40	450.0	1.35	3.60
2	G47-2	40	70	440.0	1.76	6.16
3	B35-1	30	50	450.0	1.35	4.50
4	G46-2	40	60	440.0	1.76	5.28
5	B36 - 1	30	60	365.0	1.10	4.38
6	B34 - 6	30	40	365.0	1.10	2.92
7	B34-2	30	40	289.8	0.87	2.32
8	G47-2	40	70	289.8	1.16	4.06
9	B35-1	30	50	289.8	0.87	2.90
10	G46-2	40	60	289.8	1.16	3.48
11	B36 - 1	30	60	357.5	1.07	4.29
12	B34 - 6	30	40	357.5	1.07	2.86
13	B34 - 3	30	40	250.0	0.75	2.00
14	G35 - 5	30	50	240.0	0.72	2.40
15	G34 - 1	30	40	250.0	0.75	2.00
16	G35 - 5A	30	50	250.0	0.75	2.50
17	B36 - 1	30	60	362.5	1.09	4.35
18	B34 - 6	30	40	362.5	1.09	2.90
19	B34 - 2	30	40	225.0	0.68	1.80
20	G35 - 5	30	50	225.0	0.68	2.25
21	G35 - 5A	30	50	225.0	0.68	2.25
22	B36 - 1	30	60	362.5	1.09	4.35
23	B34 - 6	30	40	362.5	1.09	2.90
24	B34 - 5	30	40	235.0	0.71	1.88
25	G35 - 5	30	50	225.0	0.68	2.25

26	G35 - 5A	30	50	225.0	0.68	2.25
27	B34 - 2	30	40	325.0	0.98	2.60
28	G35 - 5	30	50	315.0	0.95	3.15
29	G35 - 5A	30	50	335.0	1.01	3.35
30	G35 - 3	30	50	340.0	1.02	3.40
31	B35-1	30	50	560.0	1.68	5.60
32	B34 - 2	30	40	130.0	0.39	1.04
33	G35 - 5	30	50	130.0	0.39	1.30
34	B34 - 5	30	40	130.0	0.39	1.04
35	G35 - 5A	30	50	130.0	0.39	1.30
36	B34 - 8	30	40	109.0	0.33	0.87
37	G35 - 3	30	50	190.0	0.57	1.90
38	CL34 - 1	30	40	70.0	0.21	0.56
39	B35 - 6	30	50	60.0	0.18	0.60
40	B35 - 6	30	50	395.0	1.19	3.95
41	B34 - 7	30	40	180.0	0.54	1.44
42	CL42 - 1	40	40	70.0	0.28	0.56
43	G57 - 3	50	70	255.0	1.28	3.57
44	G57 - 3	50	70	180.0	0.90	2.52
45	G57 - 3	50	70	180.0	0.90	2.52
46	CL34 - 2	30	40	70.0	0.21	0.56
47	G36 - 6	30	60	325.0	0.97	3.90
48	B34 - 7	30	40	180.0	0.54	1.44
49	CL34 - 1	30	40	70.0	0.21	0.56
50	B35 - 5	30	50	425.0	1.28	4.25
51	CL34 - 1	30	40	70.0	0.21	0.56
52	G35 - 1	30	50	320.0	0.96	3.20
53	G47 - 13	40	70	210.0	0.84	2.94
54	G47 - 13	40	70	180.0	0.72	2.52

55	G47 - 13	40	70	180.0	0.72	2.52
56	CL34 - 1	30	40	70.0	0.21	0.56
57	B35 - 5	30	50	495.0	1.49	4.95
58	B34 - 3	30	40	210.0	0.63	1.68
59	CL34 - 1	30	40	70.0	0.21	0.56
60	G37 - 1B	30	70	177.8	0.53	2.49
61	G35 - 2	30	50	225.0	0.68	2.25
62	G35 - 2	30	50	230.0	0.69	2.30
					47.92	152.05
Total					199.9734100	

> Elevasi Lantai U S Sektor 3 = 31 m

- Kapasitas Produksi *Tower Crane*

  Kapasitas produksi *Tower Crane* didapat dari total lalu lintas per jam nya. Total jumlah lalu lintas didapatkan dari pembagian antara jumlah menit dalam satu jam dibagi dengan *circle time* dan dikalikan dengan kapasitas angkutnya.

  - Perhitungan *Circle Time* :

    Sebelum menghitung *Circle Time* ada beberapa data yang harus kita ketahui sebelumnya, antara lain :

    > Faktor Cuaca

    Kondisi = Terang, Panas, Berdebu

    Nilai = 0.83

    > Faktor Operator dan Mekanik

    Kondisi = Cukup

    Nilai = 0.70

> Faktor Operasi alatdan pemeliharaan mesin

Kondisi = Baik

Nilai = 0.75

Setelah mengetahui faktor faktor yang mempengaruhi circle time, maka dapat dilakukan perhitungan *circle time* seperti berikut :

a. *Hoisting Time*

Hoisting time (waktu angkat) adalah waktu dimana *crane* mengangkat material. Dari spesifikasi alat didapat hoisting speed sebesar : 110 m/min.

$$HT = \frac{\textit{hoisting height} \ x \ 2}{\textit{hoisting speed} \text{ x Efisiensi Kerja}}$$

$$= \frac{39.4 \text{ meter x } 2}{110 \text{ m/min. x } 0.83 \text{ x } 0.70 \text{ x } 0.75}$$

$$= 1.64398 \text{ menit}$$

b. *Swing Time*

Swing time (Waktu berputar) adalah waktu dimana *crane* berputar untuk memindahkan material. Dari spesifikasi didapat *swing speed* sebesar :

0.8 r/min

$$ST = \frac{\text{Sudut Swing x } 2}{\textit{Swing speed} \text{ x Efisiensi Kerja x } 360}$$

$$= \frac{180.0 \text{ x } 2}{0.8 \text{ r/min x } 0.8 \text{ x } 0.7 \text{ x } 0.8 \text{ x } 360}$$

$$= 2.86862 \text{ menit}$$

c. *Trolling Time*

Trolling Time adalah waktu crane untuk memindahkan material. Dari spesifikasi didapat

trolley speed 40 m/min dan *trolley lengt* 6 m

$$TT = \frac{\textit{Trolley Length} \text{ x } 2}{\textit{Trolley speed} \text{ x Efisiensi Kerja}}$$

$$= \frac{6 \text{ m x } 2}{40 \text{ m/min x } 0.83 \text{ x } 0.7 \text{ x } 0.75}$$

$$= 0.68847 \text{ menit}$$

d. *Lowering Time*

Lowering Time adalah waktu *tower crane* untuk menurunkan material. Dari spek alat didapatkan

lowering speed 110 m/min

$$TT = \frac{\textit{Lowering Height} \text{ x } 2}{\textit{Lowering speed} \text{ x Efisiensi Kerja}}$$

$$= \frac{8.0 \text{ m x } 2}{110 \text{ m/min x } 0.83 \text{ x } 0.7 \text{ x } 0.75}$$

$$= 0.3338 \text{ menit}$$

Jadi, circle time *tower crane* untuk satu kali putaran adalah 5.53486674 menit

Sehingga perhitungan kapasitas produksi dapat dilakukan.

Kapasitas Produksi *Tower Crane*

$$= \frac{\textit{Circle Time} \text{ x } \textit{Kapasitas Angkut}}{60 \text{ menit}}$$

$$= \frac{60 \text{ menit x } 2.4 \text{ ton}}{5.535 \text{ menit}}$$

$$= 26 \text{ ton/jam}$$

- Kebutuhan tenaga kerja dalam pelaksanaan Pekerjaan
  a. Jumlah Tenaga Kerja = 5 Grup
     Terdiri dari - 0.75 Mandor
     - 15.00 Tukang Kayu
     - 10.00 Pembantu Tukang
  b. Jam Kerja 1 Hari = 8 jam

- Kapasitas Produksi Bekisiting

  Pekerjaan bekisting kayu dibagi menjadi 4 pekerjaan, yaitu penyetelan, pemasangan, reparasi, membuka dan membersihkan bekisting. Perhitungan kapasitas produksi pekerjaan bekisting kayu sebagai berikut :

  a. Penyetelan

     Kapasitas produksi pada pekerjaan ini tergantung dari cetakan betonnya, dengan mengambil nilai tengah dari jenis pekerjaan pemasangan pada tabel 2.24. Untuk Balok, kapasitas produksi diambil sebesar :

     8 jam / 10 m2 (jenis cetakan balok)

  b. Pemasangan

     Kapasitas produksi pada pekerjaan ini tergantung dari cetakan betonnya, dengan mengambil nilai tengah dari jenis pekerjaan pemasangan pada tabel 2.24. Untuk Balok, kapasitas produksi diambil sebesar :

     4 jam / 10 m2 (jenis cetakan balok)

  c. Bongkar & Pembersihan

     Kapasitas produksi pada pekerjaan ini tergantung dari cetakan betonnya, dengan mengambil nilai tengah dari jenis pekerjaan Bongkaran & Setelan pada tabel 2.24.

Untuk Kolom, kapasitas produksi diambil sebesar :

4 jam / 10 m2 (jenis cetakan balok)

d. Reparasi

Kapasitas produksi pada pekerjaan ini tergantung dari cetakan betonnya, dengan mengambil nilai tengah dari jenis pekerjaan reparasi pada tabel 2.24. Untuk Balok, kapasitas produksi diambil sebesar :

3.5 jam / 10 m2 (jenis cetakan balok)

e. Pengolesan Minyak

Berdasarkan buku (Ir. Soedrajat S : Analisa (cara modern) Anggaran Biaya Pelaksanaan, Nova, Bandung, halaman 86) keperluan tenaga buruh untuk membasahi dan mengoles bekisting dengan minyak

ini memerlukan waktu 30 menit atau 0.5 jam untuk permukaan seluas 10 m2

- Durasi Fabrikasi Bekisting

a. Menyetel Bekisting

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{199.97 \text{ m2}}{5 \text{ grup}} \text{ x } \frac{3.5 \text{ jam}}{10 \text{ m2}}$$

$$= 33.24 \text{ jam}$$

b. Mengoles Minyak

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{199.973 \text{ m2}}{5 \text{ grup}} \text{ x } \frac{0.5 \text{ jam}}{10 \text{ m2}}$$

$$= 4.748 \text{ jam}$$

Jadi, untuk pekerjaan fabrikasi bekisting bal Lantai U S Sektor 3 adalah 38 jam atau 4.7 hari.

- Durasi Memasang Bekisting

a. Mengangkut

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x } \text{Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{28.1699 \text{ ton}}{30 \text{ TC}} \text{ x } \frac{1.0 \text{ jam}}{26 \text{ ton}}$$

$$= 0.037 \text{ jam}$$

b. Memasang

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x } \text{Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{199.973 \text{ m2}}{5 \text{ grup}} \text{ x } \frac{3.5 \text{ jam}}{10 \text{ m2}}$$

$$= 33.24 \text{ jam}$$

Jadi, untuk pekerjaan pasang bekisting balokLantai U S Sektor 3 adalah 33 jam atau 4.2 hari.

- Durasi Membongkar dan Membersihkan Bekisting

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x } \text{Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{199.973 \text{ m2}}{5 \text{ grup}} \text{ x } \frac{3.5 \text{ jam}}{10 \text{ m2}}$$

$$= 33.24 \text{ jam}$$

Jadi, pekerjaan bongkar dan pembersihan bekisting balok Lantai U S Sektor 3 adalah 33 jam atau 4.2 hari.

5.1.2 Durasi Bekisting Pelat

- **Durasi Pekerjaan Bekisting Pelat Lantai L G Sektor 2**
  - Perhitungan Volume

NO	Tipe Plat	Luas Plat	Tebal Plat	Volume Bekisting
		m2	m	m2
1	S2	15.3586	0.12	15.358629
2	S2	14.616	0.12	14.615655
3	S2	10.729	0.12	10.728699
4	S2	21.640	0.12	21.640249
5	S2	16.7469	0.12	16.746938
6	S2	12.2503	0.12	12.250343
7	S3	31.898	0.14	31.897884
8	S4	31.361	0.14	31.360958
9	S2	23.275	0.12	23.274839
10	S3	32.386	0.14	32.386239
11	S4	31.797	0.14	31.797180
12	S2	23.184	0.12	23.183554
13	S3	36.290	0.14	36.290006
14	S4	33.321	0.14	33.321131
15	S2	20.418	0.12	20.417806
16	S3	35.343	0.14	35.342595
17	S4	32.966	0.14	32.966404
18	S2	18.609	0.12	18.608722
19	S2	20.029	0.12	20.028633
20	S2	11.632	0.12	11.631878
21	S1	10.515	0.12	10.514575
22	S1	14.495	0.12	14.495150
23	S1	13.537	0.12	13.537464
24	S2	8.329	0.12	8.328746

25	S2	8.378	0.12	8.377503
26	S2	5.94386	0.12	5.943860
Total				535.0456403

> Elevasi Lantai L G Sektor 2 = 0.0 m

- Kapasitas Produksi *Tower Crane*

  Kapasitas produksi *Tower Crane* didapat dari total lalu lintas per jam nya. Total jumlah lalu lintas didapatkan dari pembagian antara jumlah menit dalam satu jam dibagi dengan *circle time* dan dikalikan dengan kapasitas angkutnya.

  - Perhitungan *Circle Time* :

    Sebelum menghitung *Circle Time* ada beberapa data yang harus kita ketahui sebelumnya, antara lain :

    > Faktor Cuaca
    >
    > Kondisi = Terang, Panas, Berdebu
    >
    > Nilai = 0.83

    > Faktor Operator dan Mekanik
    >
    > Kondisi = Cukup
    >
    > Nilai = 0.70

    > Faktor Operasi alatdan pemeliharaan mesin
    >
    > Kondisi = Baik
    >
    > Nilai = 0.75

    Setelah mengetahui faktor faktor yang mempengaruhi circle time, maka dapat dilakukan perhitungan *circle time* seperti berikut :

a. *Hoisting Time*

Hoisting time (waktu angkat) adalah waktu crane mengangkat material. Dari spesifikasi

alat didapat hoisting speed sebesar : 110 m/min.

$$HT = \frac{\textit{hoisting height } x \ 2}{\textit{hoisting speed} \ \text{x Efisiensi Kerja}}$$

$$= \frac{8.0 \text{ meter x } 2}{110 \text{ m/min. x } 0.83 \text{ x } 0.70 \text{ x } 0.75}$$

$$= 0.3338 \text{ menit}$$

b. *Swing Time*

Swing time (Waktu berputar) adalah waktu crane berputar untuk memindahkan material. Dari spesifikasi didapat swing speed sebesar :

0.8 r/min

$$ST = \frac{\text{Sudut Swing x } 2}{\textit{Swing speed} \ \text{x Efisiensi Kerja x } 360}$$

$$= \frac{180.0 \text{ x } 2}{0.8 \text{ r/min x } 0.8 \text{ x } 0.7 \text{ x } 0.8 \text{ x } 360}$$

$$= 2.86862 \text{ menit}$$

c. *Trolling Time*

Trolling Time adalah waktu crane untuk memindahkan material. Dari spesifikasi didapat

trolley speed 80 m/min dan *trolley lengt* 6 m

$$TT = \frac{\textit{Trolley Lengt x } 2}{\textit{Trolley speed} \ \text{x Efisiensi Kerja}}$$

$$= \frac{6 \text{ m x } 2}{80 \text{ m/min x } 0.83 \text{ x } 0.7 \text{ x } 0.75}$$

$$= 0.34423 \text{ menit}$$

d. *Lowering Time*

Lowering Time adalah waktu crane untuk menurunkan material. Dari spek alat didapatkan lowering speed 110 m/min

$$TT = \frac{\textit{Lowering Heigh} \times 2}{\textit{Lowering speed} \times \text{Efisiensi Kerja}}$$

$$= \frac{8.0 \text{ m} \times 2}{110 \text{ m/min} \times 0.83 \times 0.7 \times 0.75}$$

$$= 0.3338 \text{ menit}$$

Jadi, circle time *tower crane* untuk satu kali putaran adalah 3.880456893 menit

Sehingga perhitungan kapasitas produksi dapat dilakukan.

Kapasitas Produksi *Tower Crane*

$$= \frac{\textit{Circle Time} \times \textit{Kapasitas Angkut}}{60 \text{ menit}}$$

$$= \frac{60 \text{ menit} \times 2.4 \text{ ton}}{3.88 \text{ menit}}$$

$$= 37 \text{ ton/jam}$$

- Kebutuhan tenaga kerja dalam pelaksanaan Pekerjaan
  a. Jumlah Tenaga Kerja = 5 Grup
     Terdiri dari - 0.75 Mandor
     - 15.00 Tukang Kayu
     - 10.00 Pembantu Tukang
  b. Jam Kerja 1 Hari = 8 jam

- Kapasitas Produksi Bekisiting

  Pekerjaan bekisting kayu dibagi menjadi 4 pekerjaan, yaitu penyetelan, pemasangan, reparasi, membuka dan membersihkan bekisting. Perhitungan

kapasitas produksi bekisting kayu sebagai berikut :

a. Penyetelan

Kapasitas produksi pada pekerjaan ini tergantung dari cetakan betonnya, dengan mengambil nilai tengah dari jenis pekerjaan pemasangan pada tabel 2.24. Untuk Balok, kapasitas produksi sebesar :

8 jam / 10 m2 (jenis cetakan balok)

b. Pemasangan

Kapasitas produksi pada pekerjaan ini tergantung dari cetakan betonnya, dengan mengambil nilai tengah dari jenis pekerjaan pemasangan pada tabel 2.24. Untuk Balok, kapasitas produksi sebesar :

4 jam / 10 m2 (jenis cetakan balok)

c. Bongkar & Pembersihan

Kapasitas produksi pada pekerjaan ini tergantung dari cetakan betonnya, dengan mengambil nilai tengah dari jenis pekerjaan Bongkaran & Setelan pada tabel 2.24. Untuk Kolom, kapasitas produksi sebesar :

4 jam / 10 m2 (jenis cetakan balok)

d. Reparasi

Kapasitas produksi pada pekerjaan ini tergantung dari cetakan betonnya, dengan mengambil nilai tengah dari jenis pekerjaan reparasi pada tabel 2.24. Untuk Balok, kapasitas produksi diambil sebesar :

3.5 jam / 10 m2 (jenis cetakan balok)

e. Pengolesan Minyak

Berdasarkan buku *(Ir. Soedrajat S : Analisa (cara modern) Anggaran Biaya Pelaksanaan, Nova, Bandung, halaman 86)* keperluan tenaga buruh untuk

membasahi dan mengoles bekisting dengan minyak memerlukan wakt 30 menit atau 0.5 jam untuk permukaan seluas 10 m2

- Durasi Fabrikasi Bekisting
  a. Menyetel Bekisting

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{535.05 \text{ m2}}{5 \text{ grup}} \text{ x } \frac{3.5 \text{ jam}}{10 \text{ m2}}$$

$$= 37.45 \text{ jam}$$

  b. Mengoles Minyak

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{535.05 \text{ m2}}{5 \text{ grup}} \text{ x } \frac{0.5 \text{ jam}}{10 \text{ m2}}$$

$$= 5.35 \text{ jam}$$

  Jadi, untuk pekerjaan fabrikasi bekisting balo Lantai L G Sektor 2 adalah 43 jam atau 5.4 hari.

- Durasi Memasang Bekisting
  a. Mengangkut

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{31.742 \text{ ton}}{1 \text{ TC}} \text{ x } \frac{1.0 \text{ jam}}{37 \text{ ton}}$$

$$= 0.855 \text{ jam}$$

b. Memasang

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x } \text{Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{535.05 \text{ m2}}{5 \text{ grup}} \text{ x } \frac{3.5 \text{ jam}}{10 \text{ m2}}$$

$$= 37.45 \text{ jam}$$

Jadi, untuk pekerjaan pasang bekisting balok Lantai L G Sektor 2 adalah 38 jam atau 4.8 hari.

- Durasi Membongkar dan Membersihkan Bekisting

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x } \text{Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{535.05 \text{ m2}}{5 \text{ grup}} \text{ x } \frac{3.5 \text{ jam}}{10 \text{ m2}}$$

$$= 37.45 \text{ jam}$$

Jadi, pekerjaan bongkar dan pembersihan bekisting balok Lantai L G Sektor 2 adalah 37 jam atau 4.7 hari.

- **Durasi Pekerjaan Bekisting Pelat Lantai L G Sektor 3**
  - Perhitungan Volume

NO	Tipe Plat	Luas Plat	Tebal Plat	Volume Bekisting
		m2	m	m2
1	S2	7.00248	0.12	7.002481
2	S2	14.707	0.12	14.706958
3	S2	6.951	0.12	6.950787
4	S2	10.666	0.12	10.666368
5	S2	5.25429	0.12	5.254291
6	S2	7.7468	0.12	7.746799
7	S2	7.778	0.12	7.777690
8	S2	7.601	0.12	7.600590
9	S1	14.207	0.12	14.206932

10	S2	6.586	0.12	6.586205
11	S1	9.559	0.12	9.559375
12	S2	8.744	0.12	8.743817
13	S1	14.827	0.12	14.826944
14	S2	7.871	0.12	7.871172
15	S1	13.686	0.12	13.685635
16	S2	13.002	0.12	13.002452
17	S2	16.861	0.12	16.861343
18	S2	14.149	0.12	14.148590
19	S2	9.628	0.12	9.628170
20	S2	3.488	0.12	3.487735
21	S2	18.846	0.12	18.845565
22	S2	25.658	0.12	25.657711
23	S1	18.495	0.12	18.495009
24	S1	10.708	0.12	10.708124
25	S3	31.316	0.14	31.316289
26	S2	6.66633	0.12	6.666327
27	S2	7.699	0.12	7.698758
28	S2	16.587	0.12	16.586618
29	S1	18.495	0.12	18.495009
30	S1	10.706	0.12	10.706215
31	S3	31.3145	0.14	31.314480
32	S2	8.043	0.12	8.043463
33	S2	7.855	0.12	7.854529
34	S1	15.540	0.12	15.540002
35	S2	29.942	0.12	29.941928
36	S1	18.0854	0.12	18.085381
37	S1	17.7606	0.12	17.760629
38	S3	36.140	0.14	36.139623

39	S2	13.731	0.12	13.731347
40	S2	3.895	0.12	3.894971
41	S1	15.520	0.12	15.520011
42	S2	7.07721	0.12	7.077211
43	S3	35.275	0.14	35.275241
44	S2	13.944	0.12	13.944365
45	S2	5.213	0.12	5.212804
46	S1	15.520	0.12	15.520009
47	S2	87.79	0.12	87.790007
43	S2	6.872	0.12	6.872491
44	S2	5.993	0.12	5.992738
45	S1	19.508	0.12	19.507613
46	S1	20.291	0.12	20.291210
47	S2	8.13556	0.12	8.135563
48	S2	12.446	0.12	12.446298
49	S1	15.540	0.12	15.540006
50	S3	30.900	0.14	30.899978
51	S2	5.648	0.12	5.647588
52	S2	21.8198	0.12	21.819777
53	S2	25.895	0.12	25.895092
54	S2	16.950	0.12	16.949779
55	S3	31.060	0.14	31.059938
56	S2	4.268	0.12	4.267896
57	S2	5.83502	0.12	5.835022
47	S2	2.33497	0.12	2.334974
48	S2	8.275	0.12	8.275014
49	S2	8.242	0.12	8.242461
Total				959.2969490

> Elevasi Lantai L G Sektor 3 = 0.0 m

- Kapasitas Produksi *Tower Crane*

  Kapasitas produksi *Tower Crane* didapat dari total lalu lintas per jam nya. Total jumlah lalu lintas didapatkan dari pembagian antara jumlah menit dalam satu jam dibagi dengan *circle time* dan dikalikan dengan kapasitas angkutnya.

  - Perhitungan *Circle Time* :

    Sebelum menghitung *Circle Time* ada beberapa data yang harus kita ketahui sebelumnya, antara lain :

    > Faktor Cuaca

      Kondisi = Terang, Panas, Berdebu

      Nilai = 0.83

    > Faktor Operator dan Mekanik

      Kondisi = Cukup

      Nilai = 0.70

    > Faktor Operasi alatdan pemeliharaan mesin

      Kondisi = Baik

      Nilai = 0.75

    Setelah mengetahui faktor faktor yang mempengaruhi circle time, maka dapat dilakukan perhitungan *circle time* seperti berikut :

    a. *Hoisting Time*

      Hoisting time (waktu angkat) adalah waktu mengangkat material. Dari spesifikasi

      alat didapat hoisting speed sebesar : 110 m/min.

$$\text{HT} = \frac{\textit{hoisting height} \ x \ 2}{\textit{hoisting speed} \ \text{x Efisiensi Kerja}}$$

$$= \frac{8.0 \text{ meter} \times 2}{110 \text{ m/min.} \times 0.83 \times 0.70 \times 0.75}$$

$$= 0.3338 \text{ menit}$$

b. *Swing Time*

Swing time (Waktu berputar) adalah waktu crane berputar untuk memindahkan material. Dari spesifikasi didapat swing speed sebesar :

0.8 r/min

$$ST = \frac{\text{Sudut Swing} \times 2}{\textit{Swing speed} \times \text{Efisiensi Kerja} \times 360}$$

$$= \frac{180.0 \times 2}{0.8 \text{ r/min} \times 0.8 \times 0.7 \times 0.8 \times 360}$$

$$= 2.86862 \text{ menit}$$

c. *Trolling Time*

Trolling Time adalah waktu crane untuk memindahkan material. Dari spesifikasi didapat trolley speed 80 m/min dan *trolley lengt* 6 m

$$TT = \frac{\textit{Trolley Lengt} \times 2}{\textit{Trolley speed} \times \text{Efisiensi Kerja}}$$

$$= \frac{6 \text{ m} \times 2}{80 \text{ m/min} \times 0.83 \times 0.7 \times 0.75}$$

$$= 0.34423 \text{ menit}$$

d. *Lowering Time*

Lowering Time adalah waktu *tower crane* untuk menurunkan material. Dari spek alat didapatkan *lowering speed* 110 m/min

$$TT = \frac{\textit{Lowering Heigh} \times 2}{\textit{Lowering speed} \times \text{Efisiensi Kerja}}$$

$$= \frac{8.0 \text{ m} \times 2}{110 \text{ m/min} \times 0.83 \times 0.7 \times 0.75}$$

$$= 0.3338 \text{ menit}$$

Jadi, circle time *tower crane* untuk satu kali putaran adalah 3.880456893 menit

Sehingga perhitungan kapasitas produksi dapat dilakukan.

Kapasitas Produksi *Tower Crane*

$$= \frac{\textit{Circle Time} \times \textit{Kapasitas Angkut}}{60 \text{ menit}}$$

$$= \frac{60 \text{ menit} \times 2.4 \text{ ton}}{3.88 \text{ menit}}$$

$$= 37 \text{ ton/jam}$$

- Kebutuhan tenaga kerja dalam pelaksanaan Pekerjaan
  a. Jumlah Tenaga Kerja = 5 Grup
     Terdiri dari - 0.75 Mandor
     - 15.00 Tukang Kayu
     - 10.00 Pembantu Tukang
  b. Jam Kerja 1 Hari = 8 jam

- Kapasitas Produksi Bekisiting

  Pekerjaan bekisting kayu dibagi menjadi 4 pekerjaan, yaitu penyetelan, pemasangan, reparasi, membuka dan membersihkan bekisting. Perhitungan kapasitas produksi bekisting kayu sebagai berikut :

  a. Penyetelan

  Kapasitas produksi pada pekerjaan ini tergantung dari cetakan betonnya, dengan mengambil nilai tengah dari jenis pekerjaan pemasangan pada tabel 2.24. Untuk Balok, kapasitas produksi sebesar :

8 jam / 10 m2 (jenis cetakan balok)

b. Pemasangan

Kapasitas produksi pada pekerjaan ini tergantung dari cetakan betonnya, dengan mengambil nilai tengah dari jenis pekerjaan pemasangan pada tabel 2.24. Untuk Balok, kapasitas produksi sebesar :

4 jam / 10 m2 (jenis cetakan balok)

c. Bongkar & Pembersihan

Kapasitas produksi pada pekerjaan ini tergantung dari cetakan betonnya, dengan mengambil nilai tengah dari jenis pekerjaan Bongkaran & Setelan pada tabel 2.24. Untuk Kolom, kapasitas produksi sebesar :

4 jam / 10 m2 (jenis cetakan balok)

d. Reparasi

Kapasitas produksi pada pekerjaan ini tergantung dari cetakan betonnya, dengan mengambil nilai tengah dari jenis pekerjaan reparasi pada tabel 2.24. Untuk Balok, kapasitas produksi diambil sebesar :

3.5 jam / 10 m2 (jenis cetakan balok)

e. Pengolesan Minyak

Berdasarkan buku *(Ir. Soedrajat S : Analisa (cara modern) Anggaran Biaya Pelaksanaan, Nova, Bandung, halaman 86)* keperluan tenaga buruh untuk membasahi dan mengoles bekisting dengan minyak memerlukan wakt 30 menit atau 0.5 jam untuk permukaan seluas 10 m2

- Durasi Fabrikasi Bekisting

  a. Menyetel Bekisting

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{959.297 \text{ m2}}{5 \text{ grup}} \text{ x } \frac{3.5 \text{ jam}}{10 \text{ m2}}$$

$$= 67.15 \text{ jam}$$

  b. Mengoles Minyak

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{959.297 \text{ m2}}{5 \text{ grup}} \text{ x } \frac{0.5 \text{ jam}}{10 \text{ m2}}$$

$$= 9.593 \text{ jam}$$

  Jadi, untuk pekerjaan fabrikasi bekisting balo Lantai L G Sektor 3 adalah 77 jam atau 9.6 hari.

- Durasi Memasang Bekisting

  a. Mengangkut

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{56.911 \text{ ton}}{1 \text{ TC}} \text{ x } \frac{1.0 \text{ jam}}{37 \text{ ton}}$$

$$= 1.534 \text{ jam}$$

  b. Memasang

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{959.297 \text{ m2}}{5 \text{ grup}} \text{ x } \frac{3.5 \text{ jam}}{10 \text{ m2}}$$

$$= 67.15 \text{ jam}$$

Jadi, untuk pekerjaan pasang bekisting balok Lantai L G Sektor 3 adalah 69 jam atau 8.6 hari.

- Durasi Membongkar dan Membersihkan Bekisting

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{959.297 \text{ m2}}{5 \text{ grup}} \text{ x } \frac{3.5 \text{ jam}}{10 \text{ m2}}$$

$$= 67.15 \text{ jam}$$

Jadi, pekerjaan bongkar dan pembersihan bekisting balok Lantai L G Sektor 3 adalah 67 jam atau 8.4 hari.

- **Durasi Pekerjaan Bekisting Pelat Lantai P 2 Sektor 1**
  - Perhitungan Volume

NO	Tipe Plat	Luas Plat	Tebal Plat	Volume Bekisting
		m2	m	m2
1	S2	14.802	0.12	14.801755
2	S2	14.800	0.12	14.800205
3	S2	6.158	0.12	6.158402
4	S2	1.135	0.12	1.134540
5	S2	20.916	0.12	20.916043
6	S2	14.223	0.12	14.222864
7	S2	17.866	0.12	17.866496
8	S2	15.760	0.12	15.759638
9	S2	4.420	0.12	4.420140
10	S4	32.686	0.14	32.685741
11	S4	29.972	0.14	29.971589
12	S4	23.158	0.14	23.158313
13	S1	17.036	0.12	17.036356

14	S2	5.221	0.12	5.220520
15	S4	31.794	0.14	31.794249
16	S2	21.604	0.12	21.604264
17	S2	22.059	0.12	22.059314
18	S1	15.981	0.12	15.981357
19	S1	15.707	0.12	15.706789
20	S1	13.361	0.12	13.361356
21	S2	4.098	0.12	4.098370
22	S2	49.067	0.12	49.067159
23	S1	23.385	0.12	23.384889
24	S1	23.617	0.12	23.616667
25	S1	19.565	0.12	19.565154
26	S2	6.079	0.12	6.078727
27	S1	26.993	0.12	26.992950
28	S1	27.802	0.12	27.801808
29	S1	23.765	0.12	23.765154
30	S2	7.341	0.12	7.341420
31	S2	3.983	0.12	3.982857
32	S2	5.933	0.12	5.933306
33	S2	6.486	0.12	6.486059
34	S2	6.383	0.12	6.383325
35	S2	5.197	0.12	5.197414
Total				578

> Elevasi Lantai P 2 Sektor 1 = 5.0 m

- Kapasitas Produksi *Tower Crane*

  Kapasitas produksi *Tower Crane* didapat dari total lalu lintas per jam nya. Total jumlah lalu lintas didapatkan dari pembagian antara jumlah menit dalam satu jam

dibagi dengan *circle time* dan dikalikan dengan kapasitas angkutnya.

- Perhitungan *Circle Time* :

  Sebelum menghitung *Circle Time* ada beberapa data yang harus kita ketahui sebelumnya, antara lain :

  > Faktor Cuaca
  >
  > Kondisi = Terang, Panas, Berdebu
  >
  > Nilai = 0.83
  >
  > Faktor Operator dan Mekanik
  >
  > Kondisi = Cukup
  >
  > Nilai = 0.70
  >
  > Faktor Operasi alatdan pemeliharaan mesin
  >
  > Kondisi = Baik
  >
  > Nilai = 0.75

  Setelah mengetahui faktor faktor yang mempengaruhi circle time, maka dapat dilakukan perhitungan *circle time* seperti berikut :

  a. *Hoisting Time*

     Hoisting time (waktu angkat) adalah waktu crane mengangkat material. Dari spesifikasi

     alat didapat hoisting speed sebesar : 110 m/min.

$$HT = \frac{\textit{hoisting height} \ x \ 2}{\textit{hoisting speed} \ \text{x Efisiensi Kerja}}$$

$$= \frac{13.0 \text{ meter} \ \text{x} \ 2}{110 \text{ m/min.} \ \text{x} \ 0.83 \ \text{x} \ 0.70 \ \text{x} \ 0.75}$$

$$= 0.54243 \text{ menit}$$

  b. *Swing Time*

     Swing time (Waktu berputar) adalah waktu crane berputar untuk memindahkan material. Dari

spesifikasi didapat swing speed sebesar :

0.8 r/min

$$ST = \frac{\text{Sudut Swing} \times 2}{\textit{Swing speed} \times \text{Efisiensi Kerja} \times 360}$$

$$= \frac{180.0 \times 2}{0.8 \text{ r/min} \times 0.8 \times 0.7 \times 0.8 \times 360}$$

$$= 2.86862 \text{ menit}$$

c. *Trolling Time*

Trolling Time adalah waktu *tower crane* untuk memindahkan material. Dari spesifikasi didapat *trolley speed* 80 m/min dan *trolley lengt* 6 m

$$TT = \frac{\textit{Trolley Lengt} \times 2}{\textit{Trolley speed} \times \text{Efisiensi Kerja}}$$

$$= \frac{6 \text{ m} \times 2}{80 \text{ m/min} \times 0.83 \times 0.7 \times 0.75}$$

$$= 0.34423 \text{ menit}$$

d. *Lowering Time*

Lowering Time adalah waktu *tower crane* untuk menurunkan material. Dari spek alat didapatkan *lowering speed* 110 m/min

$$TT = \frac{\textit{Lowering Heigh} \times 2}{\textit{Lowering speed} \times \text{Efisiensi Kerja}}$$

$$= \frac{8.0 \text{ m} \times 2}{110 \text{ m/min} \times 0.83 \times 0.7 \times 0.75}$$

$$= 0.3338 \text{ menit}$$

Jadi, circle time *tower crane* untuk satu kali putaran adalah 4.089083607 menit

Sehingga perhitungan kapasitas produksi dapat dilakukan.

Kapasitas Produksi *Tower Crane*

$$= \frac{\textit{Circle Time} \times \textit{Kapasitas Angkut}}{60 \text{ menit}}$$

$$= \frac{60 \text{ menit} \times 2.4 \text{ ton}}{4.089 \text{ menit}}$$

$$= 35 \text{ ton/jam}$$

- Kebutuhan tenaga kerja dalam pelaksanaan Pekerjaan
  a. Jumlah Tenaga Kerja = 5 Grup
     Terdiri dari - 0.75 Mandor
     - 15.00 Tukang Kayu
     - 10.00 Pembantu Tukang
  b. Jam Kerja 1 Hari = 8 jam

- Kapasitas Produksi Bekisiting

  Pekerjaan bekisting kayu dibagi menjadi 4 pekerjaan, yaitu penyetelan, pemasangan, reparasi, membuka dan membersihkan bekisting. Perhitungan kapasitas produksi bekisting kayu sebagai berikut :

  a. Penyetelan

     Kapasitas produksi pada pekerjaan ini tergantung dari cetakan betonnya, dengan mengambil nilai tengah dari jenis pekerjaan pemasangan pada tabel 2.24. Untuk Balok, kapasitas produksi sebesar :

     8 jam / 10 m2 (jenis cetakan balok)

  b. Pemasangan

     Kapasitas produksi pada pekerjaan ini tergantung dari cetakan betonnya, dengan mengambil nilai tengah dari jenis pekerjaan pemasangan pada tabel

2.24. Untuk Balok, kapasitas produksi sebesar :

4 jam / 10 m2 (jenis cetakan balok)

c. Bongkar & Pembersihan

Kapasitas produksi pada pekerjaan ini tergantung dari cetakan betonnya, dengan mengambil nilai tengah dari jenis pekerjaan Bongkaran & Setelan pada tabel 2.24. Untuk Kolom, kapasitas produksi sebesar :

4 jam / 10 m2 (jenis cetakan balok)

d. Reparasi

Kapasitas produksi pada pekerjaan ini tergantung dari cetakan betonnya, dengan mengambil nilai tengah dari jenis pekerjaan reparasi pada tabel 2.24. Untuk Balok, kapasitas produksi diambil sebesar :

3.5 jam / 10 m2 (jenis cetakan balok)

e. Pengolesan Minyak

Berdasarkan buku *(Ir. Soedrajat S : Analisa (cara modern) Anggaran Biaya Pelaksanaan, Nova, Bandung, halaman 86)* keperluan tenaga buruh untuk membasahi dan mengoles bekisting dengan minyak memerlukan wakt 30 menit atau 0.5 jam untuk permukaan seluas 10 m2

- Durasi Fabrikasi Bekisting

a. Menyetel Bekisting

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{578.355 \text{ m2}}{5 \text{ grup}} \text{ x } \frac{3.5 \text{ jam}}{10 \text{ m2}}$$

$$= 40.48 \text{ jam}$$

b. Mengoles Minyak

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x } \text{Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{578.355 \text{ m2}}{5 \text{ grup}} \text{ x } \frac{0.5 \text{ jam}}{10 \text{ m2}}$$

$$= 5.784 \text{ jam}$$

Jadi, untuk pekerjaan fabrikasi bekisting balo Lantai P 2 Sektor 1 adalah 46 jam atau 5.8 hari.

- Durasi Memasang Bekisting

a. Mengangkut

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x } \text{Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{34.3114 \text{ ton}}{1 \text{ TC}} \text{ x } \frac{1.0 \text{ jam}}{35 \text{ ton}}$$

$$= 0.974 \text{ jam}$$

b. Memasang

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x } \text{Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{578.355 \text{ m2}}{5 \text{ grup}} \text{ x } \frac{3.5 \text{ jam}}{10 \text{ m2}}$$

$$= 40.48 \text{ jam}$$

Jadi, untuk pekerjaan pasang bekisting balok Lantai P 2 Sektor 1 adalah 41 jam atau 5.2 hari.

- Durasi Membongkar dan Membersihkan Bekisting

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x } \text{Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{578.355 \text{ m2}}{5 \text{ grup}} \text{ x } \frac{3.5 \text{ jam}}{10 \text{ m2}}$$

$$= 40.48 \text{ jam}$$

Jadi, pekerjaan bongkar dan pembersihan bekisting balok Lantai P 2 Sektor 1 adalah 40 jam atau 5.1 hari.

- **Durasi Pekerjaan Bekisting Pelat Lantai P 2 Sektor 2**
  - Perhitungan Volume

NO	Tipe Plat	Luas Plat	Tebal Plat	Volume Bekisting
		m2	m	m2
1	S2	15.3586	0.12	15.358629
2	S2	14.616	0.12	14.615655
3	S2	10.729	0.12	10.728699
4	S2	21.640	0.12	21.640249
5	S2	16.7469	0.12	16.746938
6	S2	12.2503	0.12	12.250343
7	S3	31.898	0.14	31.897884
8	S4	31.361	0.14	31.360958
9	S2	23.275	0.12	23.274839
10	S3	32.386	0.14	32.386239
11	S4	31.797	0.14	31.797180
12	S2	23.184	0.12	23.183554
13	S3	36.290	0.14	36.290006
14	S4	33.321	0.14	33.321131
15	S2	20.418	0.12	20.417806
16	S3	35.343	0.14	35.342595
17	S4	32.966	0.14	32.966404
18	S2	18.609	0.12	18.608722
19	S2	20.029	0.12	20.028633

20	S2	11.632	0.12	11.631878
21	S1	10.515	0.12	10.514575
22	S1	14.495	0.12	14.495150
23	S1	13.537	0.12	13.537464
24	S2	8.329	0.12	8.328746
25	S2	8.378	0.12	8.377503
26	S2	5.94386	0.12	5.943860
Total				535.0456403

> Elevasi Lantai P 2 Sektor 2 = 5.0 m

- Kapasitas Produksi *Tower Crane*

  Kapasitas produksi *Tower Crane* didapat dari total lalu lintas per jam nya. Total jumlah lalu lintas didapatkan dari pembagian antara jumlah menit dalam satu jam dibagi dengan *circle time* dan dikalikan dengan kapasitas angkutnya.

  - Perhitungan *Circle Time* :

    Sebelum menghitung *Circle Time* ada beberapa data yang harus kita ketahui sebelumnya, antara lain :

    > Faktor Cuaca

    Kondisi = Terang, Panas, Berdebu

    Nilai = 0.83

    > Faktor Operator dan Mekanik

    Kondisi = Cukup

    Nilai = 0.70

    > Faktor Operasi alatdan pemeliharaan mesin

    Kondisi = Baik

    Nilai = 0.75

Setelah mengetahui faktor faktor yang mempengaruhi circle time, maka dapat dilakukan perhitungan *circle time* seperti berikut :

a. *Hoisting Time*

Hoisting time (waktu angkat) adalah waktu crane mengangkat material. Dari spesifikasi

alat didapat hoisting speed sebesar : 110 m/min.

$$HT = \frac{\textit{hoisting height} \ x \ 2}{\textit{hoisting speed} \ \text{x Efisiensi Kerja}}$$

$$= \frac{13.0 \text{ meter} \ x \ 2}{110 \text{ m/min.} \ x \ 0.83 \ x \ 0.70 \ x \ 0.75}$$

$$= 0.54243 \text{ menit}$$

b. *Swing Time*

Swing time (Waktu berputar) adalah waktu crane berputar untuk memindahkan material. Dari spesifikasi didapat swing speed sebesar :

0.8 r/min

$$ST = \frac{\text{Sudut Swing} \ x \ 2}{\textit{Swing speed} \ \text{x Efisiensi Kerja x} \ 360}$$

$$= \frac{180.0 \ x \ 2}{0.8 \text{ r/min} \ x \ 0.8 \ x \ 0.7 \ x \ 0.8 \ x \ 360}$$

$$= 2.86862 \text{ menit}$$

c. *Trolling Time*

Trolling Time adalah waktu *tower crane* untuk memindahkan material. Dari spesifikasi didapat

trolley speed 80 m/min dan *trolley lengt* 6 m

$$TT = \frac{\textit{Trolley Lengt} \ x \ 2}{\textit{Trolley speed} \ \text{x Efisiensi Kerja}}$$

$$= \frac{6 \text{ m} \times 2}{80 \text{ m/min} \times 0.83 \times 0.7 \times 0.75}$$

$$= 0.34423 \text{ menit}$$

d. *Lowering Time*

Lowering Time adalah waktu *tower crane* untuk menurunkan material. Dari spek alat didapatkan *lowering speed* 110 m/min

$$\text{TT} = \frac{\textit{Lowering Heigh} \times 2}{\textit{Lowering speed} \times \text{Efisiensi Kerja}}$$

$$= \frac{8.0 \text{ m} \times 2}{110 \text{ m/min} \times 0.83 \times 0.7 \times 0.75}$$

$$= 0.3338 \text{ menit}$$

Jadi, circle time *tower crane* untuk satu kali putaran adalah 4.089083607 menit

Sehingga perhitungan kapasitas produksi dapat dilakukan.

Kapasitas Produksi *Tower Crane*

$$= \frac{\textit{Circle Time} \times \textit{Kapasitas Angkut}}{60 \text{ menit}}$$

$$= \frac{60 \text{ menit} \times 2.4 \text{ ton}}{4.089 \text{ menit}}$$

$$= 35 \text{ ton/jam}$$

- Kebutuhan tenaga kerja dalam pelaksanaan Pekerjaan
  a. Jumlah Tenaga Kerja = 5 Grup
     Terdiri dari - 0.75 Mandor
     - 15.00 Tukang Kayu
     - 10.00 Pembantu Tukang
  b. Jam Kerja 1 Hari = 8 jam

- Kapasitas Produksi Bekisiting

  Pekerjaan bekisting kayu dibagi menjadi 4 pekerjaan, yaitu penyetelan, pemasangan, reparasi, membuka dan membersihkan bekisting. Perhitungan kapasitas produksi bekisting kayu sebagai berikut :

  a. Penyetelan

  Kapasitas produksi pada pekerjaan ini tergantung dari cetakan betonnya, dengan mengambil nilai tengah dari jenis pekerjaan pemasangan pada tabel 2.24. Untuk Balok, kapasitas produksi sebesar :

  8 jam / 10 m2 (jenis cetakan balok)

  b. Pemasangan

  Kapasitas produksi pada pekerjaan ini tergantung dari cetakan betonnya, dengan mengambil nilai tengah dari jenis pekerjaan pemasangan pada tabel 2.24. Untuk Balok, kapasitas produksi sebesar :

  4 jam / 10 m2 (jenis cetakan balok)

  c. Bongkar & Pembersihan

  Kapasitas produksi pada pekerjaan ini tergantung dari cetakan betonnya, dengan mengambil nilai tengah dari jenis pekerjaan Bongkaran & Setelan pada tabel 2.24. Untuk Kolom, kapasitas produksi sebesar :

  4 jam / 10 m2 (jenis cetakan balok)

  d. Reparasi

  Kapasitas produksi pada pekerjaan ini tergantung dari cetakan betonnya, dengan mengambil nilai tengah dari jenis pekerjaan reparasi pada tabel 2.24. Untuk Balok, kapasitas produksi diambil sebesar :

  3.5 jam / 10 m2 (jenis cetakan balok)

e. Pengolesan Minyak

Berdasarkan buku *(Ir. Soedrajat S : Analisa (cara modern) Anggaran Biaya Pelaksanaan, Nova, Bandung, halaman 86)* keperluan tenaga buruh untuk membasahi dan mengoles bekisting dengan minyak memerlukan wakt 30 menit atau 0.5 jam untuk permukaan seluas 10 m2

- Durasi Fabrikasi Bekisting

a. Menyetel Bekisting

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{578.355 \text{ m2}}{5 \text{ grup}} \text{ x } \frac{3.5 \text{ jam}}{10 \text{ m2}}$$

$$= 40.48 \text{ jam}$$

b. Mengoles Minyak

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{578.355 \text{ m2}}{5 \text{ grup}} \text{ x } \frac{0.5 \text{ jam}}{10 \text{ m2}}$$

$$= 5.784 \text{ jam}$$

Jadi, untuk pekerjaan fabrikasi bekisting balo Lantai P 2 Sektor 2 adalah 46 jam atau 5.8 hari.

- Durasi Memasang Bekisting

a. Mengangkut

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{34.3114 \text{ ton}}{1 \text{ TC}} \text{ x } \frac{1.0 \text{ jam}}{35 \text{ ton}}$$

$$= 0.974 \text{ jam}$$

b. Memasang

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{578.355 \text{ m2}}{5 \text{ grup}} \text{ x } \frac{3.5 \text{ jam}}{10 \text{ m2}}$$

$$= 40.48 \text{ jam}$$

Jadi, untuk pekerjaan pasang bekisting balok Lantai P 2 Sektor 2 adalah 41 jam atau 5.2 hari.

- Durasi Membongkar dan Membersihkan Bekisting

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{578.355 \text{ m2}}{5 \text{ grup}} \text{ x } \frac{3.5 \text{ jam}}{10 \text{ m2}}$$

$$= 40.48 \text{ jam}$$

Jadi, pekerjaan bongkar dan pembersihan bekisting balok Lantai P 2 Sektor 2 adalah 40 jam atau 5.1 hari.

- **Durasi Pekerjaan Bekisting Pelat Lantai P 2 Sektor 3**
  - Perhitungan Volume

NO	Tipe Plat	Luas Plat	Tebal Plat	Volume Bekisting
		m2	m	m2
1	S2	7.00248	0.12	7.002481
2	S2	14.707	0.12	14.706958
3	S2	6.951	0.12	6.950787
4	S2	10.666	0.12	10.666368
5	S2	5.25429	0.12	5.254291

6	S2	7.7468	0.12	7.746799
7	S2	7.778	0.12	7.777690
8	S2	7.601	0.12	7.600590
9	S1	14.207	0.12	14.206932
10	S2	6.586	0.12	6.586205
11	S1	9.559	0.12	9.559375
12	S2	8.744	0.12	8.743817
13	S1	14.827	0.12	14.826944
14	S2	7.871	0.12	7.871172
15	S1	13.686	0.12	13.685635
16	S2	13.002	0.12	13.002452
17	S2	16.861	0.12	16.861343
18	S2	14.149	0.12	14.148590
19	S2	9.628	0.12	9.628170
20	S2	3.488	0.12	3.487735
21	S2	18.846	0.12	18.845565
22	S2	25.658	0.12	25.657711
23	S1	18.495	0.12	18.495009
24	S1	10.708	0.12	10.708124
25	S3	31.316	0.14	31.316289
26	S2	6.66633	0.12	6.666327
27	S2	7.699	0.12	7.698758
28	S2	16.587	0.12	16.586618
29	S1	18.495	0.12	18.495009
30	S1	10.706	0.12	10.706215
31	S3	31.3145	0.14	31.314480
32	S2	8.043	0.12	8.043463
33	S2	7.855	0.12	7.854529
34	S1	15.540	0.12	15.540002

35	S2	29.942	0.12	29.941928
36	S1	18.0854	0.12	18.085381
37	S1	17.7606	0.12	17.760629
38	S3	36.140	0.14	36.139623
39	S2	13.731	0.12	13.731347
40	S2	3.895	0.12	3.894971
41	S1	15.520	0.12	15.520011
42	S2	7.07721	0.12	7.077211
43	S3	35.275	0.14	35.275241
44	S2	13.944	0.12	13.944365
45	S2	5.213	0.12	5.212804
46	S1	15.520	0.12	15.520009
47	S2	87.79	0.12	87.790007
43	S2	6.872	0.12	6.872491
44	S2	5.993	0.12	5.992738
45	S1	19.508	0.12	19.507613
46	S1	20.291	0.12	20.291210
47	S2	8.13556	0.12	8.135563
48	S2	12.446	0.12	12.446298
49	S1	15.540	0.12	15.540006
50	S3	30.900	0.14	30.899978
51	S2	5.648	0.12	5.647588
52	S2	21.8198	0.12	21.819777
53	S2	25.895	0.12	25.895092
54	S2	16.950	0.12	16.949779
55	S3	31.060	0.14	31.059938
56	S2	4.268	0.12	4.267896
57	S2	5.83502	0.12	5.835022
47	S2	2.33497	0.12	2.334974

48	S2	8.275	0.12	8.275014
49	S2	8.242	0.12	8.242461
Total				959.2969490

> Elevasi Lantai P 2 Sektor 3 = 5.0 m

- Kapasitas Produksi *Tower Crane*

  Kapasitas produksi *Tower Crane* didapat dari total lalu lintas per jam nya. Total jumlah lalu lintas didapatkan dari pembagian antara jumlah menit dalam satu jam dibagi dengan *circle time* dan dikalikan dengan kapasitas angkutnya.

  - Perhitungan *Circle Time* :

    Sebelum menghitung *Circle Time* ada beberapa data yang harus kita ketahui sebelumnya, antara lain :

    > Faktor Cuaca
    >
    > Kondisi = Terang, Panas, Berdebu
    >
    > Nilai = 0.83

    > Faktor Operator dan Mekanik
    >
    > Kondisi = Cukup
    >
    > Nilai = 0.70

    > Faktor Operasi alatdan pemeliharaan mesin
    >
    > Kondisi = Baik
    >
    > Nilai = 0.75

    Setelah mengetahui faktor faktor yang mempengaruhi circle time, maka dapat dilakukan perhitungan *circle time* seperti berikut :

    a. *Hoisting Time*

       Hoisting time (waktu angkat) adalah waktu crane

mengangkat material. Dari spesifikasi alat didapat hoisting speed sebesar : 110 m/min.

$$HT = \frac{\textit{hoisting height } x \ 2}{\textit{hoisting speed} \ \text{x Efisiensi Kerja}}$$

$$= \frac{13.0 \text{ meter } x \ 2}{110 \text{ m/min. x } 0.83 \ x \ 0.70 \ x \ 0.75}$$

$$= 0.54243 \text{ menit}$$

b. *Swing Time*

Swing time (Waktu berputar) adalah waktu crane berputar untuk memindahkan material. Dari spesifikasi didapat swing speed sebesar :

0.8 r/min

$$ST = \frac{\text{Sudut Swing } x \ 2}{\textit{Swing speed} \ \text{x Efisiensi Kerja x } 360}$$

$$= \frac{180.0 \text{ x } 2}{0.8 \text{ r/min } x \ 0.8 \ x \ 0.7 \ x \ 0.8 \ x \ 360}$$

$$= 2.86862 \text{ menit}$$

c. *Trolling Time*

Trolling Time adalah waktu *tower crane* untuk memindahkan material. Dari spesifikasi didapat *trolley speed* 80 m/min dan *trolley lengt* 6 m

$$TT = \frac{\textit{Trolley Lengt } x \ 2}{\textit{Trolley speed} \ \text{x Efisiensi Kerja}}$$

$$= \frac{6 \text{ m x } 2}{80 \text{ m/min x } 0.83 \ x \ 0.7 \ x \ 0.75}$$

$$= 0.34423 \text{ menit}$$

d. *Lowering Time*

Lowering Time adalah waktu *tower crane* untuk

menurunkan material. Dari spek alat didapatkan

lowering speed 110 m/min

$$TT = \frac{\textit{Lowering Heigh} \times 2}{\textit{Lowering speed} \times \text{Efisiensi Kerja}}$$

$$= \frac{8.0 \text{ m} \times 2}{110 \text{ m/min} \times 0.83 \times 0.7 \times 0.75}$$

$$= 0.3338 \text{ menit}$$

Jadi, circle time *tower crane* untuk satu kali putaran adalah 4.089083607 menit

Sehingga perhitungan kapasitas produksi dapat dilakukan.

Kapasitas Produksi *Tower Crane*

$$= \frac{\textit{Circle Time} \times \textit{Kapasitas Angkut}}{60 \text{ menit}}$$

$$= \frac{60 \text{ menit} \times 2.4 \text{ ton}}{4.089 \text{ menit}}$$

$$= 35 \text{ ton/jam}$$

- Kebutuhan tenaga kerja dalam pelaksanaan Pekerjaan
  a. Jumlah Tenaga Kerja = 5 Grup
     Terdiri dari - 0.75 Mandor
     - 15.00 Tukang Kayu
     - 10.00 Pembantu Tukang
  b. Jam Kerja 1 Hari = 8 jam

- Kapasitas Produksi Bekisiting

  Pekerjaan bekisting kayu dibagi menjadi 4 pekerjaan, yaitu penyetelan, pemasangan, reparasi, membuka dan membersihkan bekisting. Perhitungan kapasitas produksi bekisting kayu sebagai berikut :

a. Penyetelan

Kapasitas produksi pada pekerjaan ini tergantung dari cetakan betonnya, dengan mengambil nilai tengah dari jenis pekerjaan pemasangan pada tabel 2.24. Untuk Balok, kapasitas produksi sebesar :

8 jam / 10 m2 (jenis cetakan balok)

b. Pemasangan

Kapasitas produksi pada pekerjaan ini tergantung dari cetakan betonnya, dengan mengambil nilai tengah dari jenis pekerjaan pemasangan pada tabel 2.24. Untuk Balok, kapasitas produksi sebesar :

4 jam / 10 m2 (jenis cetakan balok)

c. Bongkar & Pembersihan

Kapasitas produksi pada pekerjaan ini tergantung dari cetakan betonnya, dengan mengambil nilai tengah dari jenis pekerjaan Bongkaran & Setelan pada tabel 2.24. Untuk Kolom, kapasitas produksi sebesar :

4 jam / 10 m2 (jenis cetakan balok)

d. Reparasi

Kapasitas produksi pada pekerjaan ini tergantung dari cetakan betonnya, dengan mengambil nilai tengah dari jenis pekerjaan reparasi pada tabel 2.24. Untuk Balok, kapasitas produksi diambil sebesar :

3.5 jam / 10 m2 (jenis cetakan balok)

e. Pengolesan Minyak

Berdasarkan buku *(Ir. Soedrajat S : Analisa (cara modern) Anggaran Biaya Pelaksanaan, Nova, Bandung, halaman 86)* keperluan tenaga buruh untuk membasahi dan mengoles bekisting dengan minyak

memerlukan wakt 30 menit atau 0.5 jam untuk permukaan seluas 10 m2

- Durasi Fabrikasi Bekisting
  a. Menyetel Bekisting

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{959.297 \text{ m2}}{5 \text{ grup}} \text{ x } \frac{3.5 \text{ jam}}{10 \text{ m2}}$$

$$= 67.15 \text{ jam}$$

  b. Mengoles Minyak

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{959.297 \text{ m2}}{5 \text{ grup}} \text{ x } \frac{0.5 \text{ jam}}{10 \text{ m2}}$$

$$= 9.593 \text{ jam}$$

  Jadi, untuk pekerjaan fabrikasi bekisting balo Lantai P 2 Sektor 3 adalah 77 jam atau 9.6 hari.

- Durasi Memasang Bekisting
  a. Mengangkut

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{56.911 \text{ ton}}{1 \text{ TC}} \text{ x } \frac{1.0 \text{ jam}}{35 \text{ ton}}$$

$$= 1.616 \text{ jam}$$

  b. Memasang

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{959.297\ m2}{5\ grup} \times \frac{3.5\ jam}{10\ m2}$$

$$= 67.15\ jam$$

Jadi, untuk pekerjaan pasang bekisting balok Lantai P 2 Sektor 3 adalah 69 jam atau 8.6 hari.

- Durasi Membongkar dan Membersihkan Bekisting

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \times \text{Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{959.297\ m2}{5\ grup} \times \frac{3.5\ jam}{10\ m2}$$

$$= 67.15\ jam$$

Jadi, pekerjaan bongkar dan pembersihan bekisting balok Lantai P 2 Sektor 3 adalah 67 jam atau 8.4 hari.

- **Durasi Pekerjaan Bekisting Pelat Lantai P 3 Sektor 1**
  - Perhitungan Volume

Total	578

> Elevasi Lantai P 3 Sektor 1 = 8.5 m

- Kapasitas Produksi *Tower Crane*

Kapasitas produksi *Tower Crane* didapat dari total lalu lintas per jam nya. Total jumlah lalu lintas didapatkan dari pembagian antara jumlah menit dalam satu jam dibagi dengan *circle time* dan dikalikan dengan kapasitas angkutnya.

- Perhitungan *Circle Time* :

  Sebelum menghitung *Circle Time* ada beberapa data yang harus kita ketahui sebelumnya, antara lain :

  > Faktor Cuaca
  >
  > Kondisi = Terang, Panas, Berdebu
  >
  > Nilai = 0.83

  > Faktor Operator dan Mekanik
  >
  > Kondisi = Cukup
  >
  > Nilai = 0.70

  > Faktor Operasi alatdan pemeliharaan mesin
  >
  > Kondisi = Baik
  >
  > Nilai = 0.75

  Setelah mengetahui faktor faktor yang mempengaruhi circle time, maka dapat dilakukan perhitungan *circle time* seperti berikut :

  a. *Hoisting Time*

     Hoisting time (waktu angkat) adalah waktu crane mengangkat material. Dari spesifikasi

     alat didapat hoisting speed sebesar : 110 m/min.

$$HT = \frac{\textit{hoisting height } x \ 2}{\textit{hoisting speed} \times \text{Efisiensi Kerja}}$$

$$= \frac{16.5 \text{ meter } x \ 2}{110 \text{ m/min.} \times 0.83 \ x \ 0.70 \ x \ 0.75}$$

$$= 0.68847 \text{ menit}$$

  b. *Swing Time*

     Swing time (Waktu berputar) adalah waktu crane berputar untuk memindahkan material. Dari spesifikasi didapat swing speed sebesar :

     0.8 r/min

$$ST = \frac{\text{Sudut Swing} \times 2}{\textit{Swing speed} \times \text{Efisiensi Kerja} \times 360}$$

$$= \frac{180.0 \times 2}{0.8 \text{ r/min} \times 0.8 \times 0.7 \times 0.8 \times 360}$$

$$= 2.86862 \text{ menit}$$

c. *Trolling Time*

Trolling Time adalah waktu *tower crane* untuk memindahkan material. Dari spesifikasi didapat *trolley speed* 80 m/min dan *trolley lengt* 6 m

$$TT = \frac{\textit{Trolley Lengt} \times 2}{\textit{Trolley speed} \times \text{Efisiensi Kerja}}$$

$$= \frac{6 \text{ m} \times 2}{80 \text{ m/min} \times 0.83 \times 0.7 \times 0.75}$$

$$= 0.34423 \text{ menit}$$

d. *Lowering Time*

Lowering Time adalah waktu *tower crane* untuk menurunkan material. Dari spek alat didapatkan *lowering speed* 110 m/min

$$TT = \frac{\textit{Lowering Heigh} \times 2}{\textit{Lowering speed} \times \text{Efisiensi Kerja}}$$

$$= \frac{8.0 \text{ m} \times 2}{110 \text{ m/min} \times 0.83 \times 0.7 \times 0.75}$$

$$= 0.3338 \text{ menit}$$

Jadi, circle time *tower crane* untuk satu kali putaran adalah 4.235122307 menit

Sehingga perhitungan kapasitas produksi dapat dilakukan.

Kapasitas Produksi *Tower Crane*

$$= \frac{\textit{Circle Time} \times \textit{Kapasitas Angkut}}{60 \text{ menit}}$$

$$= \frac{60 \text{ menit} \times 2.4 \text{ ton}}{4.235 \text{ menit}}$$

$$= 34 \text{ ton/jam}$$

- Kebutuhan tenaga kerja dalam pelaksanaan Pekerjaan
  a. Jumlah Tenaga Kerja = 5 Grup
     Terdiri dari - 0.75 Mandor
     - 15.00 Tukang Kayu
     - 10.00 Pembantu Tukang
  b. Jam Kerja 1 Hari = 8 jam

- Kapasitas Produksi Bekisiting

  Pekerjaan bekisting kayu dibagi menjadi 4 pekerjaan, yaitu penyetelan, pemasangan, reparasi, membuka dan membersihkan bekisting. Perhitungan kapasitas produksi bekisting kayu sebagai berikut :

  a. Penyetelan

     Kapasitas produksi pada pekerjaan ini tergantung dari cetakan betonnya, dengan mengambil nilai tengah dari jenis pekerjaan pemasangan pada tabel 2.24. Untuk Balok, kapasitas produksi sebesar :

     8 jam / 10 m2 (jenis cetakan balok)

  b. Pemasangan

     Kapasitas produksi pada pekerjaan ini tergantung dari cetakan betonnya, dengan mengambil nilai tengah dari jenis pekerjaan pemasangan pada tabel

2.24. Untuk Balok, kapasitas produksi sebesar :

4 jam / 10 m2 (jenis cetakan balok)

c. Bongkar & Pembersihan

Kapasitas produksi pada pekerjaan ini tergantung dari cetakan betonnya, dengan mengambil nilai tengah dari jenis pekerjaan Bongkaran & Setelan pada tabel 2.24. Untuk Kolom, kapasitas produksi sebesar :

4 jam / 10 m2 (jenis cetakan balok)

d. Reparasi

Kapasitas produksi pada pekerjaan ini tergantung dari cetakan betonnya, dengan mengambil nilai tengah dari jenis pekerjaan reparasi pada tabel 2.24. Untuk Balok, kapasitas produksi diambil sebesar :

3.5 jam / 10 m2 (jenis cetakan balok)

e. Pengolesan Minyak

Berdasarkan buku *(Ir. Soedrajat S : Analisa (cara modern) Anggaran Biaya Pelaksanaan, Nova, Bandung, halaman 86)* keperluan tenaga buruh untuk membasahi dan mengoles bekisting dengan minyak memerlukan wakt 30 menit atau 0.5 jam untuk permukaan seluas 10 m2

- Durasi Fabrikasi Bekisting

a. Menyetel Bekisting

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{578.355 \text{ m2}}{5 \text{ grup}} \text{ x } \frac{3.5 \text{ jam}}{10 \text{ m2}}$$

$$= 40.48 \text{ jam}$$

b. Mengoles Minyak

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x } \text{Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{578.355 \text{ m2}}{5 \text{ grup}} \text{ x } \frac{0.5 \text{ jam}}{10 \text{ m2}}$$

$$= 5.784 \text{ jam}$$

Jadi, untuk pekerjaan fabrikasi bekisting balo Lantai P 3 Sektor 1 adalah 46 jam atau 5.8 hari.

- Durasi Memasang Bekisting

a. Mengangkut

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x } \text{Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{34.3114 \text{ ton}}{1 \text{ TC}} \text{ x } \frac{1.0 \text{ jam}}{34 \text{ ton}}$$

$$= 1.009 \text{ jam}$$

b. Memasang

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x } \text{Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{578.355 \text{ m2}}{5 \text{ grup}} \text{ x } \frac{3.5 \text{ jam}}{10 \text{ m2}}$$

$$= 40.48 \text{ jam}$$

Jadi, untuk pekerjaan pasang bekisting balok Lantai P 3 Sektor 1 adalah 41 jam atau 5.2 hari.

- Durasi Membongkar dan Membersihkan Bekisting

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x } \text{Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{578.355 \text{ m2}}{5 \text{ grup}} \times \frac{3.5 \text{ jam}}{10 \text{ m2}}$$

$$= 40.48 \text{ jam}$$

Jadi, pekerjaan bongkar dan pembersihan bekisting balok Lantai P 3 Sektor 1 adalah 40 jam atau 5.1 hari.

- **Durasi Pekerjaan Bekisting Pelat Lantai P 3 Sektor 2**
  - Perhitungan Volume

Total	535.0456403

> Elevasi Lantai P 3 Sektor 2 = 8.5 m

  - Kapasitas Produksi *Tower Crane*

    Kapasitas produksi *Tower Crane* didapat dari total lalu lintas per jam nya. Total jumlah lalu lintas didapatkan dari pembagian antara jumlah menit dalam satu jam dibagi dengan *circle time* dan dikalikan dengan kapasitas angkutnya.

    - Perhitungan *Circle Time* :

      Sebelum menghitung *Circle Time* ada beberapa data yang harus kita ketahui sebelumnya, antara lain :

      > Faktor Cuaca

      Kondisi = Terang, Panas, Berdebu

      Nilai = 0.83

      > Faktor Operator dan Mekanik

      Kondisi = Cukup

      Nilai = 0.70

      > Faktor Operasi alatdan pemeliharaan mesin

      Kondisi = Baik

      Nilai = 0.75

Setelah mengetahui faktor faktor yang mempengaruhi circle time, maka dapat dilakukan perhitungan *circle time* seperti berikut :

a. *Hoisting Time*

Hoisting time (waktu angkat) adalah waktu crane mengangkat material. Dari spesifikasi

alat didapat hoisting speed sebesar : 110 m/min.

$$HT = \frac{\textit{hoisting height} \ x \ 2}{\textit{hoisting speed} \ \text{x Efisiensi Kerja}}$$

$$= \frac{16.5 \text{ meter} \ x \ 2}{110 \text{ m/min.} \ x \ 0.83 \ x \ 0.70 \ x \ 0.75}$$

$$= 0.68847 \text{ menit}$$

b. *Swing Time*

Swing time (Waktu berputar) adalah waktu crane berputar untuk memindahkan material. Dari spesifikasi didapat swing speed sebesar :

0.8 r/min

$$ST = \frac{\text{Sudut Swing} \ x \ 2}{\textit{Swing speed} \ \text{x Efisiensi Kerja x} \ 360}$$

$$= \frac{180.0 \ x \ 2}{0.8 \text{ r/min} \ x \ 0.8 \ x \ 0.7 \ x \ 0.8 \ x \ 360}$$

$$= 2.86862 \text{ menit}$$

c. *Trolling Time*

Trolling Time adalah waktu *tower crane* untuk memindahkan material. Dari spesifikasi didapat

trolley speed 80 m/min dan *trolley lengt* 6 m

$$TT = \frac{\textit{Trolley Lengt} \ x \ 2}{\textit{Trolley speed} \ \text{x Efisiensi Kerja}}$$

$$= \frac{6 \text{ m} \times 2}{80 \text{ m/min} \times 0.83 \times 0.7 \times 0.75}$$

$$= 0.34423 \text{ menit}$$

d. *Lowering Time*

Lowering Time adalah waktu *tower crane* untuk menurunkan material. Dari spek alat didapatkan *lowering speed* 110 m/min

$$\text{TT} = \frac{\textit{Lowering Heigh} \times 2}{\textit{Lowering speed} \times \text{Efisiensi Kerja}}$$

$$= \frac{8.0 \text{ m} \times 2}{110 \text{ m/min} \times 0.83 \times 0.7 \times 0.75}$$

$$= 0.3338 \text{ menit}$$

Jadi, circle time *tower crane* untuk satu kali putaran adalah 4.235122307 menit

Sehingga perhitungan kapasitas produksi dapat dilakukan.

Kapasitas Produksi *Tower Crane*

$$= \frac{\textit{Circle Time} \times \textit{Kapasitas Angkut}}{60 \text{ menit}}$$

$$= \frac{60 \text{ menit} \times 2.4 \text{ ton}}{4.235 \text{ menit}}$$

$$= 34 \text{ ton/jam}$$

- Kebutuhan tenaga kerja dalam pelaksanaan Pekerjaan
  a. Jumlah Tenaga Kerja = 5 Grup
     Terdiri dari - 0.75 Mandor
     - 15.00 Tukang Kayu
     - 10.00 Pembantu Tukang
  b. Jam Kerja 1 Hari = 8 jam

- Kapasitas Produksi Bekisiting

  Pekerjaan bekisting kayu dibagi menjadi 4 pekerjaan, yaitu penyetelan, pemasangan, reparasi, membuka dan membersihkan bekisting. Perhitungan kapasitas produksi bekisting kayu sebagai berikut :

  a. Penyetelan

     Kapasitas produksi pada pekerjaan ini tergantung dari cetakan betonnya, dengan mengambil nilai tengah dari jenis pekerjaan pemasangan pada tabel 2.24. Untuk Balok, kapasitas produksi sebesar :

     8 jam / 10 m2 (jenis cetakan balok)

  b. Pemasangan

     Kapasitas produksi pada pekerjaan ini tergantung dari cetakan betonnya, dengan mengambil nilai tengah dari jenis pekerjaan pemasangan pada tabel 2.24. Untuk Balok, kapasitas produksi sebesar :

     4 jam / 10 m2 (jenis cetakan balok)

  c. Bongkar & Pembersihan

     Kapasitas produksi pada pekerjaan ini tergantung dari cetakan betonnya, dengan mengambil nilai tengah dari jenis pekerjaan Bongkaran & Setelan pada tabel 2.24. Untuk Kolom, kapasitas produksi sebesar :

     4 jam / 10 m2 (jenis cetakan balok)

  d. Reparasi

     Kapasitas produksi pada pekerjaan ini tergantung dari cetakan betonnya, dengan mengambil nilai tengah dari jenis pekerjaan reparasi pada tabel 2.24. Untuk Balok, kapasitas produksi diambil sebesar :

     3.5 jam / 10 m2 (jenis cetakan balok)

e. Pengolesan Minyak

Berdasarkan buku *(Ir. Soedrajat S : Analisa (cara modern) Anggaran Biaya Pelaksanaan, Nova, Bandung, halaman 86)* keperluan tenaga buruh untuk membasahi dan mengoles bekisting dengan minyak memerlukan wakt 30 menit atau 0.5 jam untuk permukaan seluas 10 m2

- Durasi Fabrikasi Bekisting

a. Menyetel Bekisting

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{578.355 \text{ m2}}{5 \text{ grup}} \text{ x } \frac{3.5 \text{ jam}}{10 \text{ m2}}$$

$$= 40.48 \text{ jam}$$

b. Mengoles Minyak

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{578.355 \text{ m2}}{5 \text{ grup}} \text{ x } \frac{0.5 \text{ jam}}{10 \text{ m2}}$$

$$= 5.784 \text{ jam}$$

Jadi, untuk pekerjaan fabrikasi bekisting balo Lantai P 3 Sektor 2 adalah 46 jam atau 5.8 hari.

- Durasi Memasang Bekisting

a. Mengangkut

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{34.3114 \text{ ton}}{1 \text{ TC}} \text{ x } \frac{1.0 \text{ jam}}{34 \text{ ton}}$$

$$= 1.009 \text{ jam}$$

b. Memasang

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{578.355 \text{ m2}}{5 \text{ grup}} \text{ x } \frac{3.5 \text{ jam}}{10 \text{ m2}}$$

$$= 40.48 \text{ jam}$$

Jadi, untuk pekerjaan pasang bekisting balok Lantai P 3 Sektor 2 adalah 41 jam atau 5.2 hari.

- Durasi Membongkar dan Membersihkan Bekisting

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{578.355 \text{ m2}}{5 \text{ grup}} \text{ x } \frac{3.5 \text{ jam}}{10 \text{ m2}}$$

$$= 40.48 \text{ jam}$$

Jadi, pekerjaan bongkar dan pembersihan bekisting balok Lantai P 3 Sektor 2 adalah 40 jam atau 5.1 hari.

- **Durasi Pekerjaan Bekisting Pelat Lantai P 3 Sektor 3**
  - Perhitungan Volume

Total	978.1493980

> Elevasi Lantai P 3 Sektor 3 = 8.5 m

- Kapasitas Produksi *Tower Crane*

Kapasitas produksi *Tower Crane* didapat dari total lalu lintas per jam nya. Total jumlah lalu lintas didapatkan

dari pembagian antara jumlah menit dalam satu jam dibagi dengan *circle time* dan dikalikan dengan kapasitas angkutnya.

- Perhitungan *Circle Time* :

  Sebelum menghitung *Circle Time* ada beberapa data yang harus kita ketahui sebelumnya, antara lain :

  > Faktor Cuaca
  >
  > Kondisi = Terang, Panas, Berdebu
  >
  > Nilai = 0.83

  > Faktor Operator dan Mekanik
  >
  > Kondisi = Cukup
  >
  > Nilai = 0.70

  > Faktor Operasi alatdan pemeliharaan mesin
  >
  > Kondisi = Baik
  >
  > Nilai = 0.75

  Setelah mengetahui faktor faktor yang mempengaruhi circle time, maka dapat dilakukan perhitungan *circle time* seperti berikut :

  a. *Hoisting Time*

  Hoisting time (waktu angkat) adalah waktu crane mengangkat material. Dari spesifikasi

  alat didapat hoisting speed sebesar : 110 m/min.

$$HT = \frac{hoisting\ height\ x\ 2}{hoisting\ speed\ \text{x Efisiensi Kerja}}$$

$$= \frac{16.5 \text{ meter x } 2}{110 \text{ m/min. x } 0.83 \text{ x } 0.70 \text{ x } 0.75}$$

$$= 0.68847 \text{ menit}$$

b. *Swing Time*

Swing time (Waktu berputar) adalah waktu crane berputar untuk memindahkan material. Dari spesifikasi didapat swing speed sebesar :

0.8 r/min

$$ST = \frac{\text{Sudut Swing} \times 2}{\textit{Swing speed} \times \text{Efisiensi Kerja} \times 360}$$

$$= \frac{180.0 \times 2}{0.8 \text{ r/min} \times 0.8 \times 0.7 \times 0.8 \times 360}$$

$$= 2.86862 \text{ menit}$$

c. *Trolling Time*

Trolling Time adalah waktu *tower crane* untuk memindahkan material. Dari spesifikasi didapat *trolley speed* 80 m/min dan *trolley lengt* 6 m

$$TT = \frac{\textit{Trolley Lengt} \times 2}{\textit{Trolley speed} \times \text{Efisiensi Kerja}}$$

$$= \frac{6 \text{ m} \times 2}{80 \text{ m/min} \times 0.83 \times 0.7 \times 0.75}$$

$$= 0.34423 \text{ menit}$$

d. *Lowering Time*

Lowering Time adalah waktu *tower crane* untuk menurunkan material. Dari spek alat didapatkan

lowering speed 110 m/min

$$TT = \frac{\textit{Lowering Heigh} \times 2}{\textit{Lowering speed} \times \text{Efisiensi Kerja}}$$

$$= \frac{8.0 \text{ m} \times 2}{110 \text{ m/min} \times 0.83 \times 0.7 \times 0.75}$$

$$= 0.3338 \text{ menit}$$

Jadi, circle time *tower crane* untuk satu kali putaran adalah 4.235122307 menit

Sehingga perhitungan kapasitas produksi dapat dilakukan.

Kapasitas Produksi *Tower Crane*

$$= \frac{\textit{Circle Time} \text{ x } \textit{Kapasitas Angkut}}{60 \text{ menit}}$$

$$= \frac{60 \text{ menit x } 2.4 \text{ ton}}{4.235 \text{ menit}}$$

$$= 34 \text{ ton/jam}$$

- Kebutuhan tenaga kerja dalam pelaksanaan Pekerjaan
  a. Jumlah Tenaga Kerja = 5 Grup
     Terdiri dari - 0.75 Mandor
     - 15.00 Tukang Kayu
     - 10.00 Pembantu Tukang
  b. Jam Kerja 1 Hari = 8 jam

- Kapasitas Produksi Bekisiting

  Pekerjaan bekisting kayu dibagi menjadi 4 pekerjaan, yaitu penyetelan, pemasangan, reparasi, membuka dan membersihkan bekisting. Perhitungan kapasitas produksi bekisting kayu sebagai berikut :

  a. Penyetelan

  Kapasitas produksi pada pekerjaan ini tergantung dari cetakan betonnya, dengan mengambil nilai tengah dari jenis pekerjaan pemasangan pada tabel 2.24. Untuk Balok, kapasitas produksi sebesar :

  8 jam / 10 m2 (jenis cetakan balok)

  b. Pemasangan

  Kapasitas produksi pada pekerjaan ini tergantung

dari cetakan betonnya, dengan mengambil nilai tengah dari jenis pekerjaan pemasangan pada tabel 2.24. Untuk Balok, kapasitas produksi sebesar :

4 jam / 10 m2 (jenis cetakan balok)

c. Bongkar & Pembersihan

Kapasitas produksi pada pekerjaan ini tergantung dari cetakan betonnya, dengan mengambil nilai tengah dari jenis pekerjaan Bongkaran & Setelan pada tabel 2.24. Untuk Kolom, kapasitas produksi sebesar :

4 jam / 10 m2 (jenis cetakan balok)

d. Reparasi

Kapasitas produksi pada pekerjaan ini tergantung dari cetakan betonnya, dengan mengambil nilai tengah dari jenis pekerjaan reparasi pada tabel 2.24. Untuk Balok, kapasitas produksi diambil sebesar :

3.5 jam / 10 m2 (jenis cetakan balok)

e. Pengolesan Minyak

Berdasarkan buku *(Ir. Soedrajat S : Analisa (cara modern) Anggaran Biaya Pelaksanaan, Nova, Bandung, halaman 86)* keperluan tenaga buruh untuk membasahi dan mengoles bekisting dengan minyak memerlukan wakt 30 menit atau 0.5 jam untuk permukaan seluas 10 m2

- Durasi Fabrikasi Bekisting

a. Menyetel Bekisting

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{978.149 \text{ m2}}{5 \text{ grup}} \text{ x } \frac{3.5 \text{ jam}}{10 \text{ m2}}$$

$$= 68.47 \text{ jam}$$

b. Mengoles Minyak

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{978.149 \text{ m2}}{5 \text{ grup}} \text{ x } \frac{0.5 \text{ jam}}{10 \text{ m2}}$$

$$= 9.781 \text{ jam}$$

Jadi, untuk pekerjaan fabrikasi bekisting balo Lantai P 3 Sektor 3 adalah 78 jam atau 9.8 hari.

- Durasi Memasang Bekisting

a. Mengangkut

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{58.0294 \text{ ton}}{1 \text{ TC}} \text{ x } \frac{1.0 \text{ jam}}{34 \text{ ton}}$$

$$= 1.707 \text{ jam}$$

b. Memasang

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{978.149 \text{ m2}}{5 \text{ grup}} \text{ x } \frac{3.5 \text{ jam}}{10 \text{ m2}}$$

$$= 68.47 \text{ jam}$$

Jadi, untuk pekerjaan pasang bekisting balok Lantai P 3 Sektor 3 adalah 70 jam atau 8.8 hari.

- Durasi Membongkar dan Membersihkan Bekisting

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{978.149 \text{ m2}}{5 \text{ grup}} \text{ x } \frac{3.5 \text{ jam}}{10 \text{ m2}}$$

$$= 68.47 \text{ jam}$$

Jadi, pekerjaan bongkar dan pembersihan bekisting balok Lantai P 3 Sektor 3 adalah 68 jam atau 8.6 hari.

- **Durasi Pekerjaan Bekisting Pelat Lantai P 4 Sektor 1**
  - Perhitungan Volume

Total	578

> Elevasi Lantai P 4 Sektor 1 = 12 m

- Kapasitas Produksi *Tower Crane*

  Kapasitas produksi *Tower Crane* didapat dari total lalu lintas per jam nya. Total jumlah lalu lintas didapatkan dari pembagian antara jumlah menit dalam satu jam dibagi dengan *circle time* dan dikalikan dengan kapasitas angkutnya.

  - Perhitungan *Circle Time* :

    Sebelum menghitung *Circle Time* ada beberapa data yang harus kita ketahui sebelumnya, antara lain :

    > Faktor Cuaca

    Kondisi = Terang, Panas, Berdebu

    Nilai = 0.83

> Faktor Operator dan Mekanik

Kondisi = Cukup

Nilai = 0.70

> Faktor Operasi alatdan pemeliharaan mesin

Kondisi = Baik

Nilai = 0.75

Setelah mengetahui faktor faktor yang mempengaruhi circle time, maka dapat dilakukan perhitungan *circle time* seperti berikut :

a. *Hoisting Time*

Hoisting time (waktu angkat) adalah waktu crane mengangkat material. Dari spesifikasi

alat didapat hoisting speed sebesar : 110 m/min.

$$HT = \frac{\textit{hoisting height} \ x \ 2}{\textit{hoisting speed} \ \text{x Efisiensi Kerja}}$$

$$= \frac{20.0 \text{ meter} \ \text{x} \ 2}{110 \text{ m/min.} \ \text{x} \ 0.83 \ \text{x} \ 0.70 \ \text{x} \ 0.75}$$

$$= 0.83451 \text{ menit}$$

b. *Swing Time*

Swing time (Waktu berputar) adalah waktu tower crane berputar untuk memindahkan material. Dari spesifikasi didapat swing speed sebesar :

0.8 r/min

$$ST = \frac{\text{Sudut Swing} \ \text{x} \ 2}{\textit{Swing speed} \ \text{x Efisiensi Kerja x} \ 360}$$

$$= \frac{180.0 \ \text{x} \ 2}{0.8 \text{ r/min} \ \text{x} \ 0.8 \ \text{x} \ 0.7 \ \text{x} \ 0.8 \ \text{x} \ 360}$$

$$= 2.86862 \text{ menit}$$

c. *Trolling Time*

Trolling Time adalah waktu *tower crane* untuk memindahkan material. Dari spesifikasi didapat *trolley speed* 80 m/min dan *trolley lengt* 6 m

$$TT = \frac{\textit{Trolley Lengt} \times 2}{\textit{Trolley speed} \times \text{Efisiensi Kerja}}$$

$$= \frac{6\ \text{m} \times 2}{80\ \text{m/min} \times 0.83 \times 0.7 \times 0.75}$$

$$= 0.34423\ \text{menit}$$

d. *Lowering Time*

Lowering Time adalah waktu *tower crane* untuk menurunkan material. Dari spek alat didapatkan

lowering speed 110 m/min

$$TT = \frac{\textit{Lowering Heigh} \times 2}{\textit{Lowering speed} \times \text{Efisiensi Kerja}}$$

$$= \frac{8.0\ \text{m} \times 2}{110\ \text{m/min} \times 0.83 \times 0.7 \times 0.75}$$

$$= 0.3338\ \text{menit}$$

Jadi, circle time *tower crane* untuk satu kali putaran adalah 4.381161008 menit

Sehingga perhitungan kapasitas produksi dapat dilakukan.

Kapasitas Produksi *Tower Crane*

$$= \frac{\textit{Circle Time} \times \textit{Kapasitas Angkut}}{60\ \text{menit}}$$

$$= \frac{60\ \text{menit} \times 2.4\ \text{ton}}{4.381\ \text{menit}}$$

$$= 33\ \text{ton/jam}$$

- Kebutuhan tenaga kerja dalam pelaksanaan Pekerjaan
  a. Jumlah Tenaga Kerja = 5 Grup
     Terdiri dari - 0.75 Mandor
     - 15.00 Tukang Kayu
     - 10.00 Pembantu Tukang
  b. Jam Kerja 1 Hari = 8 jam

- Kapasitas Produksi Bekisiting

  Pekerjaan bekisting kayu dibagi menjadi 4 pekerjaan, yaitu penyetelan, pemasangan, reparasi, membuka dan membersihkan bekisting. Perhitungan kapasitas produksi bekisting kayu sebagai berikut :

  a. Penyetelan

     Kapasitas produksi pada pekerjaan ini tergantung dari cetakan betonnya, dengan mengambil nilai tengah dari jenis pekerjaan pemasangan pada tabel 2.24. Untuk Balok, kapasitas produksi sebesar :

     8 jam / 10 m2 (jenis cetakan balok)

  b. Pemasangan

     Kapasitas produksi pada pekerjaan ini tergantung dari cetakan betonnya, dengan mengambil nilai tengah dari jenis pekerjaan pemasangan pada tabel 2.24. Untuk Balok, kapasitas produksi sebesar :

     4 jam / 10 m2 (jenis cetakan balok)

  c. Bongkar & Pembersihan

     Kapasitas produksi pada pekerjaan ini tergantung dari cetakan betonnya, dengan mengambil nilai tengah dari jenis pekerjaan Bongkaran & Setelan pada tabel 2.24. Untuk Kolom, kapasitas produksi sebesar :

     4 jam / 10 m2 (jenis cetakan balok)

d. Reparasi

Kapasitas produksi pada pekerjaan ini tergantung dari cetakan betonnya, dengan mengambil nilai tengah dari jenis pekerjaan reparasi pada tabel 2.24. Untuk Balok, kapasitas produksi diambil sebesar :

3.5 jam / 10 m2 (jenis cetakan balok)

e. Pengolesan Minyak

Berdasarkan buku *(Ir. Soedrajat S : Analisa (cara modern) Anggaran Biaya Pelaksanaan, Nova, Bandung, halaman 86)* keperluan tenaga buruh untuk membasahi dan mengoles bekisting dengan minyak memerlukan wakt 30 menit atau 0.5 jam untuk permukaan seluas 10 m2

- Durasi Fabrikasi Bekisting

a. Menyetel Bekisting

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{578.355 \text{ m2}}{5 \text{ grup}} \text{ x } \frac{3.5 \text{ jam}}{10 \text{ m2}}$$

$$= 40.48 \text{ jam}$$

b. Mengoles Minyak

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{578.355 \text{ m2}}{5 \text{ grup}} \text{ x } \frac{0.5 \text{ jam}}{10 \text{ m2}}$$

$$= 5.784 \text{ jam}$$

Jadi, untuk pekerjaan fabrikasi bekisting balo Lantai P 4 Sektor 1 adalah 46 jam atau 5.8 hari.

- Durasi Memasang Bekisting

  a. Mengangkut

  $$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x } \text{Kapasitas Produksi}$$

  $$= \frac{34.3114 \text{ ton}}{1 \text{ TC}} \text{ x } \frac{1.0 \text{ jam}}{33 \text{ ton}}$$

  $= 1.044$ jam

  b. Memasang

  $$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x } \text{Kapasitas Produksi}$$

  $$= \frac{578.355 \text{ m2}}{5 \text{ grup}} \text{ x } \frac{3.5 \text{ jam}}{10 \text{ m2}}$$

  $= 40.48$ jam

  Jadi, untuk pekerjaan pasang bekisting balok Lantai P 4 Sektor 1 adalah 42 jam atau 5.2 hari.

- Durasi Membongkar dan Membersihkan Bekisting

  $$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x } \text{Kapasitas Produksi}$$

  $$= \frac{578.355 \text{ m2}}{5 \text{ grup}} \text{ x } \frac{3.5 \text{ jam}}{10 \text{ m2}}$$

  $= 40.48$ jam

  Jadi, pekerjaan bongkar dan pembersihan bekisting balok Lantai P 4 Sektor 1 adalah 40 jam atau 5.1 hari.

- **Durasi Pekerjaan Bekisting Pelat Lantai P 4 Sektor 2**
  - Perhitungan Volume

Total	535.0456403

> Elevasi Lantai P 4 Sektor 2 = 12 m

- Kapasitas Produksi *Tower Crane*

  Kapasitas produksi *Tower Crane* didapat dari total lalu lintas per jam nya. Total jumlah lalu lintas didapatkan dari pembagian antara jumlah menit dalam satu jam dibagi dengan *circle time* dan dikalikan dengan kapasitas angkutnya.

  - Perhitungan *Circle Time* :

    Sebelum menghitung *Circle Time* ada beberapa data yang harus kita ketahui sebelumnya, antara lain :

    > Faktor Cuaca

      Kondisi = Terang, Panas, Berdebu

      Nilai = 0.83

    > Faktor Operator dan Mekanik

      Kondisi = Cukup

      Nilai = 0.70

    > Faktor Operasi alatdan pemeliharaan mesin

      Kondisi = Baik

      Nilai = 0.75

    Setelah mengetahui faktor faktor yang mempengaruhi circle time, maka dapat dilakukan perhitungan *circle time* seperti berikut :

    a. *Hoisting Time*

       Hoisting time (waktu angkat) adalah waktu tower crane mengangkat material. Dari spesifikasi alat didapat hoisting speed sebesar : 110 m/min.

$$HT = \frac{hoisting\ height\ x\ 2}{hoisting\ speed\ \text{x Efisiensi Kerja}}$$

$$= \frac{20.0 \text{ meter} \times 2}{110 \text{ m/min.} \times 0.83 \times 0.70 \times 0.75}$$

$$= 0.83451 \text{ menit}$$

b. *Swing Time*

Swing time (Waktu berputar) adalah waktu crane berputar untuk memindahkan material. Dari spesifikasi didapat swing speed sebesar :

0.8 r/min

$$ST = \frac{\text{Sudut Swing} \times 2}{\textit{Swing speed} \times \text{Efisiensi Kerja} \times 360}$$

$$= \frac{180.0 \times 2}{0.8 \text{ r/min} \times 0.8 \times 0.7 \times 0.8 \times 360}$$

$$= 2.86862 \text{ menit}$$

c. *Trolling Time*

Trolling Time adalah waktu *tower crane* untuk memindahkan material. Dari spesifikasi didapat *trolley speed* 80 m/min dan *trolley lengt* 6 m

$$TT = \frac{\textit{Trolley Lengt} \times 2}{\textit{Trolley speed} \times \text{Efisiensi Kerja}}$$

$$= \frac{6 \text{ m} \times 2}{80 \text{ m/min} \times 0.83 \times 0.7 \times 0.75}$$

$$= 0.34423 \text{ menit}$$

d. *Lowering Time*

Lowering Time adalah waktu *tower crane* untuk menurunkan material. Dari spek alat didapatkan *lowering speed* 110 m/min

$$TT = \frac{\textit{Lowering Heigh} \times 2}{\textit{Lowering speed} \times \text{Efisiensi Kerja}}$$

$$= \frac{8.0 \text{ m} \times 2}{110 \text{ m/min} \times 0.83 \times 0.7 \times 0.75}$$

$$= 0.3338 \text{ menit}$$

Jadi, circle time *tower crane* untuk satu kali putaran adalah 4.381161008 menit

Sehingga perhitungan kapasitas produksi dapat dilakukan.

Kapasitas Produksi *Tower Crane*

$$= \frac{\textit{Circle Time} \times \textit{Kapasitas Angkut}}{60 \text{ menit}}$$

$$= \frac{60 \text{ menit} \times 2.4 \text{ ton}}{4.381 \text{ menit}}$$

$$= 33 \text{ ton/jam}$$

- Kebutuhan tenaga kerja dalam pelaksanaan Pekerjaan
  a. Jumlah Tenaga Kerja = 5 Grup
     Terdiri dari - 0.75 Mandor
     - 15.00 Tukang Kayu
     - 10.00 Pembantu Tukang
  b. Jam Kerja 1 Hari = 8 jam

- Kapasitas Produksi Bekisiting

  Pekerjaan bekisting kayu dibagi menjadi 4 pekerjaan, yaitu penyetelan, pemasangan, reparasi, membuka dan membersihkan bekisting. Perhitungan kapasitas produksi bekisting kayu sebagai berikut :

  a. Penyetelan

  Kapasitas produksi pada pekerjaan ini tergantung dari cetakan betonnya, dengan mengambil nilai tengah dari jenis pekerjaan pemasangan pada tabel 2.24. Untuk Balok, kapasitas produksi sebesar :

8 jam / 10 m2 (jenis cetakan balok)

b. Pemasangan

Kapasitas produksi pada pekerjaan ini tergantung dari cetakan betonnya, dengan mengambil nilai tengah dari jenis pekerjaan pemasangan pada tabel 2.24. Untuk Balok, kapasitas produksi sebesar :

4 jam / 10 m2 (jenis cetakan balok)

c. Bongkar & Pembersihan

Kapasitas produksi pada pekerjaan ini tergantung dari cetakan betonnya, dengan mengambil nilai tengah dari jenis pekerjaan Bongkaran & Setelan pada tabel 2.24. Untuk Kolom, kapasitas produksi sebesar :

4 jam / 10 m2 (jenis cetakan balok)

d. Reparasi

Kapasitas produksi pada pekerjaan ini tergantung dari cetakan betonnya, dengan mengambil nilai tengah dari jenis pekerjaan reparasi pada tabel 2.24. Untuk Balok, kapasitas produksi diambil sebesar :

3.5 jam / 10 m2 (jenis cetakan balok)

e. Pengolesan Minyak

Berdasarkan buku *(Ir. Soedrajat S : Analisa (cara modern) Anggaran Biaya Pelaksanaan, Nova, Bandung, halaman 86)* keperluan tenaga buruh untuk membasahi dan mengoles bekisting dengan minyak memerlukan wakt 30 menit atau 0.5 jam untuk permukaan seluas 10 m2

- Durasi Fabrikasi Bekisting

  a. Menyetel Bekisting

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{578.355 \text{ m2}}{5 \text{ grup}} \text{ x } \frac{3.5 \text{ jam}}{10 \text{ m2}}$$

$$= 40.48 \text{ jam}$$

  b. Mengoles Minyak

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{578.355 \text{ m2}}{5 \text{ grup}} \text{ x } \frac{0.5 \text{ jam}}{10 \text{ m2}}$$

$$= 5.784 \text{ jam}$$

  Jadi, untuk pekerjaan fabrikasi bekisting balo Lantai P 4 Sektor 2 adalah 46 jam atau 5.8 hari.

- Durasi Memasang Bekisting

  a. Mengangkut

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{34.3114 \text{ ton}}{1 \text{ TC}} \text{ x } \frac{1.0 \text{ jam}}{33 \text{ ton}}$$

$$= 1.044 \text{ jam}$$

  b. Memasang

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{578.355 \text{ m2}}{5 \text{ grup}} \text{ x } \frac{3.5 \text{ jam}}{10 \text{ m2}}$$

$$= 40.48 \text{ jam}$$

  Jadi, untuk pekerjaan pasang bekisting balok Lantai P 4 Sektor 2 adalah 42 jam atau 5.2 hari.

- Durasi Membongkar dan Membersihkan Bekisting

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x } \text{Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{578.355 \text{ m2}}{5 \text{ grup}} \text{ x } \frac{3.5 \text{ jam}}{10 \text{ m2}}$$

$$= 40.48 \text{ jam}$$

Jadi, pekerjaan bongkar dan pembersihan bekisting balok Lantai P 4 Sektor 2 adalah 40 jam atau 5.1 hari.

- **Durasi Pekerjaan Bekisting Pelat Lantai P 4 Sektor 3**
  - Perhitungan Volume

Total	978.1493980

> Elevasi Lantai P 4 Sektor 3 = 12 m

- Kapasitas Produksi *Tower Crane*

  Kapasitas produksi *Tower Crane* didapat dari total lalu lintas per jam nya. Total jumlah lalu lintas didapatkan dari pembagian antara jumlah menit dalam satu jam dibagi dengan *circle time* dan dikalikan dengan kapasitas angkutnya.

  - Perhitungan *Circle Time* :

    Sebelum menghitung *Circle Time* ada beberapa data yang harus kita ketahui sebelumnya, antara lain :

    > Faktor Cuaca

    Kondisi = Terang, Panas, Berdebu

    Nilai = 0.83

> Faktor Operator dan Mekanik
  Kondisi = Cukup
  Nilai = 0.70
> Faktor Operasi alatdan pemeliharaan mesin
  Kondisi = Baik
  Nilai = 0.75

Setelah mengetahui faktor faktor yang mempengaruhi circle time, maka dapat dilakukan perhitungan *circle time* seperti berikut :

a. *Hoisting Time*

Hoisting time (waktu angkat) adalah waktu crane mengangkat material. Dari spesifikasi

alat didapat hoisting speed sebesar : 110 m/min.

$$HT = \frac{\textit{hoisting height} \times 2}{\textit{hoisting speed} \times \text{Efisiensi Kerja}}$$

$$= \frac{20.0 \text{ meter} \times 2}{110 \text{ m/min.} \times 0.83 \times 0.70 \times 0.75}$$

$$= 0.83451 \text{ menit}$$

b. *Swing Time*

Swing time (Waktu berputar) adalah waktu tower crane berputar untuk memindahkan material. Dari spesifikasi didapat swing speed :

1 0 r/min

$$ST = \frac{\text{Sudut Swing} \times 2}{\textit{Swing speed} \times \text{Efisiensi Kerja} \times 360}$$

$$= \frac{180.0 \times 2}{0.8 \text{ r/min} \times 0.8 \times 0.7 \times 0.8 \times 360}$$

$$= 2.86862 \text{ menit}$$

c. *Trolling Time*

Trolling Time adalah waktu *tower crane* untuk memindahkan material. Dari spesifikasi didapat *trolley speed* 80 m/min dan *trolley lengt* 6 m

$$TT = \frac{\textit{Trolley Lengt} \times 2}{\textit{Trolley speed} \times \text{Efisiensi Kerja}}$$

$$= \frac{6\ \text{m} \times 2}{80\ \text{m/min} \times 0.83 \times 0.7 \times 0.75}$$

$$= 0.34423\ \text{menit}$$

d. *Lowering Time*

Lowering Time adalah waktu *tower crane* untuk menurunkan material. Dari spek alat didapatkan *lowering speed* 110 m/min

$$TT = \frac{\textit{Lowering Heigh} \times 2}{\textit{Lowering speed} \times \text{Efisiensi Kerja}}$$

$$= \frac{8.0\ \text{m} \times 2}{110\ \text{m/min} \times 0.83 \times 0.7 \times 0.75}$$

$$= 0.3338\ \text{menit}$$

Jadi, circle time *tower crane* untuk satu kali putaran adalah 4.381161008 menit

Sehingga perhitungan kapasitas produksi dapat dilakukan.

Kapasitas Produksi *Tower Crane*

$$= \frac{\textit{Circle Time} \times \textit{Kapasitas Angkut}}{60\ \text{menit}}$$

$$= \frac{60\ \text{menit} \times 2.4\ \text{ton}}{4.381\ \text{menit}}$$

$$= 33\ \text{ton/jam}$$

- Kebutuhan tenaga kerja dalam pelaksanaan Pekerjaan
  a. Jumlah Tenaga Kerja = 5 Grup
     Terdiri dari - 0.75 Mandor
     - 15.00 Tukang Kayu
     - 10.00 Pembantu Tukang
  b. Jam Kerja 1 Hari = 8 jam

- Kapasitas Produksi Bekisiting

  Pekerjaan bekisting kayu dibagi menjadi 4 pekerjaan, yaitu penyetelan, pemasangan, reparasi, membuka dan membersihkan bekisting. Perhitungan kapasitas produksi bekisting kayu sebagai berikut :

  a. Penyetelan

     Kapasitas produksi pada pekerjaan ini tergantung dari cetakan betonnya, dengan mengambil nilai tengah dari jenis pekerjaan pemasangan pada tabel 2.24. Untuk Balok, kapasitas produksi sebesar :

     8 jam / 10 m2 (jenis cetakan balok)

  b. Pemasangan

     Kapasitas produksi pada pekerjaan ini tergantung dari cetakan betonnya, dengan mengambil nilai tengah dari jenis pekerjaan pemasangan pada tabel 2.24. Untuk Balok, kapasitas produksi sebesar :

     4 jam / 10 m2 (jenis cetakan balok)

  c. Bongkar & Pembersihan

     Kapasitas produksi pada pekerjaan ini tergantung dari cetakan betonnya, dengan mengambil nilai tengah dari jenis pekerjaan Bongkaran & Setelan pada tabel 2.24. Untuk Kolom, kapasitas produksi sebesar :

4 jam / 10 m2 (jenis cetakan balok)

d. Reparasi

Kapasitas produksi pada pekerjaan ini tergantung dari cetakan betonnya, dengan mengambil nilai tengah dari jenis pekerjaan reparasi pada tabel 2.24. Untuk Balok, kapasitas produksi diambil sebesar :

3.5 jam / 10 m2 (jenis cetakan balok)

e. Pengolesan Minyak

Berdasarkan buku *(Ir. Soedrajat S : Analisa (cara modern) Anggaran Biaya Pelaksanaan, Nova, Bandung, halaman 86)* keperluan tenaga buruh untuk membasahi dan mengoles bekisting dengan minyak memerlukan wakt 30 menit atau 0.5 jam untuk permukaan seluas 10 m2

- Durasi Fabrikasi Bekisting

a. Menyetel Bekisting

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{978.149 \text{ m2}}{5 \text{ grup}} \text{ x } \frac{3.5 \text{ jam}}{10 \text{ m2}}$$

$$= 68.47 \text{ jam}$$

b. Mengoles Minyak

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{978.149 \text{ m2}}{5 \text{ grup}} \text{ x } \frac{0.5 \text{ jam}}{10 \text{ m2}}$$

$$= 9.781 \text{ jam}$$

Jadi, untuk pekerjaan fabrikasi bekisting balo Lantai P 4 Sektor 3 adalah 78 jam atau 9.8 hari.

- Durasi Memasang Bekisting

a. Mengangkut

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{58.0294 \text{ ton}}{1 \text{ TC}} \text{ x } \frac{1.0 \text{ jam}}{33 \text{ ton}}$$

$$= 1.766 \text{ jam}$$

b. Memasang

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{978.149 \text{ m2}}{5 \text{ grup}} \text{ x } \frac{3.5 \text{ jam}}{10 \text{ m2}}$$

$$= 68.47 \text{ jam}$$

Jadi, untuk pekerjaan pasang bekisting balok Lantai P 4 Sektor 3 adalah 70 jam atau 8.8 hari.

- Durasi Membongkar dan Membersihkan Bekisting

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{978.149 \text{ m2}}{5 \text{ grup}} \text{ x } \frac{3.5 \text{ jam}}{10 \text{ m2}}$$

$$= 68.47 \text{ jam}$$

Jadi, pekerjaan bongkar dan pembersihan bekisting balok Lantai P 4 Sektor 3 adalah 68 jam atau 8.6 hari.

- **Durasi Pekerjaan Bekisting Pelat Lantai P 5 Sektor 1**
  - Perhitungan Volume

NO	Tipe Plat	Luas Plat	Tebal Plat	Volume Bekisting
		m2	m	m2
1	S2	14.802	0.12	14.801755
2	S2	14.800	0.12	14.800205
3	S2	6.158	0.12	6.158402
4	S2	1.135	0.12	1.134540
5	S2	20.916	0.12	20.916043
6	S2	14.223	0.12	14.222864
7	S2	17.866	0.12	17.866496
8	S2	15.760	0.12	15.759638
9	S2	4.420	0.12	4.420140
10	S4	32.686	0.14	32.685741
11	S4	29.972	0.14	29.971589
12	S4	23.158	0.14	23.158313
13	S1	17.036	0.12	17.036356
14	S2	5.221	0.12	5.220520
15	S4	31.794	0.14	31.794249
16	S2	21.604	0.12	21.604264
17	S2	22.059	0.12	22.059314
18	S1	15.981	0.12	15.981357
19	S1	15.707	0.12	15.706789
20	S1	13.361	0.12	13.361356
21	S2	4.098	0.12	4.098370
22	S2	49.067	0.12	49.067159
23	S1	23.385	0.12	23.384889
24	S1	23.617	0.12	23.616667
25	S1	19.565	0.12	19.565154

26	S2	6.079	0.12	6.078727
27	S1	26.993	0.12	26.992950
28	S1	27.802	0.12	27.801808
29	S1	23.765	0.12	23.765154
30	S2	7.341	0.12	7.341420
31	S2	3.983	0.12	3.982857
32	S2	5.933	0.12	5.933306
33	S2	6.486	0.12	6.486059
34	S2	6.383	0.12	6.383325
35	S2	5.197	0.12	5.197414
Total				578

> Elevasi Lantai P 5 Sektor 1 = 16 m

- Kapasitas Produksi *Tower Crane*

  Kapasitas produksi *Tower Crane* didapat dari total lalu lintas per jam nya. Total jumlah lalu lintas didapatkan dari pembagian antara jumlah menit dalam satu jam dibagi dengan *circle time* dan dikalikan dengan kapasitas angkutnya.

  - Perhitungan *Circle Time* :

    Sebelum menghitung *Circle Time* ada beberapa data yang harus kita ketahui sebelumnya, antara lain :

    > Faktor Cuaca

    Kondisi = Terang, Panas, Berdebu

    Nilai = 0.83

    > Faktor Operator dan Mekanik

    Kondisi = Cukup

    Nilai = 0.70

> Faktor Operasi alatdan pemeliharaan mesin

Kondisi = Baik

Nilai = 0.75

Setelah mengetahui faktor faktor yang mempengaruhi circle time, maka dapat dilakukan perhitungan *circle time* seperti berikut :

a. *Hoisting Time*

Hoisting time (waktu angkat) adalah waktu crane mengangkat material. Dari spesifikasi

alat didapat hoisting speed sebesar : 110 m/min.

$$HT = \frac{\textit{hoisting height} \ x \ 2}{\textit{hoisting speed} \ \text{x Efisiensi Kerja}}$$

$$= \frac{23.5 \text{ meter x } 2}{110 \text{ m/min. x } 0.83 \text{ x } 0.70 \text{ x } 0.75}$$

$$= 0.98055 \text{ menit}$$

b. *Swing Time*

Swing time (Waktu berputar) adalah waktu tower crane berputar untuk memindahkan material. Dari spesifikasi didapat swing speed sebesar :

0.8 r/min

$$ST = \frac{\text{Sudut Swing x } 2}{\textit{Swing speed} \ \text{x Efisiensi Kerja x } 360}$$

$$= \frac{180.0 \text{ x } 2}{0.8 \text{ r/min x } 0.8 \text{ x } 0.7 \text{ x } 0.8 \text{ x } 360}$$

$$= 2.86862 \text{ menit}$$

c. *Trolling Time*

Trolling Time adalah waktu *tower crane* untuk memindahkan material. Dari spesifikasi didapatkan

trolley speed 80 m/min dan *trolley lengt* 6 m

$$TT = \frac{\textit{Trolley Lengt} \text{ x } 2}{\textit{Trolley speed} \text{ x Efisiensi Kerja}}$$

$$= \frac{6 \text{ m x } 2}{80 \text{ m/min x } 0.83 \text{ x } 0.7 \text{ x } 0.75}$$

$$= 0.34423 \text{ menit}$$

d. *Lowering Time*

Lowering Time adalah waktu *tower crane* untuk menurunkan material. Dari spek alat didapatkan *lowering speed* 110 m/min

$$TT = \frac{\textit{Lowering Heigh} \text{ x } 2}{\textit{Lowering speed} \text{ x Efisiensi Kerja}}$$

$$= \frac{8.0 \text{ m x } 2}{110 \text{ m/min x } 0.83 \text{ x } 0.7 \text{ x } 0.75}$$

$$= 0.3338 \text{ menit}$$

Jadi, circle time *tower crane* untuk satu kali putaran adalah 4.527199708 menit

Sehingga perhitungan kapasitas produksi dapat dilakukan.

Kapasitas Produksi *Tower Crane*

$$= \frac{\textit{Circle Time} \text{ x } \textit{Kapasitas Angkut}}{60 \text{ menit}}$$

$$= \frac{60 \text{ menit x } 2.4 \text{ ton}}{4.527 \text{ menit}}$$

$$= 32 \text{ ton/jam}$$

- Kebutuhan tenaga kerja dalam pelaksanaan Pekerjaan
  a. Jumlah Tenaga Kerja = 5 Grup
     Terdiri dari - 0.75 Mandor
     - 15.00 Tukang Kayu
     - 10.00 Pembantu Tukang

b. Jam Kerja 1 Hari = 8 jam

- Kapasitas Produksi Bekisiting

Pekerjaan bekisting kayu dibagi menjadi 4 pekerjaan, yaitu penyetelan, pemasangan, reparasi, membuka dan membersihkan bekisting. Perhitungan kapasitas produksi bekisting kayu sebagai berikut :

a. Penyetelan

Kapasitas produksi pada pekerjaan ini tergantung dari cetakan betonnya, dengan mengambil nilai tengah dari jenis pekerjaan pemasangan pada tabel 2.24. Untuk Balok, kapasitas produksi sebesar :

8 jam / 10 m2 (jenis cetakan balok)

b. Pemasangan

Kapasitas produksi pada pekerjaan ini tergantung dari cetakan betonnya, dengan mengambil nilai tengah dari jenis pekerjaan pemasangan pada tabel 2.24. Untuk Balok, kapasitas produksi sebesar :

4 jam / 10 m2 (jenis cetakan balok)

c. Bongkar & Pembersihan

Kapasitas produksi pada pekerjaan ini tergantung dari cetakan betonnya, dengan mengambil nilai tengah dari jenis pekerjaan Bongkaran & Setelan pada tabel 2.24.

Untuk Kolom, kapasitas produksi sebesar :

4 jam / 10 m2 (jenis cetakan balok)

d. Reparasi

Kapasitas produksi pada pekerjaan ini tergantung dari cetakan betonnya, dengan mengambil nilai tengah dari jenis pekerjaan reparasi pada tabel 2.24. Untuk Balok, kapasitas produksi diambil sebesar :

3.5 jam / 10 m2 (jenis cetakan balok)

e. Pengolesan Minyak

Berdasarkan buku *(Ir. Soedrajat S : Analisa (cara modern) Anggaran Biaya Pelaksanaan, Nova, Bandung, halaman 86)* keperluan tenaga buruh untuk membasahi dan mengoles bekisting dengan minyak memerlukan wakt 30 menit atau 0.5 jam untuk permukaan seluas 10 m2

- Durasi Fabrikasi Bekisting

a. Menyetel Bekisting

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{578.355 \text{ m2}}{5 \text{ grup}} \text{ x } \frac{3.5 \text{ jam}}{10 \text{ m2}}$$

$$= 40.48 \text{ jam}$$

b. Mengoles Minyak

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{578.355 \text{ m2}}{5 \text{ grup}} \text{ x } \frac{0.5 \text{ jam}}{10 \text{ m2}}$$

$$= 5.784 \text{ jam}$$

Jadi, untuk pekerjaan fabrikasi bekisting balo Lantai P 5 Sektor 1 adalah 46 jam atau 5.8 hari.

- Durasi Memasang Bekisting

a. Mengangkut

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{34.3114 \text{ ton}}{1 \text{ TC}} \text{ x } \frac{1.0 \text{ jam}}{32 \text{ ton}}$$

$$= 1.079 \text{ jam}$$

b. Memasang

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{578.355 \text{ m2}}{5 \text{ grup}} \text{ x } \frac{3.5 \text{ jam}}{10 \text{ m2}}$$

$$= 40.48 \text{ jam}$$

Jadi, untuk pekerjaan pasang bekisting balok Lantai P 5 Sektor 1 adalah 42 jam atau 5.2 hari.

- Durasi Membongkar dan Membersihkan Bekisting

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{578.355 \text{ m2}}{5 \text{ grup}} \text{ x } \frac{3.5 \text{ jam}}{10 \text{ m2}}$$

$$= 40.48 \text{ jam}$$

Jadi, pekerjaan bongkar dan pembersihan bekisting balok Lantai P 5 Sektor 1 adalah 40 jam atau 5.1 hari.

- **Durasi Pekerjaan Bekisting Pelat Lantai P 5 Sektor 2**
  - Perhitungan Volume

NO	Tipe Plat	Luas Plat	Tebal Plat	Volume Bekisting
		m2	m	m2
1	S2	15.359	0.12	15.358629
2	S2	14.616	0.12	14.615655
3	S2	10.729	0.12	10.728699
4	S2	21.640	0.12	21.640249

5	S2	16.747	0.12	16.746938
6	S2	12.250	0.12	12.250343
7	S3	31.898	0.14	31.897884
8	S4	31.361	0.14	31.360958
9	S2	23.275	0.12	23.274839
10	S3	32.386	0.14	32.386239
11	S4	31.797	0.14	31.797180
12	S2	23.184	0.12	23.183554
13	S3	36.290	0.14	36.290006
14	S4	33.321	0.14	33.321131
15	S2	20.418	0.12	20.417806
16	S3	35.343	0.14	35.342595
17	S4	32.966	0.14	32.966404
18	S2	18.609	0.12	18.608722
19	S2	20.029	0.12	20.028633
20	S2	11.632	0.12	11.631878
21	S1	10.515	0.12	10.514575
22	S1	14.495	0.12	14.495150
23	S1	13.537	0.12	13.537464
24	S2	8.329	0.12	8.328746
25	S2	8.378	0.12	8.377503
26	S2	5.944	0.12	5.943860
Total				535.0456403

> Elevasi Lantai P 5 Sektor 2 = 16 m

- Kapasitas Produksi *Tower Crane*

  Kapasitas produksi *Tower Crane* didapat dari total lalu lintas per jam nya. Total jumlah lalu lintas didapatkan dari pembagian antara jumlah menit dalam satu jam

dibagi dengan *circle time* dan dikalikan dengan kapasitas angkutnya.

- Perhitungan *Circle Time* :

  Sebelum menghitung *Circle Time* ada beberapa data yang harus kita ketahui sebelumnya, antara lain :

  > Faktor Cuaca
  >
  > Kondisi = Terang, Panas, Berdebu
  >
  > Nilai = 0.83

  > Faktor Operator dan Mekanik
  >
  > Kondisi = Cukup
  >
  > Nilai = 0.70

  > Faktor Operasi alatdan pemeliharaan mesin
  >
  > Kondisi = Baik
  >
  > Nilai = 0.75

  Setelah mengetahui faktor faktor yang mempengaruhi circle time, maka dapat dilakukan perhitungan *circle time* seperti berikut :

  a. *Hoisting Time*

     Hoisting time (waktu angkat) adalah waktu crane mengangkat material. Dari spesifikasi

     alat didapat hoisting speed sebesar : 110 m/min.

$$HT = \frac{\textit{hoisting height} \ x \ 2}{\textit{hoisting speed} \ \text{x Efisiensi Kerja}}$$

$$= \frac{23.5 \text{ meter} \ \text{x} \ 2}{110 \text{ m/min.} \ \text{x} \ 0.83 \ \text{x} \ 0.70 \ \text{x} \ 0.75}$$

$$= 0.98055 \text{ menit}$$

  b. *Swing Time*

     Swing time (Waktu berputar) adalah waktu tower

crane berputar untuk memindahkan material. Dari spesifikasi didapat swing speed sebesar :

0.8 r/min

$$ST = \frac{\text{Sudut Swing} \times 2}{\textit{Swing speed} \times \text{Efisiensi Kerja} \times 360}$$

$$= \frac{180.0 \times 2}{0.8 \text{ r/min} \times 0.8 \times 0.7 \times 0.8 \times 360}$$

$$= 2.86862 \text{ menit}$$

c. *Trolling Time*

Trolling Time adalah waktu *tower crane* untuk memindahkan material. Dari spesifikasi didapat *trolley speed* 80 m/min dan *trolley lengt* 6 m

$$TT = \frac{\textit{Trolley Lengt} \times 2}{\textit{Trolley speed} \times \text{Efisiensi Kerja}}$$

$$= \frac{6 \text{ m} \times 2}{80 \text{ m/min} \times 0.83 \times 0.7 \times 0.75}$$

$$= 0.34423 \text{ menit}$$

d. *Lowering Time*

Lowering Time adalah waktu *tower crane* untuk menurunkan material. Dari spek alat didapatkan *lowering speed* 110 m/min

$$TT = \frac{\textit{Lowering Heigh} \times 2}{\textit{Lowering speed} \times \text{Efisiensi Kerja}}$$

$$= \frac{8.0 \text{ m} \times 2}{110 \text{ m/min} \times 0.83 \times 0.7 \times 0.75}$$

$$= 0.3338 \text{ menit}$$

Jadi, circle time *tower crane* untuk satu kali putaran adalah 4.527199708 menit

Sehingga perhitungan kapasitas produksi dapat dilakukan.

Kapasitas Produksi *Tower Crane*

$$= \frac{\textit{Circle Time} \text{ x } \textit{Kapasitas Angkut}}{60 \text{ menit}}$$

$$= \frac{60 \text{ menit x } 2.4 \text{ ton}}{4.527 \text{ menit}}$$

$$= 32 \text{ ton/jam}$$

- Kebutuhan tenaga kerja dalam pelaksanaan Pekerjaan
  a. Jumlah Tenaga Kerja = 5 Grup
     Terdiri dari - 0.75 Mandor
     - 15.00 Tukang Kayu
     - 10.00 Pembantu Tukang
  b. Jam Kerja 1 Hari = 8 jam

- Kapasitas Produksi Bekisiting

  Pekerjaan bekisting kayu dibagi menjadi 4 pekerjaan, yaitu penyetelan, pemasangan, reparasi, membuka dan membersihkan bekisting. Perhitungan kapasitas produksi bekisting kayu sebagai berikut :

  a. Penyetelan

     Kapasitas produksi pada pekerjaan ini tergantung dari cetakan betonnya, dengan mengambil nilai tengah dari jenis pekerjaan pemasangan pada tabel 2.24. Untuk Balok, kapasitas produksi sebesar :

     8 jam / 10 m2 (jenis cetakan balok)

  b. Pemasangan

     Kapasitas produksi pada pekerjaan ini tergantung

dari cetakan betonnya, dengan mengambil nilai tengah dari jenis pekerjaan pemasangan pada tabel 2.24. Untuk Balok, kapasitas produksi sebesar :

4 jam / 10 m2 (jenis cetakan balok)

c. Bongkar & Pembersihan

Kapasitas produksi pada pekerjaan ini tergantung dari cetakan betonnya, dengan mengambil nilai tengah dari jenis pekerjaan Bongkaran & Setelan pada tabel 2.24. Untuk Kolom, kapasitas produksi sebesar :

4 jam / 10 m2 (jenis cetakan balok)

d. Reparasi

Kapasitas produksi pada pekerjaan ini tergantung dari cetakan betonnya, dengan mengambil nilai tengah dari jenis pekerjaan reparasi pada tabel 2.24. Untuk Balok, kapasitas produksi diambil sebesar :

3.5 jam / 10 m2 (jenis cetakan balok)

e. Pengolesan Minyak

Berdasarkan buku *(Ir. Soedrajat S : Analisa (cara modern) Anggaran Biaya Pelaksanaan, Nova, Bandung, halaman 86)* keperluan tenaga buruh untuk membasahi dan mengoles permukaan dengan minyak

memerlukan wakt 30 menit atau 0.5 jam untuk permukaan seluas 10 m2

- Durasi Fabrikasi Bekisting

a. Menyetel Bekisting

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{578.355\ m2}{5\ grup} \times \frac{3.5\ jam}{10\ m2}$$

$$= 40.48\ jam$$

b. Mengoles Minyak

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \times \text{Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{578.355\ m2}{5\ grup} \times \frac{0.5\ jam}{10\ m2}$$

$$= 5.784\ jam$$

Jadi, untuk pekerjaan fabrikasi bekisting balo Lantai P 5 Sektor 2 adalah 46 jam atau 5.8 hari.

- Durasi Memasang Bekisting

a. Mengangkut

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \times \text{Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{34.3114\ ton}{1\ TC} \times \frac{1.0\ jam}{32\ ton}$$

$$= 1.079\ jam$$

b. Memasang

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \times \text{Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{578.355\ m2}{5\ grup} \times \frac{3.5\ jam}{10\ m2}$$

$$= 40.48\ jam$$

Jadi, untuk pekerjaan pasang bekisting balok Lantai P 5 Sektor 2 adalah 42 jam atau 5.2 hari.

- Durasi Membongkar dan Membersihkan Bekisting

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \times \text{Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{578.355 \text{ m2}}{5 \text{ grup}} \text{ x } \frac{3.5 \text{ jam}}{10 \text{ m2}}$$

$$= 40.48 \text{ jam}$$

Jadi, pekerjaan bongkar dan pembersihan bekisting balok Lantai P 5 Sektor 2 adalah 40 jam atau 5.1 hari.

- **Durasi Pekerjaan Bekisting Pelat Lantai P 5 Sektor 3**
  - Perhitungan Volume

NO	Tipe Plat	Luas Plat	Tebal Plat	Volume Bekisting
		m2	m	m2
1	S2	7.00248	0.12	7.002481
2	S2	14.707	0.12	14.706958
3	S2	6.95079	0.12	6.950787
4	S2	10.6664	0.12	10.666368
5	S2	5.25429	0.12	5.254291
6	S2	7.7468	0.12	7.746799
7	S2	7.77769	0.12	7.777690
8	S2	7.60059	0.12	7.600590
9	S1	14.2069	0.12	14.206932
10	S2	6.58621	0.12	6.586205
11	S1	9.55938	0.12	9.559375
12	S2	8.74382	0.12	8.743817
13	S1	14.8269	0.12	14.826944
14	S2	7.87117	0.12	7.871172
15	S1	13.6856	0.12	13.685635
16	S2	13.0025	0.12	13.002452
17	S2	16.8613	0.12	16.861343
18	S2	14.1486	0.12	14.148590
19	S2	9.62817	0.12	9.628170

20	S2	3.48774	0.12	3.487735
21	S2	18.8456	0.12	18.845565
22	S2	25.6577	0.12	25.657711
23	S1	18.495	0.12	18.495009
24	S1	10.7081	0.12	10.708124
25	S3	31.3163	0.14	31.316289
26	S2	6.66633	0.12	6.666327
27	S2	7.69876	0.12	7.698758
28	S2	16.5866	0.12	16.586618
29	S1	18.495	0.12	18.495009
30	S1	10.7062	0.12	10.706215
31	S3	31.3145	0.14	31.314480
32	S2	8.04346	0.12	8.043463
33	S2	7.85453	0.12	7.854529
34	S1	15.54	0.12	15.540002
35	S2	29.9419	0.12	29.941928
36	S1	18.0854	0.12	18.085381
37	S1	17.7606	0.12	17.760629
38	S3	36.1396	0.14	36.139623
39	S2	13.7313	0.12	13.731347
40	S2	3.89497	0.12	3.894971
41	S1	15.52	0.12	15.520011
42	S2	7.07721	0.12	7.077211
43	S3	35.2752	0.14	35.275241
44	S2	13.9444	0.12	13.944365
45	S2	5.2128	0.12	5.212804
46	S1	15.52	0.12	15.520009
47	S2	87.79	0.12	87.790007
43	S2	6.87249	0.12	6.872491

44	S2	5.99274	0.12	5.992738
45	S1	19.5076	0.12	19.507613
46	S1	20.2912	0.12	20.291210
47	S2	8.13556	0.12	8.135563
48	S2	12.4463	0.12	12.446298
49	S1	15.54	0.12	15.540006
50	S3	30.9	0.14	30.899978
51	S2	5.64759	0.12	5.647588
52	S2	21.8198	0.12	21.819777
53	S2	25.8951	0.12	25.895092
54	S2	16.9498	0.12	16.949779
55	S3	31.0599	0.14	31.059938
56	S2	4.2679	0.12	4.267896
57	S2	5.83502	0.12	5.835022
47	S2	2.33497	0.12	2.334974
48	S2	8.27501	0.12	8.275014
49	S2	8.24246	0.12	8.242461
Total				978.1493980

> Elevasi Lantai P 5 Sektor 3 = 16 m

- Kapasitas Produksi *Tower Crane*

  Kapasitas produksi *Tower Crane* didapat dari total lalu lintas per jam nya. Total jumlah lalu lintas didapatkan dari pembagian antara jumlah menit dalam satu jam dibagi dengan *circle time* dan dikalikan dengan kapasitas angkutnya.

  - Perhitungan *Circle Time* :

    Sebelum menghitung *Circle Time* ada beberapa data

yang harus kita ketahui sebelumnya, antara lain :

> Faktor Cuaca
  Kondisi = Terang, Panas, Berdebu
  Nilai = 0.83
> Faktor Operator dan Mekanik
  Kondisi = Cukup
  Nilai = 0.70
> Faktor Operasi alatdan pemeliharaan mesin
  Kondisi = Baik
  Nilai = 0.75

Setelah mengetahui faktor faktor yang mempengaruhi circle time, maka dapat dilakukan perhitungan *circle time* seperti berikut :

a. *Hoisting Time*

Hoisting time (waktu angkat) adalah waktu crane mengangkat material. Dari spesifikasi

alat didapat hoisting speed sebesar : 110 m/min.

$$HT = \frac{hoisting\ height\ x\ 2}{hoisting\ speed\ \text{x Efisiensi Kerja}}$$

$$= \frac{23.5 \text{ meter x } 2}{110 \text{ m/min. x } 0.83 \text{ x } 0.70 \text{ x } 0.75}$$

$$= 0.98055 \text{ menit}$$

b. *Swing Time*

Swing time (Waktu berputar) adalah waktu crane berputar untuk memindahkan material. Dari spesifikasi didapat swing speed sebesar :

0.8 r/min

$$ST = \frac{\text{Sudut Swing} \times 2}{\textit{Swing speed} \times \text{Efisiensi Kerja} \times 360}$$

$$= \frac{180.0 \times 2}{0.8 \text{ r/min} \times 0.8 \times 0.7 \times 0.8 \times 360}$$

$$= 2.86862 \text{ menit}$$

c. *Trolling Time*

Trolling Time adalah waktu *tower crane* untuk memindahkan material. Dari spesifikasi didapatkan

trolley speed 80 m/min dan *trolley lengt* 6 m

$$TT = \frac{\textit{Trolley Lengt} \times 2}{\textit{Trolley speed} \times \text{Efisiensi Kerja}}$$

$$= \frac{6 \text{ m} \times 2}{80 \text{ m/min} \times 0.83 \times 0.7 \times 0.75}$$

$$= 0.34423 \text{ menit}$$

d. *Lowering Time*

Lowering Time adalah waktu *tower crane* untuk menurunkan material. Dari spek alat didapatkan

lowering speed # 0 m/min

$$TT = \frac{\textit{Lowering Heigh} \times 2}{\textit{Lowering speed} \times \text{Efisiensi Kerja}}$$

$$= \frac{8.0 \text{ m} \times 2}{110 \text{ m/min} \times 0.83 \times 0.7 \times 0.75}$$

$$= 0.3338 \text{ menit}$$

Jadi, circle time *tower crane* untuk satu kali putaran adalah 4.527199708 menit

Sehingga perhitungan kapasitas produksi dapat dilakukan.

Kapasitas Produksi *Tower Crane*

$$= \frac{\textit{Circle Time} \text{ x } \textit{Kapasitas Angkut}}{60 \text{ menit}}$$

$$= \frac{60 \text{ menit x } 2.4 \text{ ton}}{4.527 \text{ menit}}$$

$$= 32 \text{ ton/jam}$$

- Kebutuhan tenaga kerja dalam pelaksanaan Pekerjaan
  a. Jumlah Tenaga Kerja = 5 Grup
     Terdiri dari - 0.75 Mandor
     - 15.00 Tukang Kayu
     - 10.00 Pembantu Tukang
  b. Jam Kerja 1 Hari = 8 jam

- Kapasitas Produksi Bekisiting

  Pekerjaan bekisting kayu dibagi menjadi 4 pekerjaan, yaitu penyetelan, pemasangan, reparasi, membuka dan membersihkan bekisting. Perhitungan kapasitas produksi bekisting kayu sebagai berikut :

  a. Penyetelan

     Kapasitas produksi pada pekerjaan ini tergantung dari cetakan betonnya, dengan mengambil nilai tengah dari jenis pekerjaan pemasangan pada tabel 2.24. Untuk Balok, kapasitas produksi sebesar :

     8 jam / 10 m2 (jenis cetakan balok)

  b. Pemasangan

     Kapasitas produksi pada pekerjaan ini tergantung dari cetakan betonnya, dengan mengambil nilai

tengah dari jenis pekerjaan pemasangan pada tabel 2.24. Untuk Balok, kapasitas produksi sebesar :

4 jam / 10 m2 (jenis cetakan balok)

c. Bongkar & Pembersihan

Kapasitas produksi pada pekerjaan ini tergantung dari cetakan betonnya, dengan mengambil nilai tengah dari jenis pekerjaan Bongkaran & Setelan pada tabel 2.24. Untuk Kolom, kapasitas produksi sebesar :

4 jam / 10 m2 (jenis cetakan balok)

d. Reparasi

Kapasitas produksi pada pekerjaan ini tergantung dari cetakan betonnya, dengan mengambil nilai tengah dari jenis pekerjaan reparasi pada tabel 2.24. Untuk Balok, kapasitas produksi diambil sebesar :

3.5 jam / 10 m2 (jenis cetakan balok)

e. Pengolesan Minyak

Berdasarkan buku *(Ir. Soedrajat S : Analisa (cara modern) Anggaran Biaya Pelaksanaan, Nova, Bandung, halaman 86)* keperluan tenaga buruh untuk membasahi dan mengoles bekisting dengan minyak memerlukan wakt 30 menit atau 0.5 jam untuk permukaan seluas 10 m2

- Durasi Fabrikasi Bekisting

a. Menyetel Bekisting

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{978.149 \text{ m2}}{5 \text{ grup}} \text{ x } \frac{3.5 \text{ jam}}{10 \text{ m2}}$$

$$= 68.47 \text{ jam}$$

b. Mengoles Minyak

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{978.149 \text{ m2}}{5 \text{ grup}} \text{ x } \frac{0.5 \text{ jam}}{10 \text{ m2}}$$

$$= 9.781 \text{ jam}$$

Jadi, untuk pekerjaan fabrikasi bekisting balo Lantai P 5 Sektor 3 adalah 78 jam atau 9.8 hari.

- Durasi Memasang Bekisting

a. Mengangkut

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{58.0294 \text{ ton}}{1 \text{ TC}} \text{ x } \frac{1.0 \text{ jam}}{32 \text{ ton}}$$

$$= 1.824 \text{ jam}$$

b. Memasang

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{978.149 \text{ m2}}{5 \text{ grup}} \text{ x } \frac{3.5 \text{ jam}}{10 \text{ m2}}$$

$$= 68.47 \text{ jam}$$

Jadi, untuk pekerjaan pasang bekisting balok Lantai P 5 Sektor 3 adalah 70 jam atau 8.8 hari.

- Durasi Membongkar dan Membersihkan Bekisting

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{978.149 \text{ m2}}{5 \text{ grup}} \text{ x } \frac{3.5 \text{ jam}}{10 \text{ m2}}$$

$$= 68.47 \text{ jam}$$

Jadi, pekerjaan bongkar dan pembersihan bekisting balok Lantai P 5 Sektor 3 adalah 68 jam atau 8.6 hari.

- **Durasi Pekerjaan Bekisting Pelat Lantai P 6 Sektor 1**
  - Perhitungan Volume

Total	578

> Elevasi Lantai P 6 Sektor 1 = 19 m

- Kapasitas Produksi *Tower Crane*

  Kapasitas produksi *Tower Crane* didapat dari total lalu lintas per jam nya. Total jumlah lalu lintas didapatkan dari pembagian antara jumlah menit dalam satu jam dibagi dengan *circle time* dan dikalikan dengan kapasitas angkutnya.

  - Perhitungan *Circle Time* :

    Sebelum menghitung *Circle Time* ada beberapa data yang harus kita ketahui sebelumnya, antara lain :

    > Faktor Cuaca

    Kondisi = Terang, Panas, Berdebu

    Nilai = 0.83

> Faktor Operator dan Mekanik

Kondisi = Cukup

Nilai = 0.70

> Faktor Operasi alatdan pemeliharaan mesin

Kondisi = Baik

Nilai = 0.75

Setelah mengetahui faktor faktor yang mempengaruhi circle time, maka dapat dilakukan perhitungan *circle time* seperti berikut :

a. *Hoisting Time*

Hoisting time (waktu angkat) adalah waktu crane mengangkat material. Dari spesifikasi

alat didapat hoisting speed sebesar : 110 m/min.

$$HT = \frac{\textit{hoisting height} \ x \ 2}{\textit{hoisting speed} \ \text{x Efisiensi Kerja}}$$

$$= \frac{27.0 \text{ meter} \ \text{x} \ 2}{110 \text{ m/min.} \ \text{x} \ 0.83 \ \text{x} \ 0.70 \ \text{x} \ 0.75}$$

$$= 1.12658 \text{ menit}$$

b. *Swing Time*

Swing time (Waktu berputar) adalah waktu crane berputar untuk memindahkan material. Dari spesifikasi didapat swing speed sebesar :

0.8 r/min

$$ST = \frac{\text{Sudut Swing} \ \text{x} \ 2}{\textit{Swing speed} \ \text{x Efisiensi Kerja x} \ 360}$$

$$= \frac{180.0 \ \text{x} \ 2}{0.8 \text{ r/min} \ \text{x} \ 0.8 \ \text{x} \ 0.7 \ \text{x} \ 0.8 \ \text{x} \ 360}$$

$$= 2.86862 \text{ menit}$$

c. *Trolling Time*

Trolling Time adalah waktu *tower crane* untuk memindahkan material. Dari spesifikasi didapat *trolley speed* 80 m/min dan *trolley lengt* 6 m

$$TT = \frac{\textit{Trolley Lengt} \text{ x } 2}{\textit{Trolley speed} \text{ x Efisiensi Kerja}}$$

$$= \frac{6 \text{ m x } 2}{80 \text{ m/min x } 0.83 \text{ x } 0.7 \text{ x } 0.75}$$

$$= 0.34423 \text{ menit}$$

d. *Lowering Time*

Lowering Time adalah waktu *tower crane* untuk menurunkan material. Dari spek alat didapatkan

lowering speed 110 m/min

$$TT = \frac{\textit{Lowering Heigh} \text{ x } 2}{\textit{Lowering speed} \text{ x Efisiensi Kerja}}$$

$$= \frac{8.0 \text{ m x } 2}{110 \text{ m/min x } 0.83 \text{ x } 0.7 \text{ x } 0.75}$$

$$= 0.3338 \text{ menit}$$

Jadi, circle time *tower crane* untuk satu kali putaran adalah 4.673238408 menit

Sehingga perhitungan kapasitas produksi dapat dilakukan.

Kapasitas Produksi *Tower Crane*

$$= \frac{\textit{Circle Time} \text{ x } \textit{Kapasitas Angkut}}{60 \text{ menit}}$$

$$= \frac{60 \text{ menit x } 2.4 \text{ ton}}{4.673 \text{ menit}}$$

$$= 31 \text{ ton/jam}$$

- Kebutuhan tenaga kerja dalam pelaksanaan Pekerjaan
  a. Jumlah Tenaga Kerja = 5 Grup
     Terdiri dari - 0.75 Mandor
     - 15.00 Tukang Kayu
     - 10.00 Pembantu Tukang
  b. Jam Kerja 1 Hari = 8 jam

- Kapasitas Produksi Bekisiting

  Pekerjaan bekisting kayu dibagi menjadi 4 pekerjaan, yaitu penyetelan, pemasangan, reparasi, membuka dan membersihkan bekisting. Perhitungan kapasitas produksi bekisting kayu sebagai berikut :

  a. Penyetelan

  Kapasitas produksi pada pekerjaan ini tergantung dari cetakan betonnya, dengan mengambil nilai tengah dari jenis pekerjaan pemasangan pada tabel 2.24. Untuk Balok, kapasitas produksi sebesar :

  8 jam / 10 m2 (jenis cetakan balok)

  b. Pemasangan

  Kapasitas produksi pada pekerjaan ini tergantung dari cetakan betonnya, dengan mengambil nilai tengah dari jenis pekerjaan pemasangan pada tabel 2.24. Untuk Balok, kapasitas produksi sebesar :

  4 jam / 10 m2 (jenis cetakan balok)

  c. Bongkar & Pembersihan

  Kapasitas produksi pada pekerjaan ini tergantung dari cetakan betonnya, dengan mengambil nilai tengah dari jenis pekerjaan Bongkaran & Setelan pada tabel 2.24. Untuk Kolom, kapasitas produksi sebesar :

  4 jam / 10 m2 (jenis cetakan balok)

d. Reparasi

Kapasitas produksi pada pekerjaan ini tergantung dari cetakan betonnya, dengan mengambil nilai tengah dari jenis pekerjaan reparasi pada tabel 2.24. Untuk Balok, kapasitas produksi diambil sebesar :

3.5 jam / 10 m2 (jenis cetakan balok)

e. Pengolesan Minyak

Berdasarkan buku *(Ir. Soedrajat S : Analisa (cara modern) Anggaran Biaya Pelaksanaan, Nova, Bandung, halaman 86)* keperluan tenaga buruh untuk membasahi dan mengoles bekisting dengan minyak memerlukan wakt 30 menit atau 0.5 jam untuk permukaan seluas 10 m2

- Durasi Fabrikasi Bekisting

a. Menyetel Bekisting

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{578.355 \text{ m2}}{5 \text{ grup}} \text{ x } \frac{3.5 \text{ jam}}{10 \text{ m2}}$$

$$= 40.48 \text{ jam}$$

b. Mengoles Minyak

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{578.355 \text{ m2}}{5 \text{ grup}} \text{ x } \frac{0.5 \text{ jam}}{10 \text{ m2}}$$

$$= 5.784 \text{ jam}$$

Jadi, untuk pekerjaan fabrikasi bekisting balo Lantai P 6 Sektor 1 adalah 46 jam atau 5.8 hari.

- Durasi Memasang Bekisting

  a. Mengangkut

  $$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x } \text{Kapasitas Produksi}$$

  $$= \frac{34.3114 \text{ ton}}{1 \text{ TC}} \text{ x } \frac{1.0 \text{ jam}}{31 \text{ ton}}$$

  $$= 1.114 \text{ jam}$$

  b. Memasang

  $$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x } \text{Kapasitas Produksi}$$

  $$= \frac{578.355 \text{ m2}}{5 \text{ grup}} \text{ x } \frac{3.5 \text{ jam}}{10 \text{ m2}}$$

  $$= 40.48 \text{ jam}$$

  Jadi, untuk pekerjaan pasang bekisting balok Lantai P 6 Sektor 1 adalah 42 jam atau 5.2 hari.

- Durasi Membongkar dan Membersihkan Bekisting

  $$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x } \text{Kapasitas Produksi}$$

  $$= \frac{578.355 \text{ m2}}{5 \text{ grup}} \text{ x } \frac{3.5 \text{ jam}}{10 \text{ m2}}$$

  $$= 40.48 \text{ jam}$$

  Jadi, pekerjaan bongkar dan pembersihan bekisting balok Lantai P 6 Sektor 1 adalah 40 jam atau 5.1 hari.

- **Durasi Pekerjaan Bekisting Pelat Lantai P 6 Sektor 2**
  - Perhitungan Volume

Total	535.0456403

> Elevasi Lantai P 6 Sektor 2 = 19 m

  - Kapasitas Produksi *Tower Crane*

    Kapasitas produksi *Tower Crane* didapat dari total lalu lintas per jam nya. Total jumlah lalu lintas didapatkan dari pembagian antara jumlah menit dalam satu jam dibagi dengan *circle time* dan dikalikan dengan kapasitas angkutnya.

    - Perhitungan *Circle Time* :

      Sebelum menghitung *Circle Time* ada beberapa data yang harus kita ketahui sebelumnya, antara lain :

      > Faktor Cuaca
      >
      > Kondisi = Terang, Panas, Berdebu
      >
      > Nilai = 0.83

      > Faktor Operator dan Mekanik
      >
      > Kondisi = Cukup
      >
      > Nilai = 0.70

      > Faktor Operasi alatdan pemeliharaan mesin
      >
      > Kondisi = Baik
      >
      > Nilai = 0.75

      Setelah mengetahui faktor faktor yang mempengaruhi circle time, maka dapat dilakukan perhitungan *circle time* seperti berikut :

a. *Hoisting Time*

Hoisting time (waktu angkat) adalah waktu crane mengangkat material. Dari spesifikasi

alat didapat hoisting speed sebesar : 110 m/min.

$$HT = \frac{\textit{hoisting height} \ x \ 2}{\textit{hoisting speed} \ \text{x Efisiensi Kerja}}$$

$$= \frac{27.0 \text{ meter x } 2}{110 \text{ m/min. x } 0.83 \text{ x } 0.70 \text{ x } 0.75}$$

$$= 1.12658 \text{ menit}$$

b. *Swing Time*

Swing time (Waktu berputar) adalah waktu tower crane berputar untuk memindahkan material. Dari spesifikasi didapat swing speed sebesar :

0.8 r/min

$$ST = \frac{\text{Sudut Swing x } 2}{\textit{Swing speed} \ \text{x Efisiensi Kerja x } 360}$$

$$= \frac{180.0 \text{ x } 2}{0.8 \text{ r/min x } 0.8 \text{ x } 0.7 \text{ x } 0.8 \text{ x } 360}$$

$$= 2.86862 \text{ menit}$$

c. *Trolling Time*

Trolling Time adalah waktu *tower crane* untuk memindahkan material. Dari spesifikasi didapat

trolley speed 80 m/min dan *trolley lengt* 6 m

$$TT = \frac{\textit{Trolley Lengt} \ x \ 2}{\textit{Trolley speed} \ \text{x Efisiensi Kerja}}$$

$$= \frac{6 \text{ m x } 2}{80 \text{ m/min x } 0.83 \text{ x } 0.7 \text{ x } 0.75}$$

$$= 0.34423 \text{ menit}$$

d. *Lowering Time*

Lowering Time adalah waktu *tower crane* untuk menurunkan material. Dari spek alat didapatkan *lowering speed* 110 m/min

$$TT = \frac{\textit{Lowering Heigh} \times 2}{\textit{Lowering speed} \times \text{Efisiensi Kerja}}$$

$$= \frac{8.0 \text{ m} \times 2}{110 \text{ m/min} \times 0.83 \times 0.7 \times 0.75}$$

$$= 0.3338 \text{ menit}$$

Jadi, circle time *tower crane* untuk satu kali putaran adalah 4.673238408 menit

Sehingga perhitungan kapasitas produksi dapat dilakukan.

Kapasitas Produksi *Tower Crane*

$$= \frac{\textit{Circle Time} \times \textit{Kapasitas Angkut}}{60 \text{ menit}}$$

$$= \frac{60 \text{ menit} \times 2.4 \text{ ton}}{4.673 \text{ menit}}$$

$$= 31 \text{ ton/jam}$$

- Kebutuhan tenaga kerja dalam pelaksanaan Pekerjaan
  a. Jumlah Tenaga Kerja = 5 Grup
     Terdiri dari - 0.75 Mandor
     - 15.00 Tukang Kayu
     - 10.00 Pembantu Tukang
  b. Jam Kerja 1 Hari = 8 jam

- Kapasitas Produksi Bekisiting

  Pekerjaan bekisting kayu dibagi menjadi 4 pekerjaan, yaitu penyetelan, pemasangan, reparasi, membuka dan membersihkan bekisting. Perhitungan kapasitas produksi bekisting kayu sebagai berikut :

  a. Penyetelan

  Kapasitas produksi pada pekerjaan ini tergantung dari cetakan betonnya, dengan mengambil nilai tengah dari jenis pekerjaan pemasangan pada tabel 2.24. Untuk Balok, kapasitas produksi sebesar :

  8 jam / 10 m2 (jenis cetakan balok)

  b. Pemasangan

  Kapasitas produksi pada pekerjaan ini tergantung dari cetakan betonnya, dengan mengambil nilai tengah dari jenis pekerjaan pemasangan pada tabel 2.24. Untuk Balok, kapasitas produksi sebesar :

  4 jam / 10 m2 (jenis cetakan balok)

  c. Bongkar & Pembersihan

  Kapasitas produksi pada pekerjaan ini tergantung dari cetakan betonnya, dengan mengambil nilai tengah dari jenis pekerjaan Bongkaran & Setelan pada tabel 2.24. Untuk Kolom, kapasitas produksi sebesar :

  4 jam / 10 m2 (jenis cetakan balok)

  d. Reparasi

  Kapasitas produksi pada pekerjaan ini tergantung dari cetakan betonnya, dengan mengambil nilai tengah dari jenis pekerjaan reparasi pada tabel 2.24. Untuk Balok, kapasitas produksi diambil sebesar :

  3.5 jam / 10 m2 (jenis cetakan balok)

e. Pengolesan Minyak

Berdasarkan buku *(Ir. Soedrajat S : Analisa (cara modern) Anggaran Biaya Pelaksanaan, Nova, Bandung, halaman 86)* keperluan tenaga buruh untuk membasahi dan mengoles bekisting dengan minyak memerlukan wakt 30 menit atau 0.5 jam untuk permukaan seluas 10 m2

- Durasi Fabrikasi Bekisting

a. Menyetel Bekisting

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{578.355 \text{ m2}}{5 \text{ grup}} \text{ x } \frac{3.5 \text{ jam}}{10 \text{ m2}}$$

$$= 40.48 \text{ jam}$$

b. Mengoles Minyak

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{578.355 \text{ m2}}{5 \text{ grup}} \text{ x } \frac{0.5 \text{ jam}}{10 \text{ m2}}$$

$$= 5.784 \text{ jam}$$

Jadi, untuk pekerjaan fabrikasi bekisting balo Lantai P 6 Sektor 2 adalah 46 jam atau 5.8 hari.

- Durasi Memasang Bekisting

a. Mengangkut

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{34.3114 \text{ ton}}{1 \text{ TC}} \text{ x } \frac{1.0 \text{ jam}}{31 \text{ ton}}$$

$$= 1.114 \text{ jam}$$

b. Memasang

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{578.355 \text{ m2}}{5 \text{ grup}} \text{ x } \frac{3.5 \text{ jam}}{10 \text{ m2}}$$

$$= 40.48 \text{ jam}$$

Jadi, untuk pekerjaan pasang bekisting balok Lantai P 6 Sektor 2 adalah 42 jam atau 5.2 hari.

- Durasi Membongkar dan Membersihkan Bekisting

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{578.355 \text{ m2}}{5 \text{ grup}} \text{ x } \frac{3.5 \text{ jam}}{10 \text{ m2}}$$

$$= 40.48 \text{ jam}$$

Jadi, pekerjaan bongkar dan pembersihan bekisting balok Lantai P 6 Sektor 2 adalah 40 jam atau 5.1 hari.

- **Durasi Pekerjaan Bekisting Pelat Lantai P 6 Sektor 3**
  - Perhitungan Volume

Total	978.1493980

> Elevasi Lantai P 6 Sektor 3 = 19 m

- Kapasitas Produksi *Tower Crane*

  Kapasitas produksi *Tower Crane* didapat dari total lalu lintas per jam nya. Total jumlah lalu lintas didapatkan dari pembagian antara jumlah menit dalam satu jam dibagi dengan *circle time* dan dikalikan dengan kapasitas angkutnya.

- Perhitungan *Circle Time* :

  Sebelum menghitung *Circle Time* ada beberapa data yang harus kita ketahui sebelumnya, antara lain :

  > Faktor Cuaca

  Kondisi = Terang, Panas, Berdebu

  Nilai = 0.83

  > Faktor Operator dan Mekanik

  Kondisi = Cukup

  Nilai = 0.70

  > Faktor Operasi alatdan pemeliharaan mesin

  Kondisi = Baik

  Nilai = 0.75

  Setelah mengetahui faktor faktor yang mempengaruhi circle time, maka dapat dilakukan perhitungan *circle time* seperti berikut :

  a. *Hoisting Time*

  Hoisting time (waktu angkat) adalah waktu crane mengangkat material. Dari spesifikasi

  alat didapat hoisting speed sebesar : 110 m/min.

$$HT = \frac{\textit{hoisting height } x \ 2}{\textit{hoisting speed} \times \text{Efisiensi Kerja}}$$

$$= \frac{27.0 \text{ meter } x \ 2}{110 \text{ m/min.} \times 0.83 \times 0.70 \times 0.75}$$

$$= 1.12658 \text{ menit}$$

  b. *Swing Time*

  Swing time (Waktu berputar) adalah waktu crane berputar untuk memindahkan material. Dari spesifikasi didapat swing speed sebesar :

  1 0 r/min

$$ST = \frac{\text{Sudut Swing} \times 2}{\textit{Swing speed} \times \text{Efisiensi Kerja} \times 360}$$

$$= \frac{180.0 \times 2}{0.8 \text{ r/min} \times 0.8 \times 0.7 \times 0.8 \times 360}$$

$$= 2.86862 \text{ menit}$$

c. *Trolling Time*

Trolling Time adalah waktu *tower crane* untuk memindahkan material. Dari spesifikasi didapatkan

trolley speed 80 m/min dan *trolley lengt* 6 m

$$TT = \frac{\textit{Trolley Lengt} \times 2}{\textit{Trolley speed} \times \text{Efisiensi Kerja}}$$

$$= \frac{6 \text{ m} \times 2}{80 \text{ m/min} \times 0.83 \times 0.7 \times 0.75}$$

$$= 0.34423 \text{ menit}$$

d. *Lowering Time*

Lowering Time adalah waktu *tower crane* untuk menurunkan material. Dari spek alat didapatkan

lowering speed 110 m/min

$$TT = \frac{\textit{Lowering Heigh} \times 2}{\textit{Lowering speed} \times \text{Efisiensi Kerja}}$$

$$= \frac{8.0 \text{ m} \times 2}{110 \text{ m/min} \times 0.83 \times 0.7 \times 0.75}$$

$$= 0.3338 \text{ menit}$$

Jadi, circle time *tower crane* untuk satu kali putaran adalah 4.673238408 menit

Sehingga perhitungan kapasitas produksi dapat dilakukan.

Kapasitas Produksi *Tower Crane*

$$= \frac{\textit{Circle Time} \text{ x } \textit{Kapasitas Angkut}}{60 \text{ menit}}$$

$$= \frac{60 \text{ menit x } 2.4 \text{ ton}}{4.673 \text{ menit}}$$

$$= 31 \text{ ton/jam}$$

- Kebutuhan tenaga kerja dalam pelaksanaan Pekerjaan
  a. Jumlah Tenaga Kerja = 5 Grup
     Terdiri dari - 0.75 Mandor
     - 15.00 Tukang Kayu
     - 10.00 Pembantu Tukang
  b. Jam Kerja 1 Hari = 8 jam

- Kapasitas Produksi Bekisiting

  Pekerjaan bekisting kayu dibagi menjadi 4 pekerjaan, yaitu penyetelan, pemasangan, reparasi, membuka dan membersihkan bekisting. Perhitungan kapasitas produksi bekisting kayu sebagai berikut :

  a. Penyetelan

     Kapasitas produksi pada pekerjaan ini tergantung dari cetakan betonnya, dengan mengambil nilai tengah dari jenis pekerjaan pemasangan pada tabel 2.24. Untuk Balok, kapasitas produksi sebesar :

     8 jam / 10 m2 (jenis cetakan balok)

  b. Pemasangan

     Kapasitas produksi pada pekerjaan ini tergantung dari cetakan betonnya, dengan mengambil nilai tengah dari jenis pekerjaan pemasangan pada tabel

2.24. Untuk Balok, kapasitas produksi sebesar :

4 jam / 10 m2 (jenis cetakan balok)

c. Bongkar & Pembersihan

Kapasitas produksi pada pekerjaan ini tergantung dari cetakan betonnya, dengan mengambil nilai tengah dari jenis pekerjaan Bongkaran & Setelan pada tabel 2.24. Untuk Kolom, kapasitas produksi sebesar :

4 jam / 10 m2 (jenis cetakan balok)

d. Reparasi

Kapasitas produksi pada pekerjaan ini tergantung dari cetakan betonnya, dengan mengambil nilai tengah dari jenis pekerjaan reparasi pada tabel 2.24. Untuk Balok, kapasitas produksi diambil sebesar :

3.5 jam / 10 m2 (jenis cetakan balok)

e. Pengolesan Minyak

Berdasarkan buku *(Ir. Soedrajat S : Analisa (cara modern) Anggaran Biaya Pelaksanaan, Nova, Bandung, halaman 86)* keperluan tenaga buruh untuk membasahi dan mengoles bekisting dengan minyak memerlukan wakt 30 menit atau 0.5 jam untuk permukaan seluas 10 m2

- Durasi Fabrikasi Bekisting

a. Menyetel Bekisting

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{978.149 \text{ m2}}{5 \text{ grup}} \text{ x } \frac{3.5 \text{ jam}}{10 \text{ m2}}$$

$$= 68.47 \text{ jam}$$

b. Mengoles Minyak

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{978.149 \text{ m2}}{5 \text{ grup}} \text{ x } \frac{0.5 \text{ jam}}{10 \text{ m2}}$$

$$= 9.781 \text{ jam}$$

Jadi, untuk pekerjaan fabrikasi bekisting balo Lantai P 6 Sektor 3 adalah 78 jam atau 9.8 hari.

- Durasi Memasang Bekisting

a. Mengangkut

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{58.0294 \text{ ton}}{1 \text{ TC}} \text{ x } \frac{1.0 \text{ jam}}{31 \text{ ton}}$$

$$= 1.883 \text{ jam}$$

b. Memasang

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{978.149 \text{ m2}}{5 \text{ grup}} \text{ x } \frac{3.5 \text{ jam}}{10 \text{ m2}}$$

$$= 68.47 \text{ jam}$$

Jadi, untuk pekerjaan pasang bekisting balok Lantai P 6 Sektor 3 adalah 70 jam atau 8.8 hari.

- Durasi Membongkar dan Membersihkan Bekisting

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{978.149 \text{ m2}}{5 \text{ grup}} \times \frac{3.5 \text{ jam}}{10 \text{ m2}}$$

$$= 68.47 \text{ jam}$$

Jadi, pekerjaan bongkar dan pembersihan bekisting balok Lantai P 6 Sektor 3 adalah 68 jam atau 8.6 hari.

- **Durasi Pekerjaan Bekisting Pelat Lantai P 7 Sektor 1**
  - Perhitungan Volume

Total	578

> Elevasi Lantai P 7 Sektor 1 = 23 m

  - Kapasitas Produksi *Tower Crane*

    Kapasitas produksi *Tower Crane* didapat dari total lalu lintas per jam nya. Total jumlah lalu lintas didapatkan dari pembagian antara jumlah menit dalam satu jam dibagi dengan *circle time* dan dikalikan dengan kapasitas angkutnya.

    - Perhitungan *Circle Time* :

      Sebelum menghitung *Circle Time* ada beberapa data yang harus kita ketahui sebelumnya, antara lain :

      > Faktor Cuaca

      Kondisi = Terang, Panas, Berdebu

      Nilai = 0.83

      > Faktor Operator dan Mekanik

      Kondisi = Cukup

      Nilai = 0.70

> Faktor Operasi alatdan pemeliharaan mesin

Kondisi = Baik

Nilai = 0.75

Setelah mengetahui faktor faktor yang mempengaruhi circle time, maka dapat dilakukan perhitungan *circle time* seperti berikut :

a. *Hoisting Time*

Hoisting time (waktu angkat) adalah waktu crane mengangkat material. Dari spesifikasi

alat didapat hoisting speed sebesar : 110 m/min.

$$HT = \frac{\textit{hoisting height} \ x \ 2}{\textit{hoisting speed} \ \text{x Efisiensi Kerja}}$$

$$= \frac{30.5 \text{ meter} \ \text{x} \ 2}{110 \text{ m/min.} \ \text{x} \ 0.83 \ \text{x} \ 0.70 \ \text{x} \ 0.75}$$

$$= 1.27262 \text{ menit}$$

b. *Swing Time*

Swing time (Waktu berputar) adalah waktu crane berputar untuk memindahkan material. Dari spesifikasi didapat swing speed sebesar :

0.8 r/min

$$ST = \frac{\text{Sudut Swing} \ \text{x} \ 2}{\textit{Swing speed} \ \text{x Efisiensi Kerja x} \ 360}$$

$$= \frac{180.0 \ \text{x} \ 2}{0.8 \text{ r/min} \ \text{x} \ 0.8 \ \text{x} \ 0.7 \ \text{x} \ 0.8 \ \text{x} \ 360}$$

$$= 2.86862 \text{ menit}$$

c. *Trolling Time*

Trolling Time adalah waktu *tower crane* untuk memindahkan material. Dari spesifikasi didapat

trolley speed 80 m/min dan *trolley lengt* 6 m

$$TT = \frac{\textit{Trolley Lengt} \times 2}{\textit{Trolley speed} \times \text{Efisiensi Kerja}}$$

$$= \frac{6 \text{ m} \times 2}{80 \text{ m/min} \times 0.83 \times 0.7 \times 0.75}$$

$$= 0.34423 \text{ menit}$$

d. *Lowering Time*

Lowering Time adalah waktu *tower crane* untuk menurunkan material. Dari spek alat didapatkan *lowering speed* 110 m/min

$$TT = \frac{\textit{Lowering Heigh} \times 2}{\textit{Lowering speed} \times \text{Efisiensi Kerja}}$$

$$= \frac{8.0 \text{ m} \times 2}{110 \text{ m/min} \times 0.83 \times 0.7 \times 0.75}$$

$$= 0.3338 \text{ menit}$$

Jadi, circle time *tower crane* untuk satu kali putaran adalah 4.819277108 menit

Sehingga perhitungan kapasitas produksi dapat dilakukan.

Kapasitas Produksi *Tower Crane*

$$= \frac{\textit{Circle Time} \times \textit{Kapasitas Angkut}}{60 \text{ menit}}$$

$$= \frac{60 \text{ menit} \times 2.4 \text{ ton}}{4.819 \text{ menit}}$$

$$= 30 \text{ ton/jam}$$

- Kebutuhan tenaga kerja dalam pelaksanaan Pekerjaan
  a. Jumlah Tenaga Kerja = 5 Grup
     Terdiri dari - 0.75 Mandor
     - 15.00 Tukang Kayu
     - 10.00 Pembantu Tukang
  b. Jam Kerja 1 Hari = 8 jam

- Kapasitas Produksi Bekisiting

  Pekerjaan bekisting kayu dibagi menjadi 4 pekerjaan, yaitu penyetelan, pemasangan, reparasi, membuka dan membersihkan bekisting. Perhitungan kapasitas produksi bekisting kayu sebagai berikut :

  a. Penyetelan

  Kapasitas produksi pada pekerjaan ini tergantung dari cetakan betonnya, dengan mengambil nilai tengah dari jenis pekerjaan pemasangan pada tabel 2.24. Untuk Balok, kapasitas produksi sebesar :

  8 jam / 10 m2 (jenis cetakan balok)

  b. Pemasangan

  Kapasitas produksi pada pekerjaan ini tergantung dari cetakan betonnya, dengan mengambil nilai tengah dari jenis pekerjaan pemasangan pada tabel 2.24. Untuk Balok, kapasitas produksi sebesar :

  4 jam / 10 m2 (jenis cetakan balok)

  c. Bongkar & Pembersihan

  Kapasitas produksi pada pekerjaan ini tergantung dari cetakan betonnya, dengan mengambil nilai tengah dari jenis pekerjaan Bongkaran & Setelan pada tabel 2.24. Untuk Kolom, kapasitas produksi sebesar :

  4 jam / 10 m2 (jenis cetakan balok)

d. Reparasi

Kapasitas produksi pada pekerjaan ini tergantung dari cetakan betonnya, dengan mengambil nilai tengah dari jenis pekerjaan reparasi pada tabel 2.24. Untuk Balok, kapasitas produksi diambil sebesar :

3.5 jam / 10 m2 (jenis cetakan balok)

e. Pengolesan Minyak

Berdasarkan buku *(Ir. Soedrajat S : Analisa (cara modern) Anggaran Biaya Pelaksanaan, Nova, Bandung, halaman 86)* keperluan tenaga buruh untuk membasahi dan mengoles permukaan dengan minyak

memerlukan wakt 30 menit atau 0.5 jam untuk permukaan seluas 10 m2

- Durasi Fabrikasi Bekisting

a. Menyetel Bekisting

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{578.355 \text{ m2}}{5 \text{ grup}} \text{ x } \frac{3.5 \text{ jam}}{10 \text{ m2}}$$

$$= 40.48 \text{ jam}$$

b. Mengoles Minyak

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{578.355 \text{ m2}}{5 \text{ grup}} \text{ x } \frac{0.5 \text{ jam}}{10 \text{ m2}}$$

$$= 5.784 \text{ jam}$$

Jadi, untuk pekerjaan fabrikasi bekisting balo Lantai P 7 Sektor 1 adalah 46 jam atau 5.8 hari.

- Durasi Memasang Bekisting

  a. Mengangkut

  $$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x } \text{Kapasitas Produksi}$$

  $$= \frac{34.3114 \text{ ton}}{1 \text{ TC}} \text{ x } \frac{1.0 \text{ jam}}{30 \text{ ton}}$$

  $$= 1.148 \text{ jam}$$

  b. Memasang

  $$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x } \text{Kapasitas Produksi}$$

  $$= \frac{578.355 \text{ m2}}{5 \text{ grup}} \text{ x } \frac{3.5 \text{ jam}}{10 \text{ m2}}$$

  $$= 40.48 \text{ jam}$$

  Jadi, untuk pekerjaan pasang bekisting balok Lantai P 7 Sektor 1 adalah 42 jam atau 5.2 hari.

- Durasi Membongkar dan Membersihkan Bekisting

  $$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x } \text{Kapasitas Produksi}$$

  $$= \frac{578.355 \text{ m2}}{5 \text{ grup}} \text{ x } \frac{3.5 \text{ jam}}{10 \text{ m2}}$$

  $$= 40.48 \text{ jam}$$

  Jadi, pekerjaan bongkar dan pembersihan bekisting balok Lantai P 7 Sektor 1 adalah 40 jam atau 5.1 hari.

- **Durasi Pekerjaan Bekisting Pelat Lantai P 7 Sektor 2**
  - Perhitungan Volume

Total	535.0456403

> Elevasi Lantai P 7 Sektor 2 = 23 m

  - Kapasitas Produksi *Tower Crane*

    Kapasitas produksi *Tower Crane* didapat dari total lalu lintas per jam nya. Total jumlah lalu lintas didapatkan dari pembagian antara jumlah menit dalam satu jam dibagi dengan *circle time* dan dikalikan dengan kapasitas angkutnya.

    - Perhitungan *Circle Time* :

      Sebelum menghitung *Circle Time* ada beberapa data yang harus kita ketahui sebelumnya, antara lain :

      > Faktor Cuaca
      >
      > Kondisi = Terang, Panas, Berdebu
      >
      > Nilai = 0.83

      > Faktor Operator dan Mekanik
      >
      > Kondisi = Cukup
      >
      > Nilai = 0.70

      > Faktor Operasi alatdan pemeliharaan mesin
      >
      > Kondisi = Baik
      >
      > Nilai = 0.75

      Setelah mengetahui faktor faktor yang mempengaruhi circle time, maka dapat dilakukan perhitungan *circle time* seperti berikut :

a. *Hoisting Time*

Hoisting time (waktu angkat) adalah waktu crane mengangkat material. Dari spesifikasi

alat didapat hoisting speed sebesar : 110 m/min.

$$HT = \frac{\textit{hoisting height } x \ 2}{\textit{hoisting speed} \ \text{x Efisiensi Kerja}}$$

$$= \frac{30.5 \text{ meter x } 2}{110 \text{ m/min. x } 0.83 \text{ x } 0.70 \text{ x } 0.75}$$

$$= 1.27262 \text{ menit}$$

b. *Swing Time*

Swing time (Waktu berputar) adalah waktu crane berputar untuk memindahkan material. Dari spesifikasi didapat swing speed sebesar :

0.8 r/min

$$ST = \frac{\text{Sudut Swing x } 2}{\textit{Swing speed} \ \text{x Efisiensi Kerja x } 360}$$

$$= \frac{180.0 \text{ x } 2}{0.8 \text{ r/min x } 0.8 \text{ x } 0.7 \text{ x } 0.8 \text{ x } 360}$$

$$= 2.86862 \text{ menit}$$

c. *Trolling Time*

Trolling Time adalah waktu *tower crane* untuk memindahkan material. Dari spesifikasi didapatkan

trolley speed 80 m/min dan *trolley lengt* 6 m

$$TT = \frac{\textit{Trolley Lengt x } 2}{\textit{Trolley speed} \ \text{x Efisiensi Kerja}}$$

$$= \frac{6 \text{ m x } 2}{80 \text{ m/min x } 0.83 \text{ x } 0.7 \text{ x } 0.75}$$

$$= 0.34423 \text{ menit}$$

d. *Lowering Time*

Lowering Time adalah waktu *tower crane* untuk menurunkan material. Dari spek alat didapatkan *lowering speed* 110 m/min

$$TT = \frac{\textit{Lowering Heigh} \times 2}{\textit{Lowering speed} \times \text{Efisiensi Kerja}}$$

$$= \frac{8.0 \text{ m} \times 2}{110 \text{ m/min} \times 0.83 \times 0.7 \times 0.75}$$

$$= 0.3338 \text{ menit}$$

Jadi, circle time *tower crane* untuk satu kali putaran adalah 4.819277108 menit

Sehingga perhitungan kapasitas produksi dapat dilakukan.

Kapasitas Produksi *Tower Crane*

$$= \frac{\textit{Circle Time} \times \textit{Kapasitas Angkut}}{60 \text{ menit}}$$

$$= \frac{60 \text{ menit} \times 2.4 \text{ ton}}{4.819 \text{ menit}}$$

$$= 30 \text{ ton/jam}$$

- Kebutuhan tenaga kerja dalam pelaksanaan Pekerjaan
  a. Jumlah Tenaga Kerja = 5 Grup
     Terdiri dari - 0.75 Mandor
     - 15.00 Tukang Kayu
     - 10.00 Pembantu Tukang
  b. Jam Kerja 1 Hari = 8 jam

- Kapasitas Produksi Bekisiting

  Pekerjaan bekisting kayu dibagi menjadi 4 pekerjaan, yaitu penyetelan, pemasangan, reparasi, membuka dan membersihkan bekisting. Perhitungan

kapasitas produksi bekisting kayu sebagai berikut :

a. Penyetelan

Kapasitas produksi pada pekerjaan ini tergantung dari cetakan betonnya, dengan mengambil nilai tengah dari jenis pekerjaan pemasangan pada tabel 2.24. Untuk Balok, kapasitas produksi sebesar :

8 jam / 10 m2 (jenis cetakan balok)

b. Pemasangan

Kapasitas produksi pada pekerjaan ini tergantung dari cetakan betonnya, dengan mengambil nilai tengah dari jenis pekerjaan pemasangan pada tabel 2.24. Untuk Balok, kapasitas produksi sebesar :

4 jam / 10 m2 (jenis cetakan balok)

c. Bongkar & Pembersihan

Kapasitas produksi pada pekerjaan ini tergantung dari cetakan betonnya, dengan mengambil nilai tengah dari jenis pekerjaan Bongkaran & Setelan pada tabel 2.24. Untuk Kolom, kapasitas produksi sebesar :

4 jam / 10 m2 (jenis cetakan balok)

d. Reparasi

Kapasitas produksi pada pekerjaan ini tergantung dari cetakan betonnya, dengan mengambil nilai tengah dari jenis pekerjaan reparasi pada tabel 2.24. Untuk Balok, kapasitas produksi diambil sebesar :

3.5 jam / 10 m2 (jenis cetakan balok)

e. Pengolesan Minyak

Berdasarkan buku *(Ir. Soedrajat S : Analisa (cara modern) Anggaran Biaya Pelaksanaan, Nova, Bandung, halaman 86)* keperluan tenaga buruh untuk

membasahi dan mengoles bekisting dengan minyak memerlukan wakt 30 menit atau 0.5 jam untuk permukaan seluas 10 m2

- Durasi Fabrikasi Bekisting
  a. Menyetel Bekisting

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{578.355 \text{ m2}}{5 \text{ grup}} \text{ x } \frac{3.5 \text{ jam}}{10 \text{ m2}}$$

$$= 40.48 \text{ jam}$$

  b. Mengoles Minyak

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{578.355 \text{ m2}}{5 \text{ grup}} \text{ x } \frac{0.5 \text{ jam}}{10 \text{ m2}}$$

$$= 5.784 \text{ jam}$$

  Jadi, untuk pekerjaan fabrikasi bekisting balo Lantai P 7 Sektor 2 adalah 46 jam atau 5.8 hari.

- Durasi Memasang Bekisting
  a. Mengangkut

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{34.3114 \text{ ton}}{1 \text{ TC}} \text{ x } \frac{1.0 \text{ jam}}{30 \text{ ton}}$$

$$= 1.148 \text{ jam}$$

  b. Memasang

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{578.355\ m2}{5\ grup} \times \frac{3.5\ jam}{10\ m2}$$

$$= 40.48\ jam$$

Jadi, untuk pekerjaan pasang bekisting balok Lantai P 7 Sektor 2 adalah 42 jam atau 5.2 hari.

- Durasi Membongkar dan Membersihkan Bekisting

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \times \text{Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{578.355\ m2}{5\ grup} \times \frac{3.5\ jam}{10\ m2}$$

$$= 40.48\ jam$$

Jadi, pekerjaan bongkar dan pembersihan bekisting balok Lantai P 7 Sektor 2 adalah 40 jam atau 5.1 hari.

- **Durasi Pekerjaan Bekisting Pelat Lantai P 7 Sektor 3**
  - Perhitungan Volume

Total	978.1493980

> Elevasi Lantai P 7 Sektor 3 = 23 m

- Kapasitas Produksi *Tower Crane*

  Kapasitas produksi *Tower Crane* didapat dari total lalu lintas per jam nya. Total jumlah lalu lintas didapatkan dari pembagian antara jumlah menit dalam satu jam dibagi dengan *circle time* dan dikalikan dengan kapasitas angkutnya.

  - Perhitungan *Circle Time* :

    Sebelum menghitung *Circle Time* ada beberapa data

yang harus kita ketahui sebelumnya, antara lain :

> Faktor Cuaca
  Kondisi = Terang, Panas, Berdebu
  Nilai = 0.83
> Faktor Operator dan Mekanik
  Kondisi = Cukup
  Nilai = 0.70
> Faktor Operasi alatdan pemeliharaan mesin
  Kondisi = Baik
  Nilai = 0.75

Setelah mengetahui faktor faktor yang mempengaruhi circle time, maka dapat dilakukan perhitungan *circle time* seperti berikut :

a. *Hoisting Time*

Hoisting time (waktu angkat) adalah waktu crane mengangkat material. Dari spesifikasi

alat didapat hoisting speed sebesar : 110 m/min.

$$HT = \frac{hoisting\ height\ x\ 2}{hoisting\ speed\ \text{x Efisiensi Kerja}}$$

$$= \frac{30.5 \text{ meter x } 2}{110 \text{ m/min. x } 0.83 \text{ x } 0.70 \text{ x } 0.75}$$

$$= 1.27262 \text{ menit}$$

b. *Swing Time*

Swing time (Waktu berputar) adalah waktu crane berputar untuk memindahkan material. Dari spesifikasi didapat swing speed sebesar :

1 0 r/min

$$ST = \frac{\text{Sudut Swing} \times 2}{\textit{Swing speed} \times \text{Efisiensi Kerja} \times 360}$$

$$= \frac{180.0 \times 2}{0.8 \text{ r/min} \times 0.8 \times 0.7 \times 0.8 \times 360}$$

$$= 2.86862 \text{ menit}$$

c. *Trolling Time*

Trolling Time adalah waktu *tower crane* untuk memindahkan material. Dari spesifikasi didapat *trolley speed* 80 m/min dan *trolley lengt* 6 m

$$TT = \frac{\textit{Trolley Lengt} \times 2}{\textit{Trolley speed} \times \text{Efisiensi Kerja}}$$

$$= \frac{6 \text{ m} \times 2}{80 \text{ m/min} \times 0.83 \times 0.7 \times 0.75}$$

$$= 0.34423 \text{ menit}$$

d. *Lowering Time*

Lowering Time adalah waktu *tower crane* untuk menurunkan material. Dari spek alat didapatkan *lowering speed* # 0 m/min

$$TT = \frac{\textit{Lowering Heigh} \times 2}{\textit{Lowering speed} \times \text{Efisiensi Kerja}}$$

$$= \frac{8.0 \text{ m} \times 2}{110 \text{ m/min} \times 0.83 \times 0.7 \times 0.75}$$

$$= 0.3338 \text{ menit}$$

Jadi, circle time *tower crane* untuk satu kali putaran adalah 4.819277108 menit

Sehingga perhitungan kapasitas produksi dapat dilakukan.

Kapasitas Produksi *Tower Crane*

$$= \frac{\textit{Circle Time} \times \textit{Kapasitas Angkut}}{60 \text{ menit}}$$

$$= \frac{60 \text{ menit} \times 2.4 \text{ ton}}{4.819 \text{ menit}}$$

$$= 30 \text{ ton/jam}$$

- Kebutuhan tenaga kerja dalam pelaksanaan Pekerjaan
  a. Jumlah Tenaga Kerja = 5 Grup
     Terdiri dari - 0.75 Mandor
     - 15.00 Tukang Kayu
     - 10.00 Pembantu Tukang
  b. Jam Kerja 1 Hari = 8 jam

- Kapasitas Produksi Bekisiting

  Pekerjaan bekisting kayu dibagi menjadi 4 pekerjaan, yaitu penyetelan, pemasangan, reparasi, membuka dan membersihkan bekisting. Perhitungan kapasitas produksi bekisting kayu sebagai berikut :

  a. Penyetelan

     Kapasitas produksi pada pekerjaan ini tergantung dari cetakan betonnya, dengan mengambil nilai tengah dari jenis pekerjaan pemasangan pada tabel 2.24. Untuk Balok, kapasitas produksi sebesar :

     8 jam / 10 m2 (jenis cetakan balok)

  b. Pemasangan

     Kapasitas produksi pada pekerjaan ini tergantung dari cetakan betonnya, dengan mengambil nilai

tengah dari jenis pekerjaan pemasangan pada tabel 2.24. Untuk Balok, kapasitas produksi sebesar :

4 jam / 10 m2 (jenis cetakan balok)

c. Bongkar & Pembersihan

Kapasitas produksi pada pekerjaan ini tergantung dari cetakan betonnya, dengan mengambil nilai tengah dari jenis pekerjaan Bongkaran & Setelan pada tabel 2.24. Untuk Kolom, kapasitas produksi sebesar :

4 jam / 10 m2 (jenis cetakan balok)

d. Reparasi

Kapasitas produksi pada pekerjaan ini tergantung dari cetakan betonnya, dengan mengambil nilai tengah dari jenis pekerjaan reparasi pada tabel 2.24. Untuk Balok, kapasitas produksi diambil sebesar :

3.5 jam / 10 m2 (jenis cetakan balok)

e. Pengolesan Minyak

Berdasarkan buku *(Ir. Soedrajat S : Analisa (cara modern) Anggaran Biaya Pelaksanaan, Nova, Bandung, halaman 86)* keperluan tenaga buruh untuk membasahi dan mengoles bekisting dengan minyak memerlukan wakt 30 menit atau 0.5 jam untuk permukaan seluas 10 m2

- Durasi Fabrikasi Bekisting

a. Menyetel Bekisting

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{978.149 \text{ m2}}{5 \text{ grup}} \text{ x } \frac{3.5 \text{ jam}}{10 \text{ m2}}$$

$= 68.47 \text{ jam}$

b. Mengoles Minyak

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{978.149 \text{ m2}}{5 \text{ grup}} \text{ x } \frac{0.5 \text{ jam}}{10 \text{ m2}}$$

$= 9.781 \text{ jam}$

Jadi, untuk pekerjaan fabrikasi bekisting balo Lantai P 7 Sektor 3 adalah 78 jam atau 9.8 hari.

- Durasi Memasang Bekisting

a. Mengangkut

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{58.0294 \text{ ton}}{1 \text{ TC}} \text{ x } \frac{1.0 \text{ jam}}{30 \text{ ton}}$$

$= 1.942 \text{ jam}$

b. Memasang

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{978.149 \text{ m2}}{5 \text{ grup}} \text{ x } \frac{3.5 \text{ jam}}{10 \text{ m2}}$$

$= 68.47 \text{ jam}$

Jadi, untuk pekerjaan pasang bekisting balok Lantai P 7 Sektor 3 adalah 70 jam atau 8.8 hari.

- Durasi Membongkar dan Membersihkan Bekisting

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{978.149 \text{ m2}}{5 \text{ grup}} \times \frac{3.5 \text{ jam}}{10 \text{ m2}}$$

$$= 68.47 \text{ jam}$$

Jadi, pekerjaan bongkar dan pembersihan bekisting balok Lantai P 7 Sektor 3 adalah 68 jam atau 8.6 hari.

- **Durasi Pekerjaan Bekisting Pelat Lantai P 8 Sektor 1**
  - Perhitungan Volume

Total	578

> Elevasi Lantai P 8 Sektor 1 = 26 m

  - Kapasitas Produksi *Tower Crane*

    Kapasitas produksi *Tower Crane* didapat dari total lalu lintas per jam nya. Total jumlah lalu lintas didapatkan dari pembagian antara jumlah menit dalam satu jam dibagi dengan *circle time* dan dikalikan dengan kapasitas angkutnya.

    - Perhitungan *Circle Time* :

      Sebelum menghitung *Circle Time* ada beberapa data yang harus kita ketahui sebelumnya, antara lain :

      > Faktor Cuaca

      Kondisi = Terang, Panas, Berdebu

      Nilai = 0.83

      > Faktor Operator dan Mekanik

      Kondisi = Cukup

      Nilai = 0.70

> Faktor Operasi alatdan pemeliharaan mesin

Kondisi = Baik

Nilai = 0.75

Setelah mengetahui faktor faktor yang mempengaruhi circle time, maka dapat dilakukan perhitungan *circle time* seperti berikut :

a. *Hoisting Time*

Hoisting time (waktu angkat) adalah waktu crane mengangkat material. Dari spesifikasi

alat didapat hoisting speed sebesar : 110 m/min.

$$HT = \frac{\textit{hoisting height} \ x \ 2}{\textit{hoisting speed} \ \text{x Efisiensi Kerja}}$$

$$= \frac{34.0 \text{ meter x } 2}{110 \text{ m/min. x } 0.83 \text{ x } 0.70 \text{ x } 0.75}$$

$$= 1.41866 \text{ menit}$$

b. *Swing Time*

Swing time (Waktu berputar) adalah waktu crane berputar untuk memindahkan material. Dari spesifikasi didapat swing speed sebesar :

0.8 r/min

$$ST = \frac{\text{Sudut Swing x } 2}{\textit{Swing speed} \ \text{x Efisiensi Kerja x } 360}$$

$$= \frac{180.0 \text{ x } 2}{0.8 \text{ r/min x } 0.8 \text{ x } 0.7 \text{ x } 0.8 \text{ x } 360}$$

$$= 2.86862 \text{ menit}$$

c. *Trolling Time*

Trolling Time adalah waktu *tower crane* untuk memindahkan material. Dari spesifikasi didapat

trolley speed 80 m/min dan *trolley lengt* 6 m

$$TT = \frac{\textit{Trolley Lengt} \text{ x } 2}{\textit{Trolley speed} \text{ x Efisiensi Kerja}}$$

$$= \frac{6 \text{ m x } 2}{80 \text{ m/min x } 0.83 \text{ x } 0.7 \text{ x } 0.75}$$

$$= 0.34423 \text{ menit}$$

d. *Lowering Time*

Lowering Time adalah waktu *tower crane* untuk menurunkan material. Dari spek alat didapatkan *lowering speed* 110 m/min

$$TT = \frac{\textit{Lowering Heigh} \text{ x } 2}{\textit{Lowering speed} \text{ x Efisiensi Kerja}}$$

$$= \frac{8.0 \text{ m x } 2}{110 \text{ m/min x } 0.83 \text{ x } 0.7 \text{ x } 0.75}$$

$$= 0.3338 \text{ menit}$$

Jadi, circle time *tower crane* untuk satu kali putaran adalah 4.965315809 menit

Sehingga perhitungan kapasitas produksi dapat dilakukan.

Kapasitas Produksi *Tower Crane*

$$= \frac{\textit{Circle Time} \text{ x } \textit{Kapasitas Angkut}}{60 \text{ menit}}$$

$$= \frac{60 \text{ menit x } 2.4 \text{ ton}}{4.965 \text{ menit}}$$

$$= 29 \text{ ton/jam}$$

- Kebutuhan tenaga kerja dalam pelaksanaan Pekerjaan
  a. Jumlah Tenaga Kerja = 5 Grup
     Terdiri dari - 0.75 Mandor
     - 15.00 Tukang Kayu
     - 10.00 Pembantu Tukang

b. Jam Kerja 1 Hari = 8 jam

- Kapasitas Produksi Bekisiting

Pekerjaan bekisting kayu dibagi menjadi 4 pekerjaan, yaitu penyetelan, pemasangan, reparasi, membuka dan membersihkan bekisting. Perhitungan kapasitas produksi bekisting kayu sebagai berikut :

a. Penyetelan

Kapasitas produksi pada pekerjaan ini tergantung dari cetakan betonnya, dengan mengambil nilai tengah dari jenis pekerjaan pemasangan pada tabel 2.24. Untuk Balok, kapasitas produksi sebesar :

8 jam / 10 m2 (jenis cetakan balok)

b. Pemasangan

Kapasitas produksi pada pekerjaan ini tergantung dari cetakan betonnya, dengan mengambil nilai tengah dari jenis pekerjaan pemasangan pada tabel 2.24. Untuk Balok, kapasitas produksi sebesar :

4 jam / 10 m2 (jenis cetakan balok)

c. Bongkar & Pembersihan

Kapasitas produksi pada pekerjaan ini tergantung dari cetakan betonnya, dengan mengambil nilai tengah dari jenis pekerjaan Bongkaran & Setelan pada tabel 2.24. Untuk Kolom, kapasitas produksi sebesar :

4 jam / 10 m2 (jenis cetakan balok)

d. Reparasi

Kapasitas produksi pada pekerjaan ini tergantung dari cetakan betonnya, dengan mengambil nilai tengah dari jenis pekerjaan reparasi pada tabel 2.24. Untuk Balok, kapasitas produksi diambil sebesar :

3.5 jam / 10 m2 (jenis cetakan balok)

e. Pengolesan Minyak

Berdasarkan buku *(Ir. Soedrajat S : Analisa (cara modern) Anggaran Biaya Pelaksanaan, Nova, Bandung, halaman 86)* keperluan tenaga buruh untuk membasahi dan mengoles bekisting dengan minyak memerlukan wakt 30 menit atau 0.5 jam untuk permukaan seluas 10 m2

- Durasi Fabrikasi Bekisting

a. Menyetel Bekisting

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{578.355 \text{ m2}}{5 \text{ grup}} \text{ x } \frac{3.5 \text{ jam}}{10 \text{ m2}}$$

$$= 40.48 \text{ jam}$$

b. Mengoles Minyak

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{578.355 \text{ m2}}{5 \text{ grup}} \text{ x } \frac{0.5 \text{ jam}}{10 \text{ m2}}$$

$$= 5.784 \text{ jam}$$

Jadi, untuk pekerjaan fabrikasi bekisting balo Lantai P 8 Sektor 1 adalah 46 jam atau 5.8 hari.

- Durasi Memasang Bekisting

a. Mengangkut

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{34.3114 \text{ ton}}{1 \text{ TC}} \text{ x } \frac{1.0 \text{ jam}}{29 \text{ ton}}$$

$$= 1.183 \text{ jam}$$

b. Memasang

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{578.355 \text{ m2}}{5 \text{ grup}} \text{ x } \frac{3.5 \text{ jam}}{10 \text{ m2}}$$

$$= 40.48 \text{ jam}$$

Jadi, untuk pekerjaan pasang bekisting balok Lantai P 8 Sektor 1 adalah 42 jam atau 5.2 hari.

- Durasi Membongkar dan Membersihkan Bekisting

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{578.355 \text{ m2}}{5 \text{ grup}} \text{ x } \frac{3.5 \text{ jam}}{10 \text{ m2}}$$

$$= 40.48 \text{ jam}$$

Jadi, pekerjaan bongkar dan pembersihan bekisting balok Lantai P 8 Sektor 1 adalah 40 jam atau 5.1 hari.

- **Durasi Pekerjaan Bekisting Pelat Lantai P 8 Sektor 2**
  - Perhitungan Volume

Total	535.0456403

> Elevasi Lantai P 8 Sektor 2 = 26 m

- Kapasitas Produksi *Tower Crane*

Kapasitas produksi *Tower Crane* didapat dari total lalu

lintas per jam nya. Total jumlah lalu lintas didapatkan dari pembagian antara jumlah menit dalam satu jam dibagi dengan *circle time* dan dikalikan dengan kapasitas angkutnya.

- Perhitungan *Circle Time* :

  Sebelum menghitung *Circle Time* ada beberapa data yang harus kita ketahui sebelumnya, antara lain :

  > Faktor Cuaca
  >
  > Kondisi = Terang, Panas, Berdebu
  >
  > Nilai = 0.83

  > Faktor Operator dan Mekanik
  >
  > Kondisi = Cukup
  >
  > Nilai = 0.70

  > Faktor Operasi alatdan pemeliharaan mesin
  >
  > Kondisi = Baik
  >
  > Nilai = 0.75

  Setelah mengetahui faktor faktor yang mempengaruhi circle time, maka dapat dilakukan perhitungan *circle time* seperti berikut :

  a. *Hoisting Time*

     Hoisting time (waktu angkat) adalah waktu crane mengangkat material. Dari spesifikasi

     alat didapat hoisting speed sebesar : 110 m/min.

$$HT = \frac{\textit{hoisting height} \ x \ 2}{\textit{hoisting speed} \ \text{x Efisiensi Kerja}}$$

$$= \frac{34.0 \text{ meter} \ x \ 2}{110 \text{ m/min.} \ x \ 0.83 \ x \ 0.70 \ x \ 0.75}$$

$$= 1.41866 \text{ menit}$$

b. *Swing Time*

Swing time (Waktu berputar) adalah waktu crane berputar untuk memindahkan material. Dari spesifikasi didapat swing speed sebesar :

0.8 r/min

$$ST = \frac{\text{Sudut Swing} \times 2}{\textit{Swing speed} \times \text{Efisiensi Kerja} \times 360}$$

$$= \frac{180.0 \times 2}{0.8 \text{ r/min} \times 0.8 \times 0.7 \times 0.8 \times 360}$$

$$= 2.86862 \text{ menit}$$

c. *Trolling Time*

Trolling Time adalah waktu *tower crane* untuk memindahkan material. Dari spesifikasi didapat *trolley speed* 80 m/min dan *trolley lengt* 6 m

$$TT = \frac{\textit{Trolley Lengt} \times 2}{\textit{Trolley speed} \times \text{Efisiensi Kerja}}$$

$$= \frac{6 \text{ m} \times 2}{80 \text{ m/min} \times 0.83 \times 0.7 \times 0.75}$$

$$= 0.34423 \text{ menit}$$

d. *Lowering Time*

Lowering Time adalah waktu *tower crane* untuk menurunkan material. Dari spek alat didapatkan *lowering speed* 110 m/min

$$TT = \frac{\textit{Lowering Heigh} \times 2}{\textit{Lowering speed} \times \text{Efisiensi Kerja}}$$

$$= \frac{8.0 \text{ m} \times 2}{110 \text{ m/min} \times 0.83 \times 0.7 \times 0.75}$$

$$= 0.3338 \text{ menit}$$

Jadi, circle time *tower crane* untuk satu kali putaran adalah 4.965315809 menit

Sehingga perhitungan kapasitas produksi dapat dilakukan.

Kapasitas Produksi *Tower Crane*

$$= \frac{\textit{Circle Time} \text{ x } \textit{Kapasitas Angkut}}{60 \text{ menit}}$$

$$= \frac{60 \text{ menit x } 2.4 \text{ ton}}{4.965 \text{ menit}}$$

$$= 29 \text{ ton/jam}$$

- Kebutuhan tenaga kerja dalam pelaksanaan Pekerjaan
  a. Jumlah Tenaga Kerja = 5 Grup
     Terdiri dari - 0.75 Mandor
     - 15.00 Tukang Kayu
     - 10.00 Pembantu Tukang
  b. Jam Kerja 1 Hari = 8 jam

- Kapasitas Produksi Bekisiting

  Pekerjaan bekisting kayu dibagi menjadi 4 pekerjaan, yaitu penyetelan, pemasangan, reparasi, membuka dan membersihkan bekisting. Perhitungan kapasitas produksi bekisting kayu sebagai berikut :

  a. Penyetelan

  Kapasitas produksi pada pekerjaan ini tergantung dari cetakan betonnya, dengan mengambil nilai tengah dari jenis pekerjaan pemasangan pada tabel 2.24. Untuk Balok, kapasitas produksi sebesar :

  8 jam / 10 m2 (jenis cetakan balok)

  b. Pemasangan

  Kapasitas produksi pada pekerjaan ini tergantung dari

cetakan betonnya, dengan mengambil nilai tengah dari jenis pekerjaan pemasangan pada tabel 2.24. Untuk Balok, kapasitas produksi sebesar :

4 jam / 10 m2 (jenis cetakan balok)

c. Bongkar & Pembersihan

Kapasitas produksi pada pekerjaan ini tergantung dari cetakan betonnya, dengan mengambil nilai tengah dari jenis pekerjaan Bongkaran & Setelan pada tabel 2.24. Untuk Kolom, kapasitas produksi sebesar :

4 jam / 10 m2 (jenis cetakan balok)

d. Reparasi

Kapasitas produksi pada pekerjaan ini tergantung dari cetakan betonnya, dengan mengambil nilai tengah dari jenis pekerjaan reparasi pada tabel 2.24. Untuk Balok, kapasitas produksi diambil sebesar :

3.5 jam / 10 m2 (jenis cetakan balok)

e. Pengolesan Minyak

Berdasarkan buku *(Ir. Soedrajat S : Analisa (cara modern) Anggaran Biaya Pelaksanaan, Nova, Bandung, halaman 86)* keperluan tenaga buruh untuk membasahi dan mengoles permukaan dengan minyak

memerlukan wakt 30 menit atau 0.5 jam untuk permukaan seluas 10 m2

- Durasi Fabrikasi Bekisting

a. Menyetel Bekisting

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{578.355 \text{ m2}}{5 \text{ grup}} \text{ x } \frac{3.5 \text{ jam}}{10 \text{ m2}}$$

$$= 40.48 \text{ jam}$$

b. Mengoles Minyak

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{578.355 \text{ m2}}{5 \text{ grup}} \text{ x } \frac{0.5 \text{ jam}}{10 \text{ m2}}$$

$$= 5.784 \text{ jam}$$

Jadi, untuk pekerjaan fabrikasi bekisting balo Lantai P 8 Sektor 2 adalah 46 jam atau 5.8 hari.

- Durasi Memasang Bekisting

a. Mengangkut

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{34.3114 \text{ ton}}{1 \text{ TC}} \text{ x } \frac{1.0 \text{ jam}}{29 \text{ ton}}$$

$$= 1.183 \text{ jam}$$

b. Memasang

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{578.355 \text{ m2}}{5 \text{ grup}} \text{ x } \frac{3.5 \text{ jam}}{10 \text{ m2}}$$

$$= 40.48 \text{ jam}$$

Jadi, untuk pekerjaan pasang bekisting balok Lantai P 8 Sektor 2 adalah 42 jam atau 5.2 hari.

- Durasi Membongkar dan Membersihkan Bekisting

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{578.355 \text{ m2}}{5 \text{ grup}} \times \frac{3.5 \text{ jam}}{10 \text{ m2}}$$

$$= 40.48 \text{ jam}$$

Jadi, pekerjaan bongkar dan pembersihan bekisting balok Lantai P 8 Sektor 2 adalah 40 jam atau 5.1 hari.

- **Durasi Pekerjaan Bekisting Pelat Lantai P 8 Sektor 3**
  - Perhitungan Volume

Total	978.1493980

> Elevasi Lantai P 8 Sektor 3 = 26 m

  - Kapasitas Produksi *Tower Crane*

    Kapasitas produksi *Tower Crane* didapat dari total lalu lintas per jam nya. Total jumlah lalu lintas didapatkan dari pembagian antara jumlah menit dalam satu jam dibagi dengan *circle time* dan dikalikan dengan kapasitas angkutnya.

    - Perhitungan *Circle Time* :

      Sebelum menghitung *Circle Time* ada beberapa data yang harus kita ketahui sebelumnya, antara lain :

      > Faktor Cuaca

      Kondisi = Terang, Panas, Berdebu

      Nilai = 0.83

      > Faktor Operator dan Mekanik

      Kondisi = Cukup

      Nilai = 0.70

> Faktor Operasi alatdan pemeliharaan mesin

Kondisi = Baik

Nilai = 0.75

Setelah mengetahui faktor faktor yang mempengaruhi circle time, maka dapat dilakukan perhitungan *circle time* seperti berikut :

a. *Hoisting Time*

Hoisting time (waktu angkat) adalah waktu crane mengangkat material. Dari spesifikasi

alat didapat hoisting speed sebesar : 110 m/min.

$$HT = \frac{\textit{hoisting height} \ x \ 2}{\textit{hoisting speed} \ \text{x Efisiensi Kerja}}$$

$$= \frac{34.0 \text{ meter} \ \text{x} \ 2}{110 \text{ m/min.} \ \text{x} \ 0.83 \ \text{x} \ 0.70 \ \text{x} \ 0.75}$$

$$= 1.41866 \text{ menit}$$

b. *Swing Time*

Swing time (Waktu berputar) adalah waktu crane berputar untuk memindahkan material. Dari spesifikasi didapat swing speed sebesar :

1 0 r/min

$$ST = \frac{\text{Sudut Swing} \ \text{x} \ 2}{\textit{Swing speed} \ \text{x Efisiensi Kerja x} \ 360}$$

$$= \frac{180.0 \ \text{x} \ 2}{0.8 \text{ r/min} \ \text{x} \ 0.8 \ \text{x} \ 0.7 \ \text{x} \ 0.8 \ \text{x} \ 360}$$

$$= 2.86862 \text{ menit}$$

c. *Trolling Time*

Trolling Time adalah waktu *tower crane* untuk memindahkan material. Dari spesifikasi didapat

trolley speed 80 m/min dan *trolley lengt* 6 m

$$TT = \frac{\textit{Trolley Lengt} \times 2}{\textit{Trolley speed} \times \text{Efisiensi Kerja}}$$

$$= \frac{6 \text{ m} \times 2}{80 \text{ m/min} \times 0.83 \times 0.7 \times 0.75}$$

$$= 0.34423 \text{ menit}$$

d. *Lowering Time*

Lowering Time adalah waktu *tower crane* untuk menurunkan material. Dari spek alat didapatkan

lowering speed # 0 m/min

$$TT = \frac{\textit{Lowering Heigh} \times 2}{\textit{Lowering speed} \times \text{Efisiensi Kerja}}$$

$$= \frac{8.0 \text{ m} \times 2}{110 \text{ m/min} \times 0.83 \times 0.7 \times 0.75}$$

$$= 0.3338 \text{ menit}$$

Jadi, circle time *tower crane* untuk satu kali putaran adalah 4.965315809 menit

Sehingga perhitungan kapasitas produksi dapat dilakukan.

Kapasitas Produksi *Tower Crane*

$$= \frac{\textit{Circle Time} \times \textit{Kapasitas Angkut}}{60 \text{ menit}}$$

$$= \frac{60 \text{ menit} \times 2.4 \text{ ton}}{4.965 \text{ menit}}$$

$$= 29 \text{ ton/jam}$$

- Kebutuhan tenaga kerja dalam pelaksanaan Pekerjaan
  a. Jumlah Tenaga Kerja = 5 Grup
     Terdiri dari - 0.75 Mandor

- 15.00 Tukang Kayu
- 10.00 Pembantu Tukang

b. Jam Kerja 1 Hari = 8 jam

- Kapasitas Produksi Bekisiting

Pekerjaan bekisting kayu dibagi menjadi 4 pekerjaan, yaitu penyetelan, pemasangan, reparasi, membuka dan membersihkan bekisting. Perhitungan kapasitas produksi bekisting kayu sebagai berikut :

a. Penyetelan

Kapasitas produksi pada pekerjaan ini tergantung dari cetakan betonnya, dengan mengambil nilai tengah dari jenis pekerjaan pemasangan pada tabel 2.24. Untuk Balok, kapasitas produksi sebesar :

8 jam / 10 m2 (jenis cetakan balok)

b. Pemasangan

Kapasitas produksi pada pekerjaan ini tergantung dari cetakan betonnya, dengan mengambil nilai tengah dari jenis pekerjaan pemasangan pada tabel 2.24. Untuk Balok, kapasitas produksi sebesar :

4 jam / 10 m2 (jenis cetakan balok)

c. Bongkar & Pembersihan

Kapasitas produksi pada pekerjaan ini tergantung dari cetakan betonnya, dengan mengambil nilai tengah dari jenis pekerjaan Bongkaran & Setelan pada tabel 2.24. Untuk Kolom, kapasitas produksi sebesar :

4 jam / 10 m2 (jenis cetakan balok)

d. Reparasi

Kapasitas produksi pada pekerjaan ini tergantung dari cetakan betonnya, dengan mengambil nilai

tengah dari jenis pekerjaan reparasi pada tabel 2.24. Untuk Balok, kapasitas produksi diambil sebesar :

3.5 jam / 10 m2 (jenis cetakan balok)

e. Pengolesan Minyak

Berdasarkan buku *(Ir. Soedrajat S : Analisa (cara modern) Anggaran Biaya Pelaksanaan, Nova, Bandung, halaman 86)* keperluan tenaga buruh untuk membasahi dan mengoles bekisting dengan minyak memerlukan wakt 30 menit atau 0.5 jam untuk permukaan seluas 10 m2

- Durasi Fabrikasi Bekisting

a. Menyetel Bekisting

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{978.149 \text{ m2}}{5 \text{ grup}} \text{ x } \frac{3.5 \text{ jam}}{10 \text{ m2}}$$

$$= 68.47 \text{ jam}$$

b. Mengoles Minyak

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{978.149 \text{ m2}}{5 \text{ grup}} \text{ x } \frac{0.5 \text{ jam}}{10 \text{ m2}}$$

$$= 9.781 \text{ jam}$$

Jadi, untuk pekerjaan fabrikasi bekisting balo Lantai P 8 Sektor 3 adalah 78 jam atau 9.8 hari.

- Durasi Memasang Bekisting

  a. Mengangkut

  $$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x } \text{Kapasitas Produksi}$$

  $$= \frac{58.0294 \text{ ton}}{1 \text{ TC}} \text{ x } \frac{1.0 \text{ jam}}{29 \text{ ton}}$$

  $$= 2.001 \text{ jam}$$

  b. Memasang

  $$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x } \text{Kapasitas Produksi}$$

  $$= \frac{978.149 \text{ m2}}{5 \text{ grup}} \text{ x } \frac{3.5 \text{ jam}}{10 \text{ m2}}$$

  $$= 68.47 \text{ jam}$$

  Jadi, untuk pekerjaan pasang bekisting balok Lantai P 8 Sektor 3 adalah 70 jam atau 8.8 hari.

- Durasi Membongkar dan Membersihkan Bekisting

  $$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x } \text{Kapasitas Produksi}$$

  $$= \frac{978.149 \text{ m2}}{5 \text{ grup}} \text{ x } \frac{3.5 \text{ jam}}{10 \text{ m2}}$$

  $$= 68.47 \text{ jam}$$

  Jadi, pekerjaan bongkar dan pembersihan bekisting balok Lantai P 8 Sektor 3 adalah 68 jam atau 8.6 hari.

- **Durasi Pekerjaan Bekisting Pelat Lantai L S Sektor 1**
  - Perhitungan Volume

NO	Tipe Plat	Luas Plat	Tebal Plat	Volume Bekisting
		m2	m	m2
1	S2	14.802	0.12	14.801755
2	S2	14.800	0.12	14.800205
3	S2	6.158	0.12	6.158402
4	S2	1.135	0.12	1.134540
5	S2	20.916	0.12	20.916043
6	S2	14.223	0.12	14.222864
7	S2	17.866	0.12	17.866496
8	S2	15.760	0.12	15.759638
9	S2	4.420	0.12	4.420140
10	S4	32.686	0.14	32.685741
11	S4	29.972	0.14	29.971589
12	S4	23.158	0.14	23.158313
13	S1	17.036	0.12	17.036356
14	S2	5.221	0.12	5.220520
15	S4	31.794	0.14	31.794249
16	S2	21.604	0.12	21.604264
17	S2	22.059	0.12	22.059314
18	S1	15.981	0.12	15.981357
19	S1	15.707	0.12	15.706789
20	S1	13.361	0.12	13.361356
21	S2	4.098	0.12	4.098370
22	S2	49.067	0.12	49.067159
23	S1	23.385	0.12	23.384889
24	S1	23.617	0.12	23.616667
25	S1	19.565	0.12	19.565154

26	S2	6.079	0.12	6.078727
27	S1	26.993	0.12	26.992950
28	S1	27.802	0.12	27.801808
29	S1	23.765	0.12	23.765154
30	S2	7.341	0.12	7.341420
31	S2	3.983	0.12	3.982857
32	S2	5.933	0.12	5.933306
33	S2	6.486	0.12	6.486059
34	S2	6.383	0.12	6.383325
35	S2	5.197	0.12	5.197414
Total				578

> Elevasi Lantai L S Sektor 1 = 31 m

- Kapasitas Produksi *Tower Crane*

  Kapasitas produksi *Tower Crane* didapat dari total lalu lintas per jam nya. Total jumlah lalu lintas didapatkan dari pembagian antara jumlah menit dalam satu jam dibagi dengan *circle time* dan dikalikan dengan kapasitas angkutnya.

  - Perhitungan *Circle Time* :

    Sebelum menghitung *Circle Time* ada beberapa data yang harus kita ketahui sebelumnya, antara lain :

    > Faktor Cuaca

    Kondisi = Terang, Panas, Berdebu

    Nilai = 0.83

    > Faktor Operator dan Mekanik

    Kondisi = Cukup

    Nilai = 0.70

> Faktor Operasi alatdan pemeliharaan mesin

Kondisi = Baik

Nilai = 0.75

Setelah mengetahui faktor faktor yang mempengaruhi circle time, maka dapat dilakukan perhitungan *circle time* seperti berikut :

a. *Hoisting Time*

Hoisting time (waktu angkat) adalah waktu crane mengangkat material. Dari spesifikasi

alat didapat hoisting speed sebesar : 110 m/min.

$$HT = \frac{\textit{hoisting height} \ x \ 2}{\textit{hoisting speed} \ \text{x Efisiensi Kerja}}$$

$$= \frac{38.5 \text{ meter x } 2}{110 \text{ m/min. x } 0.83 \text{ x } 0.70 \text{ x } 0.75}$$

$$= 1.60643 \text{ menit}$$

b. *Swing Time*

Swing time (Waktu berputar) adalah waktu tower crane berputar untuk memindahkan material. Dari spesifikasi didapat swing speed sebesar :

0.8 r/min

$$ST = \frac{\text{Sudut Swing x } 2}{\textit{Swing speed} \ \text{x Efisiensi Kerja x } 360}$$

$$= \frac{180.0 \text{ x } 2}{0.8 \text{ r/min x } 0.8 \text{ x } 0.7 \text{ x } 0.8 \text{ x } 360}$$

$$= 2.86862 \text{ menit}$$

c. *Trolling Time*

Trolling Time adalah waktu *tower crane* untuk memindahkan material. Dari spesifikasi didapat

trolley speed 80 m/min dan *trolley lengt* 6 m

$$TT = \frac{\textit{Trolley Lengt} \text{ x } 2}{\textit{Trolley speed} \text{ x Efisiensi Kerja}}$$

$$= \frac{6 \text{ m x } 2}{80 \text{ m/min x } 0.83 \text{ x } 0.7 \text{ x } 0.75}$$

$$= 0.34423 \text{ menit}$$

d. *Lowering Time*

Lowering Time adalah waktu *tower crane* untuk menurunkan material. Dari spek alat didapatkan *lowering speed* 110 m/min

$$TT = \frac{\textit{Lowering Heigh} \text{ x } 2}{\textit{Lowering speed} \text{ x Efisiensi Kerja}}$$

$$= \frac{8.0 \text{ m x } 2}{110 \text{ m/min x } 0.83 \text{ x } 0.7 \text{ x } 0.75}$$

$$= 0.3338 \text{ menit}$$

Jadi, circle time *tower crane* untuk satu kali putaran adalah 5.153079852 menit

Sehingga perhitungan kapasitas produksi dapat dilakukan.

Kapasitas Produksi *Tower Crane*

$$= \frac{\textit{Circle Time} \text{ x } \textit{Kapasitas Angkut}}{60 \text{ menit}}$$

$$= \frac{60 \text{ menit x } 2.4 \text{ ton}}{5.153 \text{ menit}}$$

$$= 28 \text{ ton/jam}$$

- Kebutuhan tenaga kerja dalam pelaksanaan Pekerjaan
  a. Jumlah Tenaga Kerja = 5 Grup
     Terdiri dari - 0.75 Mandor
     - 15.00 Tukang Kayu
     - 10.00 Pembantu Tukang

b. Jam Kerja 1 Hari = 8 jam

- Kapasitas Produksi Bekisiting

Pekerjaan bekisting kayu dibagi menjadi 4 pekerjaan, yaitu penyetelan, pemasangan, reparasi, membuka dan membersihkan bekisting. Perhitungan kapasitas produksi bekisting kayu sebagai berikut :

a. Penyetelan

Kapasitas produksi pada pekerjaan ini tergantung dari cetakan betonnya, dengan mengambil nilai tengah dari jenis pekerjaan pemasangan pada tabel 2.24. Untuk Balok, kapasitas produksi sebesar :

8 jam / 10 m2 (jenis cetakan balok)

b. Pemasangan

Kapasitas produksi pada pekerjaan ini tergantung dari cetakan betonnya, dengan mengambil nilai tengah dari jenis pekerjaan pemasangan pada tabel 2.24. Untuk Balok, kapasitas produksi sebesar :

4 jam / 10 m2 (jenis cetakan balok)

c. Bongkar & Pembersihan

Kapasitas produksi pada pekerjaan ini tergantung dari cetakan betonnya, dengan mengambil nilai tengah dari jenis pekerjaan Bongkaran & Setelan pada tabel 2.24. Untuk Kolom, kapasitas produksi sebesar :

4 jam / 10 m2 (jenis cetakan balok)

d. Reparasi

Kapasitas produksi pada pekerjaan ini tergantung dari cetakan betonnya, dengan mengambil nilai tengah dari jenis pekerjaan reparasi pada tabel 2.24. Untuk Balok, kapasitas produksi diambil sebesar :

3.5 jam / 10 m2 (jenis cetakan balok)

e. Pengolesan Minyak

Berdasarkan buku *(Ir. Soedrajat S : Analisa (cara modern) Anggaran Biaya Pelaksanaan, Nova, Bandung, halaman 86)* keperluan tenaga buruh untuk membasahi dan mengoles bekisting dengan minyak memerlukan wakt 30 menit atau 0.5 jam untuk permukaan seluas 10 m2

- Durasi Fabrikasi Bekisting

a. Menyetel Bekisting

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{578.355 \text{ m2}}{5 \text{ grup}} \text{ x } \frac{3.5 \text{ jam}}{10 \text{ m2}}$$

$$= 40.48 \text{ jam}$$

b. Mengoles Minyak

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{578.355 \text{ m2}}{5 \text{ grup}} \text{ x } \frac{0.5 \text{ jam}}{10 \text{ m2}}$$

$$= 5.784 \text{ jam}$$

Jadi, untuk pekerjaan fabrikasi bekisting balo Lantai L S Sektor 1 adalah 46 jam atau 5.8 hari.

- Durasi Memasang Bekisting

a. Mengangkut

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{34.3114 \text{ ton}}{1 \text{ TC}} \times \frac{1.0 \text{ jam}}{28 \text{ ton}}$$

$$= 1.228 \text{ jam}$$

b. Memasang

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \times \text{Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{578.355 \text{ m2}}{5 \text{ grup}} \times \frac{3.5 \text{ jam}}{10 \text{ m2}}$$

$$= 40.48 \text{ jam}$$

Jadi, untuk pekerjaan pasang bekisting balok Lantai L S Sektor 1 adalah 42 jam atau 5.2 hari.

- Durasi Membongkar dan Membersihkan Bekisting

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \times \text{Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{578.355 \text{ m2}}{5 \text{ grup}} \times \frac{3.5 \text{ jam}}{10 \text{ m2}}$$

$$= 40.48 \text{ jam}$$

Jadi, pekerjaan bongkar dan pembersihan bekisting balok Lantai L S Sektor 1 adalah 40 jam atau 5.1 hari.

- **Durasi Pekerjaan Bekisting Pelat Lantai L S Sektor 2**
  - Perhitungan Volume

NO	Tipe Plat	Luas Plat	Tebal Plat	Volume Bekisting
		m2	m	m2
1	S2	15.359	0.12	15.358629
2	S2	14.616	0.12	14.615655
3	S2	10.729	0.12	10.728699
4	S2	21.640	0.12	21.640249

5	S2	16.747	0.12	16.746938
6	S2	12.250	0.12	12.250343
7	S3	31.898	0.14	31.897884
8	S4	31.361	0.14	31.360958
9	S2	23.275	0.12	23.274839
10	S3	32.386	0.14	32.386239
11	S4	31.797	0.14	31.797180
12	S2	23.184	0.12	23.183554
13	S3	36.290	0.14	36.290006
14	S4	33.321	0.14	33.321131
15	S2	20.418	0.12	20.417806
16	S3	35.343	0.14	35.342595
17	S4	32.966	0.14	32.966404
18	S2	18.609	0.12	18.608722
19	S2	20.029	0.12	20.028633
20	S2	11.632	0.12	11.631878
21	S1	10.515	0.12	10.514575
22	S1	14.495	0.12	14.495150
23	S1	13.537	0.12	13.537464
24	S2	8.329	0.12	8.328746
25	S2	8.378	0.12	8.377503
26	S2	5.944	0.12	5.943860
Total				535.0456403

> Elevasi Lantai L S Sektor 2 = 31 m

- Kapasitas Produksi *Tower Crane*

  Kapasitas produksi *Tower Crane* didapat dari total lalu lintas per jam nya. Total jumlah lalu lintas didapatkan dari pembagian antara jumlah menit dalam satu jam

dibagi dengan *circle time* dan dikalikan dengan kapasitas angkutnya.

- Perhitungan *Circle Time* :

  Sebelum menghitung *Circle Time* ada beberapa data yang harus kita ketahui sebelumnya, antara lain :

  > Faktor Cuaca
  >
  > Kondisi = Terang, Panas, Berdebu
  >
  > Nilai = 0.83

  > Faktor Operator dan Mekanik
  >
  > Kondisi = Cukup
  >
  > Nilai = 0.70

  > Faktor Operasi alatdan pemeliharaan mesin
  >
  > Kondisi = Baik
  >
  > Nilai = 0.75

  Setelah mengetahui faktor faktor yang mempengaruhi circle time, maka dapat dilakukan perhitungan *circle time* seperti berikut :

  a. *Hoisting Time*

     Hoisting time (waktu angkat) adalah waktu crane mengangkat material. Dari spesifikasi

     alat didapat hoisting speed sebesar : 110 m/min.

$$HT = \frac{\textit{hoisting height} \times 2}{\textit{hoisting speed} \times \text{Efisiensi Kerja}}$$

$$= \frac{38.5 \text{ meter} \times 2}{110 \text{ m/min.} \times 0.83 \times 0.70 \times 0.75}$$

$$= 1.60643 \text{ menit}$$

  b. *Swing Time*

     Swing time (Waktu berputar) adalah waktu crane

berputar untuk memindahkan material. Dari spesifikasi didapat swing speed sebesar :

0.8 r/min

$$ST = \frac{\text{Sudut Swing} \times 2}{\textit{Swing speed} \times \text{Efisiensi Kerja} \times 360}$$

$$= \frac{180.0 \times 2}{0.8 \text{ r/min} \times 0.8 \times 0.7 \times 0.8 \times 360}$$

$$= 2.86862 \text{ menit}$$

c. *Trolling Time*

Trolling Time adalah waktu *tower crane* untuk memindahkan material. Dari spesifikasi didapat *trolley speed* 80 m/min dan *trolley lengt* 6 m

$$TT = \frac{\textit{Trolley Lengt} \times 2}{\textit{Trolley speed} \times \text{Efisiensi Kerja}}$$

$$= \frac{6 \text{ m} \times 2}{80 \text{ m/min} \times 0.83 \times 0.7 \times 0.75}$$

$$= 0.34423 \text{ menit}$$

d. *Lowering Time*

Lowering Time adalah waktu *tower crane* untuk menurunkan material. Dari spek alat didapatkan *lowering speed* 110 m/min

$$TT = \frac{\textit{Lowering Heigh} \times 2}{\textit{Lowering speed} \times \text{Efisiensi Kerja}}$$

$$= \frac{8.0 \text{ m} \times 2}{110 \text{ m/min} \times 0.83 \times 0.7 \times 0.75}$$

$$= 0.3338 \text{ menit}$$

Jadi, circle time *tower crane* untuk satu kali putaran adalah 5.153079852 menit

Sehingga perhitungan kapasitas produksi dapat dilakukan.

Kapasitas Produksi *Tower Crane*

$$= \frac{\textit{Circle Time} \text{ x } \textit{Kapasitas Angkut}}{60 \text{ menit}}$$

$$= \frac{60 \text{ menit x } 2.4 \text{ ton}}{5.153 \text{ menit}}$$

$$= 28 \text{ ton/jam}$$

- Kebutuhan tenaga kerja dalam pelaksanaan Pekerjaan
  a. Jumlah Tenaga Kerja = 5 Grup
     Terdiri dari - 0.75 Mandor
     - 15.00 Tukang Kayu
     - 10.00 Pembantu Tukang
  b. Jam Kerja 1 Hari = 8 jam

- Kapasitas Produksi Bekisiting

  Pekerjaan bekisting kayu dibagi menjadi 4 pekerjaan, yaitu penyetelan, pemasangan, reparasi, membuka dan membersihkan bekisting. Perhitungan kapasitas produksi bekisting kayu sebagai berikut :

  a. Penyetelan

     Kapasitas produksi pada pekerjaan ini tergantung dari cetakan betonnya, dengan mengambil nilai tengah dari jenis pekerjaan pemasangan pada tabel 2.24. Untuk Balok, kapasitas produksi sebesar :

     8 jam / 10 m2 (jenis cetakan balok)

  b. Pemasangan

     Kapasitas produksi pada pekerjaan ini tergantung dari cetakan betonnya, dengan mengambil nilai tengah dari jenis pekerjaan pemasangan pada tabel 2.24. Untuk

Balok, kapasitas produksi sebesar :

4 jam / 10 m2 (jenis cetakan balok)

c. Bongkar & Pembersihan

Kapasitas produksi pada pekerjaan ini tergantung dari cetakan betonnya, dengan mengambil nilai tengah dari jenis pekerjaan Bongkaran & Setelan pada tabel 2.24. Untuk Kolom, kapasitas produksi sebesar :

4 jam / 10 m2 (jenis cetakan balok)

d. Reparasi

Kapasitas produksi pada pekerjaan ini tergantung dari cetakan betonnya, dengan mengambil nilai tengah dari jenis pekerjaan reparasi pada tabel 2.24. Untuk Balok, kapasitas produksi diambil sebesar :

3.5 jam / 10 m2 (jenis cetakan balok)

e. Pengolesan Minyak

Berdasarkan buku *(Ir. Soedrajat S : Analisa (cara modern) Anggaran Biaya Pelaksanaan, Nova, Bandung, halaman 86)* keperluan tenaga buruh untuk membasahi dan mengoles bekisting dengan minyak memerlukan wakt 30 menit atau 0.5 jam untuk permukaan seluas 10 m2

- Durasi Fabrikasi Bekisting

a. Menyetel Bekisting

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{578.355 \text{ m2}}{5 \text{ grup}} \text{ x } \frac{3.5 \text{ jam}}{10 \text{ m2}}$$

$$= 40.48 \text{ jam}$$

b. Mengoles Minyak

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x } \text{Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{578.355 \text{ m2}}{5 \text{ grup}} \text{ x } \frac{0.5 \text{ jam}}{10 \text{ m2}}$$

$$= 5.784 \text{ jam}$$

Jadi, untuk pekerjaan fabrikasi bekisting balo Lantai L S Sektor 2 adalah 46 jam atau 5.8 hari.

- Durasi Memasang Bekisting

a. Mengangkut

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x } \text{Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{34.3114 \text{ ton}}{1 \text{ TC}} \text{ x } \frac{1.0 \text{ jam}}{28 \text{ ton}}$$

$$= 1.228 \text{ jam}$$

b. Memasang

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x } \text{Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{578.355 \text{ m2}}{5 \text{ grup}} \text{ x } \frac{3.5 \text{ jam}}{10 \text{ m2}}$$

$$= 40.48 \text{ jam}$$

Jadi, untuk pekerjaan pasang bekisting balok Lantai L S Sektor 2 adalah 42 jam atau 5.2 hari.

- Durasi Membongkar dan Membersihkan Bekisting

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x } \text{Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{578.355 \text{ m2}}{5 \text{ grup}} \text{ x } \frac{3.5 \text{ jam}}{10 \text{ m2}}$$

$$= 40.48 \text{ jam}$$

Jadi, pekerjaan bongkar dan pembersihan bekisting balok Lantai L S Sektor 2 adalah 40 jam atau 5.1 hari.

- **Durasi Pekerjaan Bekisting Pelat Lantai L S Sektor 3**
  - Perhitungan Volume

NO	Tipe Plat	Luas Plat	Tebal Plat	Volume Bekisting
		m2	m	m2
1	S2	7.00248	0.12	7.002481
2	S2	14.707	0.12	14.706958
3	S2	6.95079	0.12	6.950787
4	S2	10.6664	0.12	10.666368
5	S2	5.25429	0.12	5.254291
6	S2	7.7468	0.12	7.746799
7	S2	7.77769	0.12	7.777690
8	S2	7.60059	0.12	7.600590
9	S1	14.2069	0.12	14.206932
10	S2	6.58621	0.12	6.586205
11	S1	9.55938	0.12	9.559375
12	S2	8.74382	0.12	8.743817
13	S1	14.8269	0.12	14.826944
14	S2	7.87117	0.12	7.871172
15	S1	13.6856	0.12	13.685635
16	S2	13.0025	0.12	13.002452
17	S2	16.8613	0.12	16.861343
18	S2	14.1486	0.12	14.148590
19	S2	9.62817	0.12	9.628170
20	S2	3.48774	0.12	3.487735
21	S2	18.8456	0.12	18.845565
22	S2	25.6577	0.12	25.657711

23	S1	18.495	0.12	18.495009
24	S1	10.7081	0.12	10.708124
25	S3	31.3163	0.14	31.316289
26	S2	6.66633	0.12	6.666327
27	S2	7.69876	0.12	7.698758
28	S2	16.5866	0.12	16.586618
29	S1	18.495	0.12	18.495009
30	S1	10.7062	0.12	10.706215
31	S3	31.3145	0.14	31.314480
32	S2	8.04346	0.12	8.043463
33	S2	7.85453	0.12	7.854529
34	S1	15.54	0.12	15.540002
35	S2	29.9419	0.12	29.941928
36	S1	18.0854	0.12	18.085381
37	S1	17.7606	0.12	17.760629
38	S3	36.1396	0.14	36.139623
39	S2	13.7313	0.12	13.731347
40	S2	3.89497	0.12	3.894971
41	S1	15.52	0.12	15.520011
42	S2	7.07721	0.12	7.077211
43	S3	35.2752	0.14	35.275241
44	S2	13.9444	0.12	13.944365
45	S2	5.2128	0.12	5.212804
46	S1	15.52	0.12	15.520009
47	S2	87.79	0.12	87.790007
43	S2	6.87249	0.12	6.872491
44	S2	5.99274	0.12	5.992738
45	S1	19.5076	0.12	19.507613
46	S1	20.2912	0.12	20.291210

47	S2	8.13556	0.12	8.135563
48	S2	12.4463	0.12	12.446298
49	S1	15.54	0.12	15.540006
50	S3	30.9	0.14	30.899978
51	S2	5.64759	0.12	5.647588
52	S2	21.8198	0.12	21.819777
53	S2	25.8951	0.12	25.895092
54	S2	16.9498	0.12	16.949779
55	S3	31.0599	0.14	31.059938
56	S2	4.2679	0.12	4.267896
57	S2	5.83502	0.12	5.835022
47	S2	2.33497	0.12	2.334974
48	S2	8.27501	0.12	8.275014
49	S2	8.24246	0.12	8.242461
Total				978.1493980

> Elevasi Lantai L S Sektor 3 = 31 m

- Kapasitas Produksi *Tower Crane*

  Kapasitas produksi *Tower Crane* didapat dari total lalu lintas per jam nya. Total jumlah lalu lintas didapatkan dari pembagian antara jumlah menit dalam satu jam dibagi dengan *circle time* dan dikalikan dengan kapasitas angkutnya.

  - Perhitungan *Circle Time* :

    Sebelum menghitung *Circle Time* ada beberapa data yang harus kita ketahui sebelumnya, antara lain :

> Faktor Cuaca
  Kondisi = Terang, Panas, Berdebu
  Nilai = 0.83
> Faktor Operator dan Mekanik
  Kondisi = Cukup
  Nilai = 0.70
> Faktor Operasi alatdan pemeliharaan mesin
  Kondisi = Baik
  Nilai = 0.75

Setelah mengetahui faktor faktor yang mempengaruhi circle time, maka dapat dilakukan perhitungan *circle time* seperti berikut :

a. *Hoisting Time*

Hoisting time (waktu angkat) adalah waktu crane mengangkat material. Dari spesifikasi

alat didapat hoisting speed sebesar : 110 m/min.

$$HT = \frac{\textit{hoisting height} \ x \ 2}{\textit{hoisting speed} \ \text{x Efisiensi Kerja}}$$

$$= \frac{38.5 \text{ meter} \ \text{x} \ 2}{110 \text{ m/min.} \ \text{x} \ 0.83 \ \text{x} \ 0.70 \ \text{x} \ 0.75}$$

$$= 1.60643 \text{ menit}$$

b. *Swing Time*

Swing time (Waktu berputar) adalah waktu crane berputar untuk memindahkan material. Dari spesifikasi didapat swing speed sebesar :

1 0 r/min

$$ST = \frac{\text{Sudut Swing} \ \text{x} \ 2}{\textit{Swing speed} \ \text{x Efisiensi Kerja x} \ 360}$$

$$= \frac{180.0 \text{ x } 2}{0.8 \text{ r/min x } 0.8 \text{ x } 0.7 \text{ x } 0.8 \text{ x } 360}$$

$$= 2.86862 \text{ menit}$$

c. *Trolling Time*

Trolling Time adalah waktu *tower crane* untuk memindahkan material. Dari spesifikasi didapat *trolley speed* 80 m/min dan *trolley lengt* 6 m

$$TT = \frac{\textit{Trolley Lengt} \text{ x } 2}{\textit{Trolley speed} \text{ x Efisiensi Kerja}}$$

$$= \frac{6 \text{ m x } 2}{80 \text{ m/min x } 0.83 \text{ x } 0.7 \text{ x } 0.75}$$

$$= 0.34423 \text{ menit}$$

d. *Lowering Time*

Lowering Time adalah waktu *tower crane* untuk menurunkan material. Dari spek alat didapatkan *lowering speed* # 0 m/min

$$TT = \frac{\textit{Lowering Heigh} \text{ x } 2}{\textit{Lowering speed} \text{ x Efisiensi Kerja}}$$

$$= \frac{8.0 \text{ m x } 2}{110 \text{ m/min x } 0.83 \text{ x } 0.7 \text{ x } 0.75}$$

$$= 0.3338 \text{ menit}$$

Jadi, circle time *tower crane* untuk satu kali putaran adalah 5.153079852 menit

Sehingga perhitungan kapasitas produksi dapat dilakukan.

Kapasitas Produksi *Tower Crane*

$$= \frac{\textit{Circle Time} \text{ x } \textit{Kapasitas Angkut}}{60 \text{ menit}}$$

$$= \frac{60 \text{ menit} \times 2.4 \text{ ton}}{5.153 \text{ menit}}$$

$= 28$ ton/jam

- Kebutuhan tenaga kerja dalam pelaksanaan Pekerjaan
  a. Jumlah Tenaga Kerja = 5 Grup
     Terdiri dari - 0.75 Mandor
     - 15.00 Tukang Kayu
     - 10.00 Pembantu Tukang
  b. Jam Kerja 1 Hari = 8 jam

- Kapasitas Produksi Bekisiting

  Pekerjaan bekisting kayu dibagi menjadi 4 pekerjaan, yaitu penyetelan, pemasangan, reparasi, membuka dan membersihkan bekisting. Perhitungan kapasitas produksi bekisting kayu sebagai berikut :

  a. Penyetelan

     Kapasitas produksi pada pekerjaan ini tergantung dari cetakan betonnya, dengan mengambil nilai tengah dari jenis pekerjaan pemasangan pada tabel 2.24. Untuk Balok, kapasitas produksi sebesar :

     8 jam / 10 m2 (jenis cetakan balok)

  b. Pemasangan

     Kapasitas produksi pada pekerjaan ini tergantung dari cetakan betonnya, dengan mengambil nilai tengah dari jenis pekerjaan pemasangan pada tabel 2.24. Untuk Balok, kapasitas produksi sebesar :

     4 jam / 10 m2 (jenis cetakan balok)

  c. Bongkar & Pembersihan

     Kapasitas produksi pada pekerjaan ini tergantung dari

cetakan betonnya, dengan mengambil nilai tengah dari jenis pekerjaan Bongkaran & Setelan pada tabel 2.24. Untuk Kolom, kapasitas produksi sebesar :

4 jam / 10 m2 (jenis cetakan balok)

d. Reparasi

Kapasitas produksi pada pekerjaan ini tergantung dari cetakan betonnya, dengan mengambil nilai tengah dari jenis pekerjaan reparasi pada tabel 2.24. Untuk Balok, kapasitas produksi diambil sebesar :

3.5 jam / 10 m2 (jenis cetakan balok)

e. Pengolesan Minyak

Berdasarkan buku *(Ir. Soedrajat S : Analisa (cara modern) Anggaran Biaya Pelaksanaan, Nova, Bandung, halaman 86)* keperluan tenaga buruh untuk membasahi dan mengoles bekisting dengan minyak memerlukan wakt 30 menit atau 0.5 jam untuk permukaan seluas 10 m2

- Durasi Fabrikasi Bekisting

a. Menyetel Bekisting

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{978.149 \text{ m2}}{5 \text{ grup}} \text{ x } \frac{3.5 \text{ jam}}{10 \text{ m2}}$$

$$= 68.47 \text{ jam}$$

b. Mengoles Minyak

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{978.149 \text{ m2}}{5 \text{ grup}} \text{ x } \frac{0.5 \text{ jam}}{10 \text{ m2}}$$

$$= 9.781 \text{ jam}$$

Jadi, untuk pekerjaan fabrikasi bekisting balo Lantai L S Sektor 3 adalah 78 jam atau 9.8 hari.

- Durasi Memasang Bekisting

a. Mengangkut

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{58.0294 \text{ ton}}{1 \text{ TC}} \text{ x } \frac{1.0 \text{ jam}}{28 \text{ ton}}$$

$$= 2.077 \text{ jam}$$

b. Memasang

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{978.149 \text{ m2}}{5 \text{ grup}} \text{ x } \frac{3.5 \text{ jam}}{10 \text{ m2}}$$

$$= 68.47 \text{ jam}$$

Jadi, untuk pekerjaan pasang bekisting balok Lantai L S Sektor 3 adalah 71 jam atau 8.8 hari.

- Durasi Membongkar dan Membersihkan Bekisting

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{978.149 \text{ m2}}{5 \text{ grup}} \text{ x } \frac{3.5 \text{ jam}}{10 \text{ m2}}$$

$$= 68.47 \text{ jam}$$

Jadi, pekerjaan bongkar dan pembersihan bekisting balok Lantai L S Sektor 3 adalah 68 jam atau 8.6 hari.

- **Durasi Pekerjaan Bekisting Pelat Lantai U S Sektor 1**
  - Perhitungan Volume

NO	Tipe Plat	Luas Plat	Tebal Plat	Volume Bekisting
		m2	m	m2
1	S2	0.91002	0.12	0.910016
2	S2	0.84501	0.12	0.845014
3	S2	2.36594	0.12	2.365942
4	S2	2.27499	0.12	2.274986
5	S1	15.9124	0.12	15.912390
6	S1	7.22751	0.12	7.227511
7	S2	12.1111	0.12	12.111119
8	S2	3.86821	0.12	3.868207
9	S2	1.645	0.12	1.645001
10	S1	9.8825	0.12	9.882500
11	S2	13.0593	0.12	13.059342
12	S2	6.57048	0.12	6.570475
13	S2	2.56467	0.12	2.564674
14	S2	1.57502	0.12	1.575016
15	S1	9.5627	0.12	9.562695
16	S2	0.66001	0.12	0.660013
17	S2	2.11	0.12	2.110004
18	S2	6.4143	0.12	6.414303
19	S2	6.52547	0.12	6.525473
20	S2	2.54235	0.12	2.542354
21	S2	2.02872	0.12	2.028722
22	S2	1.74168	0.12	1.741679
23	S2	17.1663	0.12	17.166257
24	S2	6.435	0.12	6.434998
25	S2	2.49755	0.12	2.497545

26	S2	3.15126	0.12	3.151258
27	S2	2.51306	0.12	2.513056
28	S1	17.6627	0.12	17.662727
29	S2	6.57	0.12	6.570000
30	S2	2.5669	0.12	2.566897
Total				171

> Elevasi Lantai U S Sektor 1 = 34 m

- Kapasitas Produksi *Tower Crane*

  Kapasitas produksi *Tower Crane* didapat dari total lalu lintas per jam nya. Total jumlah lalu lintas didapatkan dari pembagian antara jumlah menit dalam satu jam dibagi dengan *circle time* dan dikalikan dengan kapasitas angkutnya.

  - Perhitungan *Circle Time* :

    Sebelum menghitung *Circle Time* ada beberapa data yang harus kita ketahui sebelumnya, antara lain :

    > Faktor Cuaca
    >
    > Kondisi = Terang, Panas, Berdebu
    >
    > Nilai = 0.83

    > Faktor Operator dan Mekanik
    >
    > Kondisi = Cukup
    >
    > Nilai = 0.70

    > Faktor Operasi alatdan pemeliharaan mesin
    >
    > Kondisi = Baik
    >
    > Nilai = 0.75

    Setelah mengetahui faktor faktor yang mempengaruhi circle time, maka dapat dilakukan perhitungan *circle time* seperti berikut :

a. *Hoisting Time*

Hoisting time (waktu angkat) adalah waktu crane mengangkat material. Dari spesifikasi

alat didapat hoisting speed sebesar : 110 m/min.

$$HT = \frac{\textit{hoisting height} \ x \ 2}{\textit{hoisting speed} \ \text{x Efisiensi Kerja}}$$

$$= \frac{41.5 \text{ meter} \ \text{x} \ 2}{110 \text{ m/min.} \ \text{x} \ 0.83 \ \text{x} \ 0.70 \ \text{x} \ 0.75}$$

$$= 1.7316 \text{ menit}$$

b. *Swing Time*

Swing time (Waktu berputar) adalah waktu crane berputar untuk memindahkan material. Dari spesifikasi didapat swing speed sebesar :

0.8 r/min

$$ST = \frac{\text{Sudut Swing} \ \text{x} \ 2}{\textit{Swing speed} \ \text{x Efisiensi Kerja x} \ 360}$$

$$= \frac{180.0 \ \text{x} \ 2}{0.8 \text{ r/min} \ \text{x} \ 0.8 \ \text{x} \ 0.7 \ \text{x} \ 0.8 \ \text{x} \ 360}$$

$$= 2.86862 \text{ menit}$$

c. *Trolling Time*

Trolling Time adalah waktu *tower crane* untuk memindahkan material. Dari spesifikasi didapat

trolley speed 80 m/min dan *trolley lengt* 6 m

$$TT = \frac{\textit{Trolley Lengt} \ \text{x} \ 2}{\textit{Trolley speed} \ \text{x Efisiensi Kerja}}$$

$$= \frac{6 \text{ m} \ \text{x} \ 2}{80 \text{ m/min} \ \text{x} \ 0.83 \ \text{x} \ 0.7 \ \text{x} \ 0.75}$$

$$= 0.34423 \text{ menit}$$

d. *Lowering Time*

Lowering Time adalah waktu *tower crane* untuk menurunkan material. Dari spek alat didapatkan *lowering speed* 110 m/min

$$TT = \frac{\textit{Lowering Heigh} \times 2}{\textit{Lowering speed} \times \text{Efisiensi Kerja}}$$

$$= \frac{8.0 \text{ m} \times 2}{110 \text{ m/min} \times 0.83 \times 0.7 \times 0.75}$$

$$= 0.3338 \text{ menit}$$

Jadi, circle time *tower crane* untuk satu kali putaran adalah 5.278255881 menit

Sehingga perhitungan kapasitas produksi dapat dilakukan.

Kapasitas Produksi *Tower Crane*

$$= \frac{\textit{Circle Time} \times \textit{Kapasitas Angkut}}{60 \text{ menit}}$$

$$= \frac{60 \text{ menit} \times 2.4 \text{ ton}}{5.278 \text{ menit}}$$

$$= 27 \text{ ton/jam}$$

- Kebutuhan tenaga kerja dalam pelaksanaan Pekerjaan
  a. Jumlah Tenaga Kerja = 5 Grup
     Terdiri dari - 0.75 Mandor
     - 15.00 Tukang Kayu
     - 10.00 Pembantu Tukang
  b. Jam Kerja 1 Hari = 8 jam

- Kapasitas Produksi Bekisiting

  Pekerjaan bekisting kayu dibagi menjadi 4 pekerjaan, yaitu penyetelan, pemasangan, reparasi, membuka dan membersihkan bekisting. Perhitungan

kapasitas produksi bekisting kayu sebagai berikut :

a. Penyetelan

Kapasitas produksi pada pekerjaan ini tergantung dari cetakan betonnya, dengan mengambil nilai tengah dari jenis pekerjaan pemasangan pada tabel 2.24. Untuk Balok, kapasitas produksi sebesar :

8 jam / 10 m2 (jenis cetakan balok)

b. Pemasangan

Kapasitas produksi pada pekerjaan ini tergantung dari cetakan betonnya, dengan mengambil nilai tengah dari jenis pekerjaan pemasangan pada tabel 2.24. Untuk Balok, kapasitas produksi sebesar :

4 jam / 10 m2 (jenis cetakan balok)

c. Bongkar & Pembersihan

Kapasitas produksi pada pekerjaan ini tergantung dari cetakan betonnya, dengan mengambil nilai tengah dari jenis pekerjaan Bongkaran & Setelan pada tabel 2.24. Untuk Kolom, kapasitas produksi sebesar :

4 jam / 10 m2 (jenis cetakan balok)

d. Reparasi

Kapasitas produksi pada pekerjaan ini tergantung dari cetakan betonnya, dengan mengambil nilai tengah dari jenis pekerjaan reparasi pada tabel 2.24. Untuk Balok, kapasitas produksi diambil sebesar :

3.5 jam / 10 m2 (jenis cetakan balok)

e. Pengolesan Minyak

Berdasarkan buku *(Ir. Soedrajat S : Analisa (cara modern) Anggaran Biaya Pelaksanaan, Nova, Bandung, halaman 86)* keperluan tenaga buruh untuk

membasahi dan mengoles bekisting dengan minyak memerlukan wakt 30 menit atau 0.5 jam untuk permukaan seluas 10 m2

- Durasi Fabrikasi Bekisting
  a. Menyetel Bekisting

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{170.96 \text{ m2}}{5 \text{ grup}} \text{ x } \frac{3.5 \text{ jam}}{10 \text{ m2}}$$

$$= 11.97 \text{ jam}$$

  b. Mengoles Minyak

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{170.96 \text{ m2}}{5 \text{ grup}} \text{ x } \frac{0.5 \text{ jam}}{10 \text{ m2}}$$

$$= 1.71 \text{ jam}$$

  Jadi, untuk pekerjaan fabrikasi bekisting balo Lantai U S Sektor 1 adalah 14 jam atau 1.7 hari.

- Durasi Memasang Bekisting
  a. Mengangkut

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{10.1423 \text{ ton}}{1 \text{ TC}} \text{ x } \frac{1.0 \text{ jam}}{27 \text{ ton}}$$

$$= 0.372 \text{ jam}$$

b. Memasang

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{170.96 \text{ m2}}{5 \text{ grup}} \text{ x } \frac{3.5 \text{ jam}}{10 \text{ m2}}$$

$$= 11.97 \text{ jam}$$

Jadi, untuk pekerjaan pasang bekisting balok Lantai U S Sektor 1 adalah 12 jam atau 1.5 hari.

- Durasi Membongkar dan Membersihkan Bekisting

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{170.96 \text{ m2}}{5 \text{ grup}} \text{ x } \frac{3.5 \text{ jam}}{10 \text{ m2}}$$

$$= 11.97 \text{ jam}$$

Jadi, pekerjaan bongkar dan pembersihan bekisting balok Lantai U S Sektor 1 adalah 12 jam atau 1.5 hari.

- **Durasi Pekerjaan Bekisting Pelat Lantai U S Sektor 2**
  - Perhitungan Volume

NO	Tipe Plat	Luas Plat	Tebal Plat	Volume Bekisting
		m2	m	m2
1	S2	2.59	0.12	2.590001
2	S1	17.78	0.12	17.779996
3	S2	16.975	0.12	16.975013
4	S2	6.57	0.12	6.570002
5	S2	2.56338	0.12	2.563378
6	S2	2.62502	0.12	2.625015
7	S1	18.1877	0.12	18.187650
8	S2	6.3	0.12	6.299996

9	S2	2.43165	0.12	2.431647
10	S2	2.24468	0.12	2.244680
11	S2	5.34035	0.12	5.340353
12	S2	18.1701	0.12	18.170100
13	S2	6.3	0.12	6.299996
14	S2	2.43	0.12	2.429998
15	S2	5.94008	0.12	5.940082
16	S2	2.24988	0.12	2.249875
17	S2	15.3397	0.12	15.339675
18	S2	5.52735	0.12	5.527351
19	S2	6.43492	0.12	6.434924
20	S2	0.65699	0.12	0.656991
21	S2	11.5375	0.12	11.537500
22	S2	2.49742	0.12	2.497417
23	S2	2.565	0.12	2.564998
24	S2	3.86988	0.12	3.869883
Total				167.1265210

> Elevasi Lantai U S Sektor 2 = 34 m

- Kapasitas Produksi *Tower Crane*

  Kapasitas produksi *Tower Crane* didapat dari total lalu lintas per jam nya. Total jumlah lalu lintas didapatkan dari pembagian antara jumlah menit dalam satu jam dibagi dengan *circle time* dan dikalikan dengan kapasitas angkutnya.

  - Perhitungan *Circle Time* :

    Sebelum menghitung *Circle Time* ada beberapa data yang harus kita ketahui sebelumnya, antara lain :

> Faktor Cuaca

Kondisi = Terang, Panas, Berdebu

Nilai = 0.83

> Faktor Operator dan Mekanik

Kondisi = Cukup

Nilai = 0.70

> Faktor Operasi alatdan pemeliharaan mesin

Kondisi = Baik

Nilai = 0.75

Setelah mengetahui faktor faktor yang mempengaruhi circle time, maka dapat dilakukan perhitungan *circle time* seperti berikut :

a. *Hoisting Time*

Hoisting time (waktu angkat) adalah waktu crane mengangkat material. Dari spesifikasi

alat didapat hoisting speed sebesar : 110 m/min.

$$HT = \frac{\textit{hoisting height} \times 2}{\textit{hoisting speed} \times \text{Efisiensi Kerja}}$$

$$= \frac{41.5 \text{ meter} \times 2}{110 \text{ m/min.} \times 0.83 \times 0.70 \times 0.75}$$

$$= 1.7316 \text{ menit}$$

b. *Swing Time*

Swing time (Waktu berputar) adalah waktu crane berputar untuk memindahkan material. Dari spesifikasi didapat swing speed sebesar :

0.8 r/min

$$ST = \frac{\text{Sudut Swing} \times 2}{\textit{Swing speed} \times \text{Efisiensi Kerja} \times 360}$$

$$= \frac{180.0 \text{ x } 2}{0.8 \text{ r/min x } 0.8 \text{ x } 0.7 \text{ x } 0.8 \text{ x } 360}$$

$$= 2.86862 \text{ menit}$$

c. *Trolling Time*

Trolling Time adalah waktu *tower crane* untuk memindahkan material. Dari spesifikasi didapat *trolley speed* 80 m/min dan *trolley lengt* 6 m

$$\text{TT} = \frac{\textit{Trolley Lengt} \text{ x } 2}{\textit{Trolley speed} \text{ x Efisiensi Kerja}}$$

$$= \frac{6 \text{ m x } 2}{80 \text{ m/min x } 0.83 \text{ x } 0.7 \text{ x } 0.75}$$

$$= 0.34423 \text{ menit}$$

d. *Lowering Time*

Lowering Time adalah waktu *tower crane* untuk menurunkan material. Dari spek alat didapatkan *lowering speed* 110 m/min

$$\text{TT} = \frac{\textit{Lowering Heigh} \text{ x } 2}{\textit{Lowering speed} \text{ x Efisiensi Kerja}}$$

$$= \frac{8.0 \text{ m x } 2}{110 \text{ m/min x } 0.83 \text{ x } 0.7 \text{ x } 0.75}$$

$$= 0.3338 \text{ menit}$$

Jadi, circle time *tower crane* untuk satu kali putaran adalah 5.278255881 menit

Sehingga perhitungan kapasitas produksi dapat dilakukan.

Kapasitas Produksi *Tower Crane*

$$= \frac{\textit{Circle Time} \text{ x } \textit{Kapasitas Angkut}}{60 \text{ menit}}$$

$$= \frac{60 \text{ menit} \times 2.4 \text{ ton}}{5.278 \text{ menit}}$$

$= 27$ ton/jam

- Kebutuhan tenaga kerja dalam pelaksanaan Pekerjaan
  a. Jumlah Tenaga Kerja = 5 Grup
     Terdiri dari - 0.75 Mandor
     - 15.00 Tukang Kayu
     - 10.00 Pembantu Tukang
  b. Jam Kerja 1 Hari = 8 jam

- Kapasitas Produksi Bekisiting

  Pekerjaan bekisting kayu dibagi menjadi 4 pekerjaan, yaitu penyetelan, pemasangan, reparasi, membuka dan membersihkan bekisting. Perhitungan kapasitas produksi bekisting kayu sebagai berikut :

  a. Penyetelan

     Kapasitas produksi pada pekerjaan ini tergantung dari cetakan betonnya, dengan mengambil nilai tengah dari jenis pekerjaan pemasangan pada tabel 2.24. Untuk Balok, kapasitas produksi sebesar :

     8 jam / 10 m2 (jenis cetakan balok)

  b. Pemasangan

     Kapasitas produksi pada pekerjaan ini tergantung dari cetakan betonnya, dengan mengambil nilai tengah dari jenis pekerjaan pemasangan pada tabel 2.24. Untuk Balok, kapasitas produksi sebesar :

     4 jam / 10 m2 (jenis cetakan balok)

c. Bongkar & Pembersihan

Kapasitas produksi pada pekerjaan ini tergantung dari cetakan betonnya, dengan mengambil nilai tengah dari jenis pekerjaan Bongkaran & Setelan pada tabel 2.24. Untuk Kolom, kapasitas produksi sebesar :

4 jam / 10 m2 (jenis cetakan balok)

d. Reparasi

Kapasitas produksi pada pekerjaan ini tergantung dari cetakan betonnya, dengan mengambil nilai tengah dari jenis pekerjaan reparasi pada tabel 2.24. Untuk Balok, kapasitas produksi diambil sebesar :

3.5 jam / 10 m2 (jenis cetakan balok)

e. Pengolesan Minyak

Berdasarkan buku *(Ir. Soedrajat S : Analisa (cara modern) Anggaran Biaya Pelaksanaan, Nova, Bandung, halaman 86)* keperluan tenaga buruh untuk membasahi dan mengoles bekisting dengan minyak memerlukan wakt 30 menit atau 0.5 jam untuk permukaan seluas 10 m2

- Durasi Fabrikasi Bekisting

a. Menyetel Bekisting

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{170.96 \text{ m2}}{5 \text{ grup}} \text{ x } \frac{3.5 \text{ jam}}{10 \text{ m2}}$$

$$= 11.97 \text{ jam}$$

b. Mengoles Minyak

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x } \text{ Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{170.96 \quad \text{m2}}{5 \quad \text{grup}} \text{ x } \frac{0.5 \quad \text{jam}}{10 \quad \text{m2}}$$

$$= \quad 1.71 \quad \text{jam}$$

Jadi, untuk pekerjaan fabrikasi bekisting balo Lantai U S Sektor 2 adalah 14 jam atau 1.7 hari.

- Durasi Memasang Bekisting

a. Mengangkut

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x } \text{ Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{10.1423 \quad \text{ton}}{1 \quad \text{TC}} \text{ x } \frac{1.0 \quad \text{jam}}{27 \quad \text{ton}}$$

$$= \quad 0.372 \quad \text{jam}$$

b. Memasang

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x } \text{ Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{170.96 \quad \text{m2}}{5 \quad \text{grup}} \text{ x } \frac{3.5 \quad \text{jam}}{10 \quad \text{m2}}$$

$$= \quad 11.97 \quad \text{jam}$$

Jadi, untuk pekerjaan pasang bekisting balok Lantai U S Sektor 2 adalah 12 jam atau 1.5 hari.

- Durasi Membongkar dan Membersihkan Bekisting

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x } \text{Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{170.96 \text{ m2}}{5 \text{ grup}} \text{ x } \frac{3.5 \text{ jam}}{10 \text{ m2}}$$

$$= 11.97 \text{ jam}$$

Jadi, pekerjaan bongkar dan pembersihan bekisting balok Lantai U S Sektor 2 adalah 12 jam atau 1.5 hari.

- **Durasi Pekerjaan Bekisting Pelat Lantai U S Sektor 3**
  - Perhitungan Volume

NO	Tipe Plat	Luas Plat	Tebal Plat	Volume Bekisting
		m2	m	m2
1	S2	3.86981	0.12	3.869814
2	S2	11.5377	0.12	11.537677
3	S2	1.8347	0.12	1.834699
4	S2	7.17743	0.12	7.177425
5	S2	7.8926	0.12	7.892602
6	S2	3.59276	0.12	3.592758
7	S2	2.56483	0.12	2.564833
8	S2	6.56992	0.12	6.569921
9	S2	17.335	0.12	17.335005
10	S2	6.17508	0.12	6.175080
11	S2	2.755	0.12	2.754999
12	S2	2.56467	0.12	2.564673
13	S2	6.56992	0.12	6.569915
14	S2	6.17508	0.12	6.175079
15	S2	2.75388	0.12	2.753880

16	S2	2.56505	0.12	2.565045
17	S2	6.56992	0.12	6.569922
18	S2	17.436	0.12	17.435962
19	S2	6.28625	0.12	6.286249
20	S2	2.75595	0.12	2.755952
21	S2	2.63215	0.12	2.632147
22	S2	6.70491	0.12	6.704911
23	S2	1.46466	0.12	1.464658
Total				135.7832060

> Elevasi Lantai U S Sektor 3 = 34 m

- Kapasitas Produksi *Tower Crane*

  Kapasitas produksi *Tower Crane* didapat dari total lalu lintas per jam nya. Total jumlah lalu lintas didapatkan dari pembagian antara jumlah menit dalam satu jam dibagi dengan *circle time* dan dikalikan dengan kapasitas angkutnya.

  - Perhitungan *Circle Time* :

    Sebelum menghitung *Circle Time* ada beberapa data yang harus kita ketahui sebelumnya, antara lain :

    > Faktor Cuaca

    Kondisi = Terang, Panas, Berdebu

    Nilai = 0.83

    > Faktor Operator dan Mekanik

    Kondisi = Cukup

    Nilai = 0.70

> Faktor Operasi alatdan pemeliharaan mesin

Kondisi = Baik

Nilai = 0.75

Setelah mengetahui faktor faktor yang mempengaruhi circle time, maka dapat dilakukan perhitungan *circle time* seperti berikut :

a. *Hoisting Time*

Hoisting time (waktu angkat) adalah waktu crane mengangkat material. Dari spesifikasi

alat didapat hoisting speed sebesar : 110 m/min.

$$HT = \frac{\textit{hoisting height} \ x \ 2}{\textit{hoisting speed} \ \text{x Efisiensi Kerja}}$$

$$= \frac{41.5 \text{ meter x } 2}{110 \text{ m/min. x } 0.83 \text{ x } 0.70 \text{ x } 0.75}$$

$$= 1.7316 \text{ menit}$$

b. *Swing Time*

Swing time (Waktu berputar) adalah waktu crane berputar untuk memindahkan material. Dari spesifikasi didapat swing speed sebesar :

1 0 r/min

$$ST = \frac{\text{Sudut Swing x } 2}{\textit{Swing speed} \ \text{x Efisiensi Kerja x } 360}$$

$$= \frac{180.0 \text{ x } 2}{0.8 \text{ r/min x } 0.8 \text{ x } 0.7 \text{ x } 0.8 \text{ x } 360}$$

$$= 2.86862 \text{ menit}$$

c. *Trolling Time*

Trolling Time adalah waktu *tower crane* untuk memindahkan material. Dari spesifikasi didapat *trolley speed* 80 m/min dan *trolley lengt* 6 m

$$TT = \frac{\textit{Trolley Lengt} \times 2}{\textit{Trolley speed} \times \text{Efisiensi Kerja}}$$

$$= \frac{6 \text{ m} \times 2}{80 \text{ m/min} \times 0.83 \times 0.7 \times 0.75}$$

$$= 0.34423 \text{ menit}$$

d. *Lowering Time*

Lowering Time adalah waktu *tower crane* untuk menurunkan material. Dari spek alat didapatkan *lowering speed* # 0 m/min

$$TT = \frac{\textit{Lowering Heigh} \times 2}{\textit{Lowering speed} \times \text{Efisiensi Kerja}}$$

$$= \frac{8.0 \text{ m} \times 2}{110 \text{ m/min} \times 0.83 \times 0.7 \times 0.75}$$

$$= 0.3338 \text{ menit}$$

Jadi, circle time *tower crane* untuk satu kali putaran adalah 5.278255881 menit

Sehingga perhitungan kapasitas produksi dapat dilakukan.

Kapasitas Produksi *Tower Crane*

$$= \frac{\textit{Circle Time} \times \textit{Kapasitas Angkut}}{60 \text{ menit}}$$

$$= \frac{60 \text{ menit} \times 2.4 \text{ ton}}{5.278 \text{ menit}}$$

$$= 27 \text{ ton/jam}$$

- Kebutuhan tenaga kerja dalam pelaksanaan Pekerjaan
  a. Jumlah Tenaga Kerja = 5 Grup
     Terdiri dari - 0.75 Mandor
     - 15.00 Tukang Kayu
     - 10.00 Pembantu Tukang
  b. Jam Kerja 1 Hari = 8 jam

- Kapasitas Produksi Bekisiting

  Pekerjaan bekisting kayu dibagi menjadi 4 pekerjaan, yaitu penyetelan, pemasangan, reparasi, membuka dan membersihkan bekisting. Perhitungan kapasitas produksi bekisting kayu sebagai berikut :

  a. Penyetelan

  Kapasitas produksi pada pekerjaan ini tergantung dari cetakan betonnya, dengan mengambil nilai tengah dari jenis pekerjaan pemasangan pada tabel 2.24. Untuk Balok, kapasitas produksi sebesar :

  8 jam / 10 m2 (jenis cetakan balok)

  b. Pemasangan

  Kapasitas produksi pada pekerjaan ini tergantung dari cetakan betonnya, dengan mengambil nilai tengah dari jenis pekerjaan pemasangan pada tabel 2.24. Untuk Balok, kapasitas produksi sebesar :

  4 jam / 10 m2 (jenis cetakan balok)

  c. Bongkar & Pembersihan

  Kapasitas produksi pada pekerjaan ini tergantung dari cetakan betonnya, dengan mengambil nilai tengah dari jenis pekerjaan Bongkaran & Setelan pada tabel 2.24. Untuk Kolom, kapasitas produksi sebesar :

  4 jam / 10 m2 (jenis cetakan balok)

d. Reparasi

Kapasitas produksi pada pekerjaan ini tergantung dari cetakan betonnya, dengan mengambil nilai tengah dari jenis pekerjaan reparasi pada tabel 2.24. Untuk Balok, kapasitas produksi diambil sebesar :

3.5 jam / 10 m2 (jenis cetakan balok)

e. Pengolesan Minyak

Berdasarkan buku *(Ir. Soedrajat S : Analisa (cara modern) Anggaran Biaya Pelaksanaan, Nova, Bandung, halaman 86)* keperluan tenaga buruh untuk membasahi dan mengoles bekisting dengan minyak memerlukan wakt 30 menit atau 0.5 jam untuk permukaan seluas 10 m2

- Durasi Fabrikasi Bekisting

a. Menyetel Bekisting

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{135.783 \text{ m2}}{5 \text{ grup}} \text{ x } \frac{3.5 \text{ jam}}{10 \text{ m2}}$$

$$= 9.505 \text{ jam}$$

b. Mengoles Minyak

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{135.783 \text{ m2}}{5 \text{ grup}} \text{ x } \frac{0.5 \text{ jam}}{10 \text{ m2}}$$

$$= 1.358 \text{ jam}$$

Jadi, untuk pekerjaan fabrikasi bekisting balo Lantai U S Sektor 3 adalah 11 jam atau 1.4 hari.

- Durasi Memasang Bekisting

a. Mengangkut

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{8.05544 \text{ ton}}{1 \text{ TC}} \text{ x } \frac{1.0 \text{ jam}}{27 \text{ ton}}$$

$$= 0.295 \text{ jam}$$

b. Memasang

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{135.783 \text{ m2}}{5 \text{ grup}} \text{ x } \frac{3.5 \text{ jam}}{10 \text{ m2}}$$

$$= 9.505 \text{ jam}$$

Jadi, untuk pekerjaan pasang bekisting balok Lantai U S Sektor 3 adalah 10 jam atau 1.2 hari.

- Durasi Membongkar dan Membersihkan Bekisting

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{135.783 \text{ m2}}{5 \text{ grup}} \text{ x } \frac{3.5 \text{ jam}}{10 \text{ m2}}$$

$$= 9.505 \text{ jam}$$

Jadi, pekerjaan bongkar dan pembersihan bekisting balok Lantai U S Sektor 3 adalah 10 jam atau 1.2 hari.

5.1.3 Durasi Pekerjaan Bekisting Kolom

- **Durasi Pekerjaan Bekisting KolomLantai L B Sektor 2**
  - Perhitungan Volume

NO	Tipe Kolom	Dimensi Kolom				Jumlah	Tebal Plat	Volume Bekisting
		b	h	d	L			
		(cm)	(cm)	(cm)	(cm)		(cm)	(m2)
1	K1	65	145	5	450	2	12	36.7920
2	K2A	65	160	5	450	1	12	19.7100
3	K3	60	200	5	450	2	12	45.5520
4	K4A	50	120	5	450	1	12	14.8920
5	K4B	55	125	5	450	1	12	15.7680
6	K9	30	115	5	450	4	12	50.8080
7	K10	50	50	5	450	1	12	8.7600
8	K11	40	40	5	450	4	12	28.0320
9	K6	70		5	450	5	12	48.1362
10	K7	85		5	450	3	12	35.0707
Total								303.521

  - Kebutuhan tenaga kerja dalam pelaksanaan Pekerjaan
    a. Jumlah Tenaga Kerja = 5 Grup
       Terdiri dari - 0.75 Mandor
       - 15.00 Tukang Kayu
       - 10.00 Pembantu Tukang
    b. Jam Kerja 1 Hari = 8 jam
  - Kapasitas Produksi Bekisiting

    Pekerjaan bekisting kayu dibagi menjadi 4 pekerjaan, yaitu penyetelan bekesting, pemasangan bekisting, reparasi, membuka dan membersihkan bekisting. Perhitungan kapasitas produksi pekerjaan bekisting kayu sebagai berikut :

a. Penyetelan

Kapasitas produksi pada pekerjaan ini tergantung dari cetakan betonnya, dengan mengambil nilai tengah dari jenis pekerjaan menyetel pada tabel 2.24. Untuk Kolom, kapasitas produksi diambil

sebesar 6 jam / 10 m2 (jenis cetakan tiang)

b. Pemasangan

Kapasitas produksi pada pekerjaan ini tergantung dari cetakan betonnya, dengan mengambil nilai tengah dari jenis pekerjaan pemasangan pada tabel 2.24. Untuk Kolom, kapasitas produksi diambil

sebesar 3 jam / 10 m2 (jenis cetakan tiang)

c. Bongkar & Pembersihan

Kapasitas produksi pada pekerjaan ini tergantung dari cetakan betonnya, dengan mengambil nilai tengah dari jenis pekerjaan Bongkaran & Setela pada tabel 2.24. Untuk Kolom, kapasitas produksi

sebesar 3 jam / 10 m2 (jenis cetakan tiang)

d. Reparasi

Kapasitas produksi pada pekerjaan ini tergantung dari cetakan betonnya, dengan mengambil nilai tengah dari jenis pekerjaan reparasi pada tabel 2.24. Untuk Kolom, kapasitas produksi diambil

sebesar 3.5 jam / 10 m2 (jenis cetakan tiang)

e. Pengolesan Minyak

Berdasarkan buku *(Ir. Soedrajat S : Analisa (cara modern) Anggaran Biaya Pelaksanaan, Nova, Bandung, halaman 86)* keperluan tenaga buruh untuk membasahi dan mengoles permukaan

minyak memakan waktu 30 menit atau 0.5 jam

untuk permukaan seluas 10 m2

- Durasi Fabrikasi Bekisting

a. Menyetel Bekisting

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{303.521 \text{ m2}}{5 \text{ grup}} \text{ x } \frac{3 \text{ jam}}{10 \text{ m2}}$$

$$= 18.21 \text{ jam}$$

b. Mengoles Minyak

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{303.521 \text{ m2}}{5 \text{ grup}} \text{ x } \frac{0.5 \text{ jam}}{10 \text{ m2}}$$

$$= 3.035 \text{ jam}$$

Jadi, untuk pekerjaan fabrikasi bekisting kolo Lantai L B Sektor 2 adalah 21 jam atau 2.7 hari.

- Durasi Memasang Bekisting

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{303.521 \text{ m2}}{5 \text{ grup}} \text{ x } \frac{3.0 \text{ jam}}{10 \text{ m2}}$$

$$= 18.21 \text{ jam}$$

Jadi, untuk pekerjaan fabrikasi bekisting kolo Lantai L B Sektor 2 adalah 18 jam atau 2.3 hari.

- Durasi Membongkar dan Membersihkan Bekisting

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{303.521 \text{ m2}}{5 \text{ grup}} \text{ x } \frac{3.0 \text{ jam}}{10 \text{ m2}}$$

= 18.21 jam

Jadi, untuk pekerjaan fabrikasi bekisting kolo Lantai L B Sektor 2 adalah 18 jam atau 2.3 hari.

- **Durasi Pekerjaan Bekisting KolomLantai L B Sektor 3**
  - Perhitungan Volume

NO	Tipe Kolom	Dimensi Kolom				Jumlah	Tebal Plat	Volume Bekisting
		b	h	d	L			
		(cm)	(cm)	(cm)	(cm)		(cm)	(m2)
1	K1	65	145	5	450	4	12	73.5840
2	K2B	70	165	5	450	2	12	41.1720
3	K3	60	200	5	450	2	12	45.5520
4	K4A	50	120	5	450	3	12	44.6760
5	K4B	55	125	5	450	1	12	15.7680
6	K4C	50	120	5	450	2	12	29.7840
7	K5	55	120	5	450	1	12	15.3300
8	K11	40	40	5	450	2	12	14.0160
9	KL1	20	20	5	450	12	12	42.0480
10	K6	45		5	450	1	12	6.1889
11	K7	85		5	450	4	12	46.7609
12	K8	45		5	450	1	12	6.1889
Total								381.069

  - Kebutuhan tenaga kerja dalam pelaksanaan Pekerjaan
    a. Jumlah Tenaga Kerja = 5 Grup
       Terdiri dari - 0.75 Mandor
       - 15.00 Tukang Kayu
       - 10.00 Pembantu Tukang
    b. Jam Kerja 1 Hari = 8 jam
  - Kapasitas Produksi Bekisiting

Pekerjaan bekisting kayu dibagi menjadi 4 pekerjaan, yaitu penyetelan bekesting, pemasangan bekisting, reparasi, membuka dan membersihkan bekisting. Perhitungan kapasitas produksi pekerjaan bekisting kayu sebagai berikut :

a. Penyetelan

Kapasitas produksi pada pekerjaan ini tergantung dari cetakan betonnya, dengan mengambil nilai tengah dari jenis pekerjaan menyetel pada tabel 2.24. Untuk Kolom, kapasitas produksi diambil

sebesar 6 jam / 10 m2 (jenis cetakan tiang)

b. Pemasangan

Kapasitas produksi pada pekerjaan ini tergantung dari cetakan betonnya, dengan mengambil nilai tengah dari jenis pekerjaan pemasangan pada tabel 2.24. Untuk Kolom, kapasitas produksi diambil

sebesar 3 jam / 10 m2 (jenis cetakan tiang)

c. Bongkar & Pembersihan

Kapasitas produksi pada pekerjaan ini tergantung dari cetakan betonnya, dengan mengambil nilai tengah dari jenis pekerjaan Bongkaran & Setela pada tabel 2.24. Untuk Kolom, kapasitas produksi

sebesar 3 jam / 10 m2 (jenis cetakan tiang)

d. Reparasi

Kapasitas produksi pada pekerjaan ini tergantung dari cetakan betonnya, dengan mengambil nilai tengah dari jenis pekerjaan reparasi pada tabel 2.24. Untuk Kolom, kapasitas produksi diambil

sebesar 3.5 jam / 10 m2 (jenis cetakan tiang)

e. Pengolesan Minyak

Berdasarkan buku *(Ir. Soedrajat S : Analisa (cara modern) Anggaran Biaya Pelaksanaan, Nova, Bandung, halaman 86)* keperluan tenaga buruh untuk membasahi dan mengoles permukaan minyak memakan waktu 30 menit atau 0.5 jam untuk permukaan seluas 10 m2

- Durasi Fabrikasi Bekisting

a. Menyetel Bekisting

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{381.069 \text{ m2}}{5 \text{ grup}} \text{ x } \frac{3 \text{ jam}}{10 \text{ m2}}$$

$$= 22.86 \text{ jam}$$

b. Mengoles Minyak

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{381.069 \text{ m2}}{5 \text{ grup}} \text{ x } \frac{0.5 \text{ jam}}{10 \text{ m2}}$$

$$= 3.811 \text{ jam}$$

Jadi, untuk pekerjaan fabrikasi bekisting kolo Lantai L B Sektor 3 adalah 27 jam atau 3.3 hari.

- Durasi Memasang Bekisting

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{381.069 \text{ m2}}{5 \text{ grup}} \text{ x } \frac{3.0 \text{ jam}}{10 \text{ m2}}$$

$$= 22.86 \text{ jam}$$

Jadi, untuk pekerjaan fabrikasi bekisting kolo Lantai L B Sektor 3 adalah 23 jam atau 2.9 hari.

- Durasi Membongkar dan Membersihkan Bekisting

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{381.069 \text{ m2}}{5 \text{ grup}} \text{ x } \frac{3.0 \text{ jam}}{10 \text{ m2}}$$

$$= 22.86 \text{ jam}$$

Jadi, untuk pekerjaan fabrikasi bekisting kolo Lantai L B Sektor 3 adalah 23 jam atau 2.9 hari.

- **Durasi Pekerjaan Bekisting Kolom Lantai L G Sektor 1**
  - Perhitungan Volume

NO	Tipe Kolom	Dimensi Kolom				Jumlah	Tebal Plat	Volume Bekisting
		b	h	d	L			
		(cm)	(cm)	(cm)	(cm)		(cm)	(m2)
1	K 4A	50	120	5	500	1	12	16.5920
2	K 9	30	115	5	500	2	12	28.3040
3	K 6	70		5	500	15	12	160.894
4	K 7	85		5	500	5	12	65.1236
Total								270.913

  - Kebutuhan tenaga kerja dalam pelaksanaan Pekerjaan
    a. Jumlah Tenaga Kerja = 5 Grup
       Terdiri dari - 0.75 Mandor
       - 15.00 Tukang Kayu
       - 10.00 Pembantu Tukang
    b. Jam Kerja 1 Hari = 8 jam
  - Kapasitas Produksi Bekisiting

Pekerjaan bekisting kayu dibagi menjadi 4 pekerjaan, yaitu penyetelan bekesting, pemasangan bekisting, reparasi, membuka dan membersihkan

bekisting. Perhitungan kapasitas produksi pekerjaan bekisting kayu sebagai berikut :

a. Penyetelan

Kapasitas produksi pada pekerjaan ini tergantung dari cetakan betonnya, dengan mengambil nilai tengah dari jenis pekerjaan menyetel pada tabel 2.24. Untuk Kolom, kapasitas produksi diambil

sebesar 6 jam / 10 m2 (jenis cetakan tiang)

b. Pemasangan

Kapasitas produksi pada pekerjaan ini tergantung dari cetakan betonnya, dengan mengambil nilai tengah dari jenis pekerjaan pemasangan pada tabel 2.24. Untuk Kolom, kapasitas produksi diambil

sebesar 3 jam / 10 m2 (jenis cetakan tiang)

c. Bongkar & Pembersihan

Kapasitas produksi pada pekerjaan ini tergantung dari cetakan betonnya, dengan mengambil nilai tengah dari jenis pekerjaan Bongkaran & Setela pada tabel 2.24. Untuk Kolom, kapasitas produksi

sebesar 3 jam / 10 m2 (jenis cetakan tiang)

d. Reparasi

Kapasitas produksi pada pekerjaan ini tergantung dari cetakan betonnya, dengan mengambil nilai tengah dari jenis pekerjaan reparasi pada tabel 2.24. Untuk Kolom, kapasitas produksi diambil

sebesar 3.5 jam / 10 m2 (jenis cetakan tiang)

e. Pengolesan Minyak

Berdasarkan buku *(Ir. Soedrajat S : Analisa (cara modern) Anggaran Biaya Pelaksanaan, Nova,*

Bandung, halaman 86) keperluan tenaga buruh untuk membasahi dan mengoles permukaan minyak memakan waktu 30 menit atau 0.5 jam untuk permukaan seluas 10 m2

- Durasi Fabrikasi Bekisting

  a. Menyetel Bekisting

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{270.913 \text{ m2}}{5 \text{ grup}} \text{ x } \frac{3 \text{ jam}}{10 \text{ m2}}$$

$$= 16.25 \text{ jam}$$

  b. Mengoles Minyak

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{270.913 \text{ m2}}{5 \text{ grup}} \text{ x } \frac{0.5 \text{ jam}}{10 \text{ m2}}$$

$$= 2.709 \text{ jam}$$

  Jadi, untuk pekerjaan fabrikasi bekisting kolo Lantai L G Sektor 1 adalah 19 jam atau 2.4 hari.

- Durasi Memasang Bekisting

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{270.913 \text{ m2}}{5 \text{ grup}} \text{ x } \frac{3.0 \text{ jam}}{10 \text{ m2}}$$

$$= 16.25 \text{ jam}$$

  Jadi, untuk pekerjaan fabrikasi bekisting kolo Lantai L G Sektor 1 adalah 16 jam atau 2.0 hari.

- Durasi Membongkar dan Membersihkan Bekisting

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{270.913 \text{ m2}}{5 \text{ grup}} \text{ x } \frac{3.0 \text{ jam}}{10 \text{ m2}}$$

$$= 16.25 \text{ jam}$$

Jadi, untuk pekerjaan fabrikasi bekisting kolo Lantai L G Sektor 1 adalah 16 jam atau 2.0 hari.

- **Durasi Pekerjaan Bekisting Kolom Lantai L G Sektor 2**
- Perhitungan Volume

NO	Tipe Kolom	Dimensi Kolom				Jumlah	Tebal Plat	Volume Bekisting
		b	h	d	L			
		(cm)	(cm)	(cm)	(cm)		(cm)	(m2)
1	K 1	65	145	5	500	2	12	40.9920
2	K 2A	65	160	5	500	1	12	21.9600
3	K 3	60	200	5	500	2	12	50.7520
4	K 4A	50	120	5	500	1	12	16.5920
5	K 4B	55	125	5	500	1	12	17.5680
6	K 9	30	115	5	500	2	12	28.3040
7	K 10	50	50	5	500	2	12	19.5200
8	K 6	70		5	500	4	12	42.9050
9	K 7	85		5	500	5	12	65.1236
Total								303.717

- Kebutuhan tenaga kerja dalam pelaksanaan Pekerjaan
  a. Jumlah Tenaga Kerja = 5 Grup
     Terdiri dari - 0.75 Mandor
     - 15.00 Tukang Kayu
     - 10.00 Pembantu Tukang

b. Jam Kerja 1 Hari = 8 jam

- Kapasitas Produksi Bekisiting

Pekerjaan bekisting kayu dibagi menjadi 4 pekerjaan, yaitu penyetelan bekesting, pemasangan bekisting, reparasi, membuka dan membersihkan bekisting. Perhitungan kapasitas produksi pekerjaan bekisting kayu sebagai berikut :

a. Penyetelan

Kapasitas produksi pada pekerjaan ini tergantung dari cetakan betonnya, dengan mengambil nilai tengah dari jenis pekerjaan menyetel pada tabel 2.24. Untuk Kolom, kapasitas produksi diambil

sebesar 6 jam / 10 m2 (jenis cetakan tiang)

b. Pemasangan

Kapasitas produksi pada pekerjaan ini tergantung dari cetakan betonnya, dengan mengambil nilai tengah dari jenis pekerjaan pemasangan pada tabel 2.24. Untuk Kolom, kapasitas produksi diambil

sebesar 3 jam / 10 m2 (jenis cetakan tiang)

c. Bongkar & Pembersihan

Kapasitas produksi pada pekerjaan ini tergantung dari cetakan betonnya, dengan mengambil nilai tengah dari jenis pekerjaan Bongkaran & Setela pada tabel 2.24. Untuk Kolom, kapasitas produksi

sebesar 3 jam / 10 m2 (jenis cetakan tiang)

d. Reparasi

Kapasitas produksi pada pekerjaan ini tergantung dari cetakan betonnya, dengan mengambil nilai tengah dari jenis pekerjaan reparasi pada tabel 2.24. Untuk Kolom, kapasitas produksi diambil

sebesar 3.5 jam / 10 m2 (jenis cetakan tiang)

e. Pengolesan Minyak

Berdasarkan buku *(Ir. Soedrajat S : Analisa (cara modern) Anggaran Biaya Pelaksanaan, Nova, Bandung, halaman 86)* keperluan tenaga buruh untuk membasahi dan mengoles permukaan minyak memakan waktu 30 menit atau 0.5 jam untuk permukaan seluas 10 m2

- Durasi Fabrikasi Bekisting

a. Menyetel Bekisting

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{303.717 \text{ m2}}{5 \text{ grup}} \text{ x } \frac{3 \text{ jam}}{10 \text{ m2}}$$

$$= 18.22 \text{ jam}$$

b. Mengoles Minyak

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{303.717 \text{ m2}}{5 \text{ grup}} \text{ x } \frac{0.5 \text{ jam}}{10 \text{ m2}}$$

$$= 3.037 \text{ jam}$$

Jadi, untuk pekerjaan fabrikasi bekisting kolo Lantai L G Sektor 2 adalah 21 jam atau 2.7 hari.

- Durasi Memasang Bekisting

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{303.717 \text{ m2}}{5 \text{ grup}} \text{ x } \frac{3.0 \text{ jam}}{10 \text{ m2}}$$

$$= 18.22 \text{ jam}$$

Jadi, untuk pekerjaan fabrikasi bekisting kolo Lantai L G Sektor 2 adalah 18 jam atau 2.3 hari.

- Durasi Membongkar dan Membersihkan Bekisting

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{303.717 \text{ m2}}{5 \text{ grup}} \text{ x } \frac{3.0 \text{ jam}}{10 \text{ m2}}$$

$$= 18.22 \text{ jam}$$

Jadi, untuk pekerjaan fabrikasi bekisting kolo Lantai L G Sektor 2 adalah 18 jam atau 2.3 hari.

- **Durasi Pekerjaan Bekisting KolomLantai L G Sektor 3**
  - Perhitungan Volume

NO	Tipe Kolom	Dimensi Kolom				Jumlah	Tebal Plat	Volume Bekisting
		b	h	d	L			
		(cm)	(cm)	(cm)	(cm)		(cm)	(m2)
1	KL 1	20	20	5	500	3	12	11.7120
2	K 1	65	145	5	500	3	12	61.4880
3	K 2A	65	160	5	500	1	12	21.9600
4	K 2B	70	165	5	500	2	12	45.8720
5	K 3	60	200	5	500	3	12	76.1280
6	K 4A	50	120	5	500	3	12	49.7760
7	K 4B	55	125	5	500	2	12	35.1360
8	K 4C	50	120	5	500	2	12	33.1840
9	K 5	55	120	5	500	1	12	17.0800
10	K 6	70		5	500	1	12	10.7262
11	K 7	85		5	500	7	12	91.1730
12	K 8	45		5	500	1	12	6.8954
Total								461.131

- Kebutuhan tenaga kerja dalam pelaksanaan Pekerjaan
  a. Jumlah Tenaga Kerja = 5 Grup
     Terdiri dari - 0.75 Mandor
     - 15.00 Tukang Kayu
     - 10.00 Pembantu Tukang
  b. Jam Kerja 1 Hari = 8 jam
- Kapasitas Produksi Bekisiting

  Pekerjaan bekisting kayu dibagi menjadi 4 pekerjaan, yaitu penyetelan bekesting, pemasangan bekisting, reparasi, membuka dan membersihkan bekisting. Perhitungan kapasitas produksi pekerjaan bekisting kayu sebagai berikut :

  a. Penyetelan

     Kapasitas produksi pada pekerjaan ini tergantung dari cetakan betonnya, dengan mengambil nilai tengah dari jenis pekerjaan menyetel pada tabel 2.24. Untuk Kolom, kapasitas produksi diambil

     sebesar 6 jam / 10 m2 (jenis cetakan tiang)

  b. Pemasangan

     Kapasitas produksi pada pekerjaan ini tergantung dari cetakan betonnya, dengan mengambil nilai tengah dari jenis pekerjaan pemasangan pada tabel 2.24. Untuk Kolom, kapasitas produksi diambil

     sebesar 3 jam / 10 m2 (jenis cetakan tiang)

  c. Bongkar & Pembersihan

     Kapasitas produksi pada pekerjaan ini tergantung dari cetakan betonnya, dengan mengambil nilai tengah dari jenis pekerjaan Bongkaran & Setela pada tabel 2.24. Untuk Kolom, kapasitas produksi

sebesar 3 jam / 10 m2 (jenis cetakan tiang)

d. Reparasi

Kapasitas produksi pada pekerjaan ini tergantung dari cetakan betonnya, dengan mengambil nilai tengah dari jenis pekerjaan reparasi pada tabel 2.24. Untuk Kolom, kapasitas produksi diambil sebesar 3.5 jam / 10 m2 (jenis cetakan tiang)

e. Pengolesan Minyak

Berdasarkan buku *(Ir. Soedrajat S : Analisa (cara modern) Anggaran Biaya Pelaksanaan, Nova, Bandung, halaman 86)* keperluan tenaga buruh untuk membasahi dan mengoles permukaan minyak memakan waktu 30 menit atau 0.5 jam untuk permukaan seluas 10 m2

- Durasi Fabrikasi Bekisting

a. Menyetel Bekisting

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{461.131 \text{ m2}}{5 \text{ grup}} \text{ x } \frac{3 \text{ jam}}{10 \text{ m2}}$$

$$= 27.67 \text{ jam}$$

b. Mengoles Minyak

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{461.131 \text{ m2}}{5 \text{ grup}} \text{ x } \frac{0.5 \text{ jam}}{10 \text{ m2}}$$

$$= 4.611 \text{ jam}$$

Jadi, untuk pekerjaan fabrikasi bekisting kolo Lantai L G Sektor 3 adalah 32 jam atau 4.0 hari.

- Durasi Memasang Bekisting

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{461.131 \text{ m2}}{5 \text{ grup}} \text{ x } \frac{3.0 \text{ jam}}{10 \text{ m2}}$$

$$= 27.67 \text{ jam}$$

Jadi, untuk pekerjaan fabrikasi bekisting kolo Lantai L G Sektor 3 adalah 28 jam atau 3.5 hari.

- Durasi Membongkar dan Membersihkan Bekisting

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{461.131 \text{ m2}}{5 \text{ grup}} \text{ x } \frac{3.0 \text{ jam}}{10 \text{ m2}}$$

$$= 27.67 \text{ jam}$$

Jadi, untuk pekerjaan fabrikasi bekisting kolo Lantai L G Sektor 3 adalah 28 jam atau 3.5 hari.

- **Durasi Pekerjaan Bekisting KolomLantai P 2 Sektor 1**
  - Perhitungan Volume

NO	Tipe Kolom	Dimensi Kolom				Jumlah	Tebal Plat	Volume Bekisting
		b	h	d	L			
		(cm)	(cm)	(cm)	(cm)		(cm)	(m2)
1	K 4A	50	120	5	315	1	12	10.3020
2	K 9	30	115	5	315	2	12	17.5740
3	K 6	70		5	315	15	12	99.8991
4	K 7	85		5	315	5	12	40.4354
Total								168.21

- Kebutuhan tenaga kerja dalam pelaksanaan Pekerjaan
  a. Jumlah Tenaga Kerja = 5 Grup
     Terdiri dari - 0.75 Mandor
     - 15.00 Tukang Kayu
     - 10.00 Pembantu Tukang
  b. Jam Kerja 1 Hari = 8 jam
- Kapasitas Produksi Bekisiting

  Pekerjaan bekisting kayu dibagi menjadi 4 pekerjaan, yaitu penyetelan bekesting, pemasangan bekisting, reparasi, membuka dan membersihkan bekisting. Perhitungan kapasitas produksi pekerjaan bekisting kayu sebagai berikut :

  a. Penyetelan

     Kapasitas produksi pada pekerjaan ini tergantung dari cetakan betonnya, dengan mengambil nilai tengah dari jenis pekerjaan menyetel pada tabel 2.24. Untuk Kolom, kapasitas produksi diambil

     sebesar 6 jam / 10 m2 (jenis cetakan tiang)

  b. Pemasangan

     Kapasitas produksi pada pekerjaan ini tergantung dari cetakan betonnya, dengan mengambil nilai tengah dari jenis pekerjaan pemasangan pada tabel 2.24. Untuk Kolom, kapasitas produksi diambil

     sebesar 3 jam / 10 m2 (jenis cetakan tiang)

  c. Bongkar & Pembersihan

     Kapasitas produksi pada pekerjaan ini tergantung dari cetakan betonnya, dengan mengambil nilai tengah dari jenis pekerjaan Bongkaran & Setela pada tabel 2.24. Untuk Kolom, kapasitas produksi

sebesar 3 jam / 10 m2 (jenis cetakan tiang)

d. Reparasi

Kapasitas produksi pada pekerjaan ini tergantung dari cetakan betonnya, dengan mengambil nilai tengah dari jenis pekerjaan reparasi pada tabel 2.24. Untuk Kolom, kapasitas produksi diambil sebesar 3.5 jam / 10 m2 (jenis cetakan tiang)

e. Pengolesan Minyak

Berdasarkan buku *(Ir. Soedrajat S : Analisa (cara modern) Anggaran Biaya Pelaksanaan, Nova, Bandung, halaman 86)* keperluan tenaga buruh untuk membasahi dan mengoles permukaan minyak memakan waktu 30 menit atau 0.5 jam untuk permukaan seluas 10 m2

- Durasi Fabrikasi Bekisting

a. Menyetel Bekisting

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{168.21 \text{ m2}}{5 \text{ grup}} \text{ x } \frac{3 \text{ jam}}{10 \text{ m2}}$$

$$= 10.09 \text{ jam}$$

b. Mengoles Minyak

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{168.21 \text{ m2}}{5 \text{ grup}} \text{ x } \frac{0.5 \text{ jam}}{10 \text{ m2}}$$

$$= 1.682 \text{ jam}$$

Jadi, untuk pekerjaan fabrikasi bekisting kolo Lantai P 2 Sektor 1 adalah 12 jam atau 1.5 hari.

- Durasi Memasang Bekisting

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{168.21 \text{ m2}}{5 \text{ grup}} \text{ x } \frac{3.0 \text{ jam}}{10 \text{ m2}}$$

$$= 10.09 \text{ jam}$$

Jadi, untuk pekerjaan fabrikasi bekisting kolo Lantai P 2 Sektor 1 adalah 10 jam atau 1.3 hari.

- Durasi Membongkar dan Membersihkan Bekisting

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{168.21 \text{ m2}}{5 \text{ grup}} \text{ x } \frac{3.0 \text{ jam}}{10 \text{ m2}}$$

$$= 10.09 \text{ jam}$$

Jadi, untuk pekerjaan fabrikasi bekisting kolo Lantai P 2 Sektor 1 adalah 10 jam atau 1.3 hari.

- **Durasi Pekerjaan Bekisting KolomLantai P 2 Sektor 2**
  - Perhitungan Volume

NO	Tipe Kolom	Dimensi Kolom				Jumlah	Tebal Plat	Volume Bekisting
		b	h	d	L			
		(cm)	(cm)	(cm)	(cm)		(cm)	(m2)
1	K 1	65	145	5	315	2	12	25.4520
2	K 2A	65	160	5	315	1	12	13.6350
3	K 3	60	200	5	315	2	12	31.5120
4	K 4A	50	120	5	315	1	12	10.3020
5	K 4B	55	125	5	315	1	12	10.9080
6	K 9	30	115	5	315	2	12	17.5740
7	K 10	50	50	5	315	2	12	12.1200

8	K 6	70	5	315	4	12	26.6398
9	K 7	85	5	315	5	12	40.4354
Total							188.578

- Kebutuhan tenaga kerja dalam pelaksanaan Pekerjaan
  a. Jumlah Tenaga Kerja = 5 Grup
     Terdiri dari - 0.75 Mandor
     - 15.00 Tukang Kayu
     - 10.00 Pembantu Tukang
  b. Jam Kerja 1 Hari = 8 jam
- Kapasitas Produksi Bekisiting

  Pekerjaan bekisting kayu dibagi menjadi 4 pekerjaan, yaitu penyetelan bekesting, pemasangan bekisting, reparasi, membuka dan membersihkan bekisting. Perhitungan kapasitas produksi pekerjaan bekisting kayu sebagai berikut :

  a. Penyetelan

  Kapasitas produksi pada pekerjaan ini tergantung dari cetakan betonnya, dengan mengambil nilai tengah dari jenis pekerjaan menyetel pada tabel 2.24. Untuk Kolom, kapasitas produksi diambil

  sebesar 6 jam / 10 m2 (jenis cetakan tiang)

  b. Pemasangan

  Kapasitas produksi pada pekerjaan ini tergantung dari cetakan betonnya, dengan mengambil nilai tengah dari jenis pekerjaan pemasangan pada tabel 2.24. Untuk Kolom, kapasitas produksi diambil

  sebesar 3 jam / 10 m2 (jenis cetakan tiang)

c. Bongkar & Pembersihan

Kapasitas produksi pada pekerjaan ini tergantung dari cetakan betonnya, dengan mengambil nilai tengah dari jenis pekerjaan Bongkaran & Setela pada tabel 2.24. Untuk Kolom, kapasitas produksi sebesar 3 jam / 10 m2 (jenis cetakan tiang)

d. Reparasi

Kapasitas produksi pada pekerjaan ini tergantung dari cetakan betonnya, dengan mengambil nilai tengah dari jenis pekerjaan reparasi pada tabel 2.24. Untuk Kolom, kapasitas produksi diambil sebesar 3.5 jam / 10 m2 (jenis cetakan tiang)

e. Pengolesan Minyak

Berdasarkan buku *(Ir. Soedrajat S : Analisa (cara modern) Anggaran Biaya Pelaksanaan, Nova, Bandung, halaman 86)* keperluan tenaga buruh untuk membasahi dan mengoles permukaan minyak memakan waktu 30 menit atau 0.5 jam untuk permukaan seluas 10 m2

- Durasi Fabrikasi Bekisting

a. Menyetel Bekisting

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{188.578 \text{ m2}}{5 \text{ grup}} \text{ x } \frac{3 \text{ jam}}{10 \text{ m2}}$$

$$= 11.31 \text{ jam}$$

b. Mengoles Minyak

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{188.578 \text{ m2}}{5 \text{ grup}} \text{ x } \frac{0.5 \text{ jam}}{10 \text{ m2}}$$

$$= 1.886 \text{ jam}$$

Jadi, untuk pekerjaan fabrikasi bekisting kolo Lantai P 2 Sektor 2 adalah 13 jam atau 1.7 hari.

- Durasi Memasang Bekisting

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{188.578 \text{ m2}}{5 \text{ grup}} \text{ x } \frac{3.0 \text{ jam}}{10 \text{ m2}}$$

$$= 11.31 \text{ jam}$$

Jadi, untuk pekerjaan fabrikasi bekisting kolo Lantai P 2 Sektor 2 adalah 11 jam atau 1.4 hari.

- Durasi Membongkar dan Membersihkan Bekisting

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{188.578 \text{ m2}}{5 \text{ grup}} \text{ x } \frac{3.0 \text{ jam}}{10 \text{ m2}}$$

$$= 11.31 \text{ jam}$$

Jadi, untuk pekerjaan fabrikasi bekisting kolo Lantai P 2 Sektor 2 adalah 11 jam atau 1.4 hari.

- **Durasi Pekerjaan Bekisting KolomLantai P 2 Sektor 3**
  - Perhitungan Volume

NO	Tipe Kolom	Dimensi Kolom				Jumlah	Tebal Plat	Volume Bekisting
		b	h	d	L			
		(cm)	(cm)	(cm)	(cm)		(cm)	(m2)
1	KL 1	20	20	5	315	3	12	7.272
2	K 1	65	145	5	315	3	12	38.178

3	K 2A	65	160	5	315	1	12	13.635
4	K 2B	70	165	5	315	2	12	28.482
5	K 3	60	200	5	315	3	12	47.268
6	K 4A	50	120	5	315	3	12	30.906
7	K 4B	55	125	5	315	2	12	21.816
8	K 4C	50	120	5	315	2	12	20.604
9	K 5	55	120	5	315	1	12	10.605
10	K 6	70		5	315	1	12	6.65994
11	K 7	85		5	315	7	12	56.6095
12	K 8	45		5	315	1	12	4.28139
Total								286.317

- Kebutuhan tenaga kerja dalam pelaksanaan Pekerjaan
  a. Jumlah Tenaga Kerja = 5 Grup
     Terdiri dari - 0.75 Mandor
     - 15.00 Tukang Kayu
     - 10.00 Pembantu Tukang
  b. Jam Kerja 1 Hari = 8 jam
- Kapasitas Produksi Bekisiting

  Pekerjaan bekisting kayu dibagi menjadi 4 pekerjaan, yaitu penyetelan bekesting, pemasangan bekisting, reparasi, membuka dan membersihkan bekisting. Perhitungan kapasitas produksi pekerjaan bekisting kayu sebagai berikut :

  a. Penyetelan

  Kapasitas produksi pada pekerjaan ini tergantung dari cetakan betonnya, dengan mengambil nilai tengah dari jenis pekerjaan menyetel pada tabel 2.24. Untuk Kolom, kapasitas produksi diambil

  sebesar 6 jam / 10 m2 (jenis cetakan tiang)

b. Pemasangan

Kapasitas produksi pada pekerjaan ini tergantung dari cetakan betonnya, dengan mengambil nilai tengah dari jenis pekerjaan pemasangan pada tabel 2.24. Untuk Kolom, kapasitas produksi diambil

sebesar 3 jam / 10 m2 (jenis cetakan tiang)

c. Bongkar & Pembersihan

Kapasitas produksi pada pekerjaan ini tergantung dari cetakan betonnya, dengan mengambil nilai tengah dari jenis pekerjaan Bongkaran & Setela pada tabel 2.24. Untuk Kolom, kapasitas produksi

sebesar 3 jam / 10 m2 (jenis cetakan tiang)

d. Reparasi

Kapasitas produksi pada pekerjaan ini tergantung dari cetakan betonnya, dengan mengambil nilai tengah dari jenis pekerjaan reparasi pada tabel 2.24. Untuk Kolom, kapasitas produksi diambil

sebesar 3.5 jam / 10 m2 (jenis cetakan tiang)

e. Pengolesan Minyak

Berdasarkan buku *(Ir. Soedrajat S : Analisa (cara modern) Anggaran Biaya Pelaksanaan, Nova, Bandung, halaman 86)* keperluan tenaga buruh untuk membasahi dan mengoles permukaan

minyak memakan waktu 30 menit atau 0.5 jam

untuk permukaan seluas 10 m2

- Durasi Fabrikasi Bekisting

a. Menyetel Bekisting

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{286.317 \ m2}{5 \ grup} \times \frac{3 \ jam}{10 \ m2}$$

$$= 17.18 \ jam$$

b. Mengoles Minyak

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \times \text{Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{286.317 \ m2}{5 \ grup} \times \frac{0.5 \ jam}{10 \ m2}$$

$$= 2.863 \ jam$$

Jadi, untuk pekerjaan fabrikasi bekisting kolo Lantai P 2 Sektor 3 adalah 20 jam atau 2.5 hari.

- Durasi Memasang Bekisting

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \times \text{Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{286.317 \ m2}{5 \ grup} \times \frac{3.0 \ jam}{10 \ m2}$$

$$= 17.18 \ jam$$

Jadi, untuk pekerjaan fabrikasi bekisting kolo Lantai P 2 Sektor 3 adalah 17 jam atau 2.1 hari.

- Durasi Membongkar dan Membersihkan Bekisting

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \times \text{Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{286.317 \ m2}{5 \ grup} \times \frac{3.0 \ jam}{10 \ m2}$$

$$= 17.18 \ jam$$

Jadi, untuk pekerjaan fabrikasi bekisting kolo Lantai P 2 Sektor 3 adalah 17 jam atau 2.1 hari.

- **Durasi Pekerjaan Bekisting KolomLantai P 3 Sektor 1**
  - Perhitungan Volume

Total	168.21

  - Kebutuhan tenaga kerja dalam pelaksanaan Pekerjaan
    a. Jumlah Tenaga Kerja = 5 Grup
    Terdiri dari - 0.75 Mandor
    - 15.00 Tukang Kayu
    - 10.00 Pembantu Tukang
    b. Jam Kerja 1 Hari = 8 jam
  - Kapasitas Produksi Bekisiting

Pekerjaan bekisting kayu dibagi menjadi 4 pekerjaan, yaitu penyetelan bekesting, pemasangan bekisting, reparasi, membuka dan membersihkan bekisting. Perhitungan kapasitas produksi pekerjaan bekisting kayu sebagai berikut :

a. Penyetelan

Kapasitas produksi pada pekerjaan ini tergantung dari cetakan betonnya, dengan mengambil nilai tengah dari jenis pekerjaan menyetel pada tabel 2.24. Untuk Kolom, kapasitas produksi diambil

sebesar 6 jam / 10 m2 (jenis cetakan tiang)

b. Pemasangan

Kapasitas produksi pada pekerjaan ini tergantung dari cetakan betonnya, dengan mengambil nilai tengah dari jenis pekerjaan pemasangan pada tabel 2.24. Untuk Kolom, kapasitas produksi diambil

sebesar 3 jam / 10 m2 (jenis cetakan tiang)

c. Bongkar & Pembersihan

Kapasitas produksi pada pekerjaan ini tergantung

dari cetakan betonnya, dengan mengambil nilai tengah dari jenis pekerjaan Bongkaran & Setela pada tabel 2.24. Untuk Kolom, kapasitas produksi sebesar 3 jam / 10 m2 (jenis cetakan tiang)

d. Reparasi

Kapasitas produksi pada pekerjaan ini tergantung dari cetakan betonnya, dengan mengambil nilai tengah dari jenis pekerjaan reparasi pada tabel 2.24. Untuk Kolom, kapasitas produksi diambil sebesar 3.5 jam / 10 m2 (jenis cetakan tiang)

e. Pengolesan Minyak

Berdasarkan buku *(Ir. Soedrajat S : Analisa (cara modern) Anggaran Biaya Pelaksanaan, Nova, Bandung, halaman 86)* keperluan tenaga buruh untuk membasahi dan mengoles permukaan minyak memakan waktu 30 menit atau 0.5 jam untuk permukaan seluas 10 m2

- Durasi Fabrikasi Bekisting

a. Menyetel Bekisting

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{168.21 \text{ m2}}{5 \text{ grup}} \text{ x } \frac{3 \text{ jam}}{10 \text{ m2}}$$

$$= 10.09 \text{ jam}$$

b. Mengoles Minyak

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{168.21 \text{ m2}}{5 \text{ grup}} \text{ x } \frac{0.5 \text{ jam}}{10 \text{ m2}}$$

$$= 1.682 \text{ jam}$$

Jadi, untuk pekerjaan fabrikasi bekisting kolo Lantai P 3 Sektor 1 adalah 12 jam atau 1.5 hari.

- Durasi Memasang Bekisting

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{168.21 \text{ m2}}{5 \text{ grup}} \text{ x } \frac{3.0 \text{ jam}}{10 \text{ m2}}$$

$$= 10.09 \text{ jam}$$

Jadi, untuk pekerjaan fabrikasi bekisting kolo Lantai P 3 Sektor 1 adalah 10 jam atau 1.3 hari.

- Durasi Membongkar dan Membersihkan Bekisting

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{168.21 \text{ m2}}{5 \text{ grup}} \text{ x } \frac{3.0 \text{ jam}}{10 \text{ m2}}$$

$$= 10.09 \text{ jam}$$

Jadi, untuk pekerjaan fabrikasi bekisting kolo Lantai P 3 Sektor 1 adalah 10 jam atau 1.3 hari.

- **Durasi Pekerjaan Bekisting KolomLantai P 3 Sektor 2**
  - Perhitungan Volume

Total	188.578

  - Kebutuhan tenaga kerja dalam pelaksanaan Pekerjaan
    a. Jumlah Tenaga Kerja = 5 Grup
    Terdiri dari - 0.75 Mandor
    - 15.00 Tukang Kayu
    - 10.00 Pembantu Tukang
    b. Jam Kerja 1 Hari = 8 jam
  - Kapasitas Produksi Bekisiting

Pekerjaan bekisting kayu dibagi menjadi 4 pekerjaan, yaitu penyetelan bekesting, pemasangan bekisting, reparasi, membuka dan membersihkan bekisting. Perhitungan kapasitas produksi pekerjaan bekisting kayu sebagai berikut :

a. Penyetelan

Kapasitas produksi pada pekerjaan ini tergantung dari cetakan betonnya, dengan mengambil nilai tengah dari jenis pekerjaan menyetel pada tabel 2.24. Untuk Kolom, kapasitas produksi diambil

sebesar 6 jam / 10 m2 (jenis cetakan tiang)

b. Pemasangan

Kapasitas produksi pada pekerjaan ini tergantung dari cetakan betonnya, dengan mengambil nilai tengah dari jenis pekerjaan pemasangan pada tabel 2.24. Untuk Kolom, kapasitas produksi diambil

sebesar 3 jam / 10 m2 (jenis cetakan tiang)

c. Bongkar & Pembersihan

Kapasitas produksi pada pekerjaan ini tergantung dari cetakan betonnya, dengan mengambil nilai tengah dari jenis pekerjaan Bongkaran & Setela pada tabel 2.24. Untuk Kolom, kapasitas produksi

sebesar 3 jam / 10 m2 (jenis cetakan tiang)

d. Reparasi

Kapasitas produksi pada pekerjaan ini tergantung dari cetakan betonnya, dengan mengambil nilai tengah dari jenis pekerjaan reparasi pada tabel 2.24. Untuk Kolom, kapasitas produksi diambil

sebesar 3.5 jam / 10 m2 (jenis cetakan tiang)

e. Pengolesan Minyak

Berdasarkan buku *(Ir. Soedrajat S : Analisa (cara modern) Anggaran Biaya Pelaksanaan, Nova, Bandung, halaman 86)* keperluan tenaga buruh untuk membasahi dan mengoles permukaan minyak memakan waktu 30 menit atau 0.5 jam untuk permukaan seluas 10 m2

- Durasi Fabrikasi Bekisting

a. Menyetel Bekisting

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{188.578 \text{ m2}}{5 \text{ grup}} \text{ x } \frac{3 \text{ jam}}{10 \text{ m2}}$$

$$= 11.31 \text{ jam}$$

b. Mengoles Minyak

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{188.578 \text{ m2}}{5 \text{ grup}} \text{ x } \frac{0.5 \text{ jam}}{10 \text{ m2}}$$

$$= 1.886 \text{ jam}$$

Jadi, untuk pekerjaan fabrikasi bekisting kolo Lantai P 3 Sektor 2 adalah 13 jam atau 1.7 hari.

- Durasi Memasang Bekisting

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{188.578 \text{ m2}}{5 \text{ grup}} \text{ x } \frac{3.0 \text{ jam}}{10 \text{ m2}}$$

$$= 11.31 \text{ jam}$$

Jadi, untuk pekerjaan fabrikasi bekisting kolo Lantai P 3 Sektor 2 adalah 11 jam atau 1.4 hari.

- Durasi Membongkar dan Membersihkan Bekisting

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x } \text{Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{188.578 \text{ m2}}{5 \text{ grup}} \text{ x } \frac{3.0 \text{ jam}}{10 \text{ m2}}$$

$$= 11.31 \text{ jam}$$

Jadi, untuk pekerjaan fabrikasi bekisting kolo Lantai P 3 Sektor 2 adalah 11 jam atau 1.4 hari.

- **Durasi Pekerjaan Bekisting Kolom Lantai P 3 Sektor 3**
  - Perhitungan Volume

Total	286.317

  - Kebutuhan tenaga kerja dalam pelaksanaan Pekerjaan
    a. Jumlah Tenaga Kerja = 5 Grup
    Terdiri dari - 0.75 Mandor
    - 15.00 Tukang Kayu
    - 10.00 Pembantu Tukang
    b. Jam Kerja 1 Hari = 8 jam
  - Kapasitas Produksi Bekisiting

Pekerjaan bekisting kayu dibagi menjadi 4 pekerjaan, yaitu penyetelan bekesting, pemasangan bekisting, reparasi, membuka dan membersihkan bekisting. Perhitungan kapasitas produksi pekerjaan bekisting kayu sebagai berikut :

a. Penyetelan

Kapasitas produksi pada pekerjaan ini tergantung dari cetakan betonnya, dengan mengambil nilai tengah dari jenis pekerjaan menyetel pada tabel 2.24. Untuk Kolom, kapasitas produksi diambil

sebesar 6 jam / 10 m2 (jenis cetakan tiang)

b. Pemasangan

Kapasitas produksi pada pekerjaan ini tergantung dari cetakan betonnya, dengan mengambil nilai tengah dari jenis pekerjaan pemasangan pada tabel 2.24. Untuk Kolom, kapasitas produksi diambil

sebesar 3 jam / 10 m2 (jenis cetakan tiang)

c. Bongkar & Pembersihan

Kapasitas produksi pada pekerjaan ini tergantung dari cetakan betonnya, dengan mengambil nilai tengah dari jenis pekerjaan Bongkaran & Setela pada tabel 2.24. Untuk Kolom, kapasitas produksi

sebesar 3 jam / 10 m2 (jenis cetakan tiang)

d. Reparasi

Kapasitas produksi pada pekerjaan ini tergantung dari cetakan betonnya, dengan mengambil nilai tengah dari jenis pekerjaan reparasi pada tabel 2.24. Untuk Kolom, kapasitas produksi diambil

sebesar 3.5 jam / 10 m2 (jenis cetakan tiang)

e. Pengolesan Minyak

Berdasarkan buku *(Ir. Soedrajat S : Analisa (cara modern) Anggaran Biaya Pelaksanaan, Nova, Bandung, halaman 86)* keperluan tenaga buruh untuk membasahi dan mengoles permukaan

minyak memakan waktu 30 menit atau 0.5 jam

untuk permukaan seluas 10 m2

- Durasi Fabrikasi Bekisting

a. Menyetel Bekisting

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{286.317 \ m2}{5 \ grup} \ x \ \frac{3 \ jam}{10 \ m2}$$

$$= 17.18 \ jam$$

b. Mengoles Minyak

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \ x \ \text{Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{286.317 \ m2}{5 \ grup} \ x \ \frac{0.5 \ jam}{10 \ m2}$$

$$= 2.863 \ jam$$

Jadi, untuk pekerjaan fabrikasi bekisting kolo Lantai P 3 Sektor 3 adalah 20 jam atau 2.5 hari.

- Durasi Memasang Bekisting

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \ x \ \text{Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{286.317 \ m2}{5 \ grup} \ x \ \frac{3.0 \ jam}{10 \ m2}$$

$$= 17.18 \ jam$$

Jadi, untuk pekerjaan fabrikasi bekisting kolo Lantai P 3 Sektor 3 adalah 17 jam atau 2.1 hari.

- Durasi Membongkar dan Membersihkan Bekisting

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \ x \ \text{Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{286.317 \ m2}{5 \ grup} \ x \ \frac{3.0 \ jam}{10 \ m2}$$

$$= 17.18 \ jam$$

Jadi, untuk pekerjaan fabrikasi bekisting kolo Lantai P 3 Sektor 3 adalah 17 jam atau 2.1 hari.

- **Durasi Pekerjaan Bekisting KolomLantai P 4 Sektor 1**
  - Perhitungan Volume

Total	168.21

  - Kebutuhan tenaga kerja dalam pelaksanaan Pekerjaan
    a. Jumlah Tenaga Kerja = 5 Grup
    Terdiri dari - 0.75 Mandor
    - 15.00 Tukang Kayu
    - 10.00 Pembantu Tukang
    b. Jam Kerja 1 Hari = 8 jam
  - Kapasitas Produksi Bekisiting

Pekerjaan bekisting kayu dibagi menjadi 4 pekerjaan, yaitu penyetelan bekesting, pemasangan bekisting, reparasi, membuka dan membersihkan bekisting. Perhitungan kapasitas produksi pekerjaan bekisting kayu sebagai berikut :

a. Penyetelan

Kapasitas produksi pada pekerjaan ini tergantung dari cetakan betonnya, dengan mengambil nilai tengah dari jenis pekerjaan menyetel pada tabel 2.24. Untuk Kolom, kapasitas produksi diambil

sebesar 6 jam / 10 m2 (jenis cetakan tiang)

b. Pemasangan

Kapasitas produksi pada pekerjaan ini tergantung dari cetakan betonnya, dengan mengambil nilai tengah dari jenis pekerjaan pemasangan pada tabel 2.24. Untuk Kolom, kapasitas produksi diambil

sebesar 3 jam / 10 m2 (jenis cetakan tiang)

c. Bongkar & Pembersihan

Kapasitas produksi pada pekerjaan ini tergantung

dari cetakan betonnya, dengan mengambil nilai tengah dari jenis pekerjaan Bongkaran & Setela pada tabel 2.24. Untuk Kolom, kapasitas produksi sebesar 3 jam / 10 m2 (jenis cetakan tiang)

d. Reparasi

Kapasitas produksi pada pekerjaan ini tergantung dari cetakan betonnya, dengan mengambil nilai tengah dari jenis pekerjaan reparasi pada tabel 2.24. Untuk Kolom, kapasitas produksi diambil sebesar 3.5 jam / 10 m2 (jenis cetakan tiang)

e. Pengolesan Minyak

Berdasarkan buku *(Ir. Soedrajat S : Analisa (cara modern) Anggaran Biaya Pelaksanaan, Nova, Bandung, halaman 86)* keperluan tenaga buruh untuk membasahi dan mengoles permukaan minyak memakan waktu 30 menit atau 0.5 jam untuk permukaan seluas 10 m2

- Durasi Fabrikasi Bekisting

a. Menyetel Bekisting

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{168.21 \text{ m2}}{5 \text{ grup}} \text{ x } \frac{3 \text{ jam}}{10 \text{ m2}}$$

$$= 10.09 \text{ jam}$$

b. Mengoles Minyak

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{168.21 \text{ m2}}{5 \text{ grup}} \text{ x } \frac{0.5 \text{ jam}}{10 \text{ m2}}$$

$$= 1.682 \text{ jam}$$

Jadi, untuk pekerjaan fabrikasi bekisting kolo Lantai P 4 Sektor 1 adalah 12 jam atau 1.5 hari.

- Durasi Memasang Bekisting

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{168.21 \text{ m2}}{5 \text{ grup}} \text{ x } \frac{3.0 \text{ jam}}{10 \text{ m2}}$$

$$= 10.09 \text{ jam}$$

Jadi, untuk pekerjaan fabrikasi bekisting kolo Lantai P 4 Sektor 1 adalah 10 jam atau 1.3 hari.

- Durasi Membongkar dan Membersihkan Bekisting

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{168.21 \text{ m2}}{5 \text{ grup}} \text{ x } \frac{3.0 \text{ jam}}{10 \text{ m2}}$$

$$= 10.09 \text{ jam}$$

Jadi, untuk pekerjaan fabrikasi bekisting kolo Lantai P 4 Sektor 1 adalah 10 jam atau 1.3 hari.

- **Durasi Pekerjaan Bekisting Kolom Lantai P 4 Sektor 2**
  - Perhitungan Volume

Total	188.578

  - Kebutuhan tenaga kerja dalam pelaksanaan Pekerjaan
    a. Jumlah Tenaga Kerja = 5 Grup
       Terdiri dari - 0.75 Mandor
       - 15.00 Tukang Kayu
       - 10.00 Pembantu Tukang
    b. Jam Kerja 1 Hari = 8 jam

- Kapasitas Produksi Bekisiting

  Pekerjaan bekisting kayu dibagi menjadi 4 pekerjaan, yaitu penyetelan bekesting, pemasangan bekisting, reparasi, membuka dan membersihkan bekisting. Perhitungan kapasitas produksi pekerjaan bekisting kayu sebagai berikut :

  a. Penyetelan

     Kapasitas produksi pada pekerjaan ini tergantung dari cetakan betonnya, dengan mengambil nilai tengah dari jenis pekerjaan menyetel pada tabel 2.24. Untuk Kolom, kapasitas produksi diambil

     sebesar 6 jam / 10 m2 (jenis cetakan tiang)

  b. Pemasangan

     Kapasitas produksi pada pekerjaan ini tergantung dari cetakan betonnya, dengan mengambil nilai tengah dari jenis pekerjaan pemasangan pada tabel 2.24. Untuk Kolom, kapasitas produksi diambil

     sebesar 3 jam / 10 m2 (jenis cetakan tiang)

  c. Bongkar & Pembersihan

     Kapasitas produksi pada pekerjaan ini tergantung dari cetakan betonnya, dengan mengambil nilai tengah dari jenis pekerjaan Bongkaran & Setela pada tabel 2.24. Untuk Kolom, kapasitas produksi

     sebesar 3 jam / 10 m2 (jenis cetakan tiang)

  d. Reparasi

     Kapasitas produksi pada pekerjaan ini tergantung dari cetakan betonnya, dengan mengambil nilai tengah dari jenis pekerjaan reparasi pada tabel 2.24. Untuk Kolom, kapasitas produksi diambil

sebesar 3.5 jam / 10 m2 (jenis cetakan tiang)

e. Pengolesan Minyak

Berdasarkan buku *(Ir. Soedrajat S : Analisa (cara modern) Anggaran Biaya Pelaksanaan, Nova, Bandung, halaman 86)* keperluan tenaga buruh untuk membasahi dan mengoles permukaan minyak memakan waktu 30 menit atau 0.5 jam untuk permukaan seluas 10 m2

- Durasi Fabrikasi Bekisting

a. Menyetel Bekisting

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{188.578 \text{ m2}}{5 \text{ grup}} \text{ x } \frac{3 \text{ jam}}{10 \text{ m2}}$$

$$= 11.31 \text{ jam}$$

b. Mengoles Minyak

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{188.578 \text{ m2}}{5 \text{ grup}} \text{ x } \frac{0.5 \text{ jam}}{10 \text{ m2}}$$

$$= 1.886 \text{ jam}$$

Jadi, untuk pekerjaan fabrikasi bekisting kolo Lantai P 4 Sektor 2 adalah 13 jam atau 1.7 hari.

- Durasi Memasang Bekisting

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{188.578 \text{ m2}}{5 \text{ grup}} \text{ x } \frac{3.0 \text{ jam}}{10 \text{ m2}}$$

$$= 11.31 \text{ jam}$$

Jadi, untuk pekerjaan fabrikasi bekisting kolo Lantai P 4 Sektor 2 adalah 11 jam atau 1.4 hari.

- Durasi Membongkar dan Membersihkan Bekisting

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{188.578 \text{ m2}}{5 \text{ grup}} \text{ x } \frac{3.0 \text{ jam}}{10 \text{ m2}}$$

$$= 11.31 \text{ jam}$$

Jadi, untuk pekerjaan fabrikasi bekisting kolo Lantai P 4 Sektor 2 adalah 11 jam atau 1.4 hari.

- **Durasi Pekerjaan Bekisting Kolom Lantai P 4 Sektor 3**
  - Perhitungan Volume

Total	286.317

  - Kebutuhan tenaga kerja dalam pelaksanaan Pekerjaan
    a. Jumlah Tenaga Kerja = 5 Grup
       Terdiri dari - 0.75 Mandor
       - 15.00 Tukang Kayu
       - 10.00 Pembantu Tukang
    b. Jam Kerja 1 Hari = 8 jam
  - Kapasitas Produksi Bekisiting

    Pekerjaan bekisting kayu dibagi menjadi 4 pekerjaan, yaitu penyetelan bekesting, pemasangan bekisting, reparasi, membuka dan membersihkan bekisting. Perhitungan kapasitas produksi pekerjaan bekisting kayu sebagai berikut :

    a. Penyetelan

    Kapasitas produksi pada pekerjaan ini tergantung dari cetakan betonnya, dengan mengambil nilai tengah dari

jenis pekerjaan menyetel pada tabel 2.24. Untuk Kolom, kapasitas produksi diambil

sebesar 6 jam / 10 m2 (jenis cetakan tiang)

b. Pemasangan

Kapasitas produksi pada pekerjaan ini tergantung dari cetakan betonnya, dengan mengambil nilai tengah dari jenis pekerjaan pemasangan pada tabel 2.24. Untuk Kolom, kapasitas produksi diambil

sebesar 3 jam / 10 m2 (jenis cetakan tiang)

c. Bongkar & Pembersihan

Kapasitas produksi pada pekerjaan ini tergantung dari cetakan betonnya, dengan mengambil nilai tengah dari jenis pekerjaan Bongkaran & Setela pada tabel 2.24. Untuk Kolom, kapasitas produksi

sebesar 3 jam / 10 m2 (jenis cetakan tiang)

d. Reparasi

Kapasitas produksi pada pekerjaan ini tergantung dari cetakan betonnya, dengan mengambil nilai tengah dari jenis pekerjaan reparasi pada tabel 2.24. Untuk Kolom, kapasitas produksi diambil

sebesar 3.5 jam / 10 m2 (jenis cetakan tiang)

e. Pengolesan Minyak

Berdasarkan buku *(Ir. Soedrajat S : Analisa (cara modern) Anggaran Biaya Pelaksanaan, Nova, Bandung, halaman 86)* keperluan tenaga buruh untuk membasahi dan mengoles permukaan

minyak memakan waktu 30 menit atau 0.5 jam

untuk permukaan seluas 10 m2

- Durasi Fabrikasi Bekisting

  a. Menyetel Bekisting

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x } \text{ Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{286.317 \text{ m2}}{5 \text{ grup}} \text{ x } \frac{3 \text{ jam}}{10 \text{ m2}}$$

$$= 17.18 \text{ jam}$$

  b. Mengoles Minyak

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x } \text{ Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{286.317 \text{ m2}}{5 \text{ grup}} \text{ x } \frac{0.5 \text{ jam}}{10 \text{ m2}}$$

$$= 2.863 \text{ jam}$$

  Jadi, untuk pekerjaan fabrikasi bekisting kolo Lantai P 4 Sektor 3 adalah 20 jam atau 2.5 hari.

- Durasi Memasang Bekisting

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x } \text{ Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{286.317 \text{ m2}}{5 \text{ grup}} \text{ x } \frac{3.0 \text{ jam}}{10 \text{ m2}}$$

$$= 17.18 \text{ jam}$$

  Jadi, untuk pekerjaan fabrikasi bekisting kolo Lantai P 4 Sektor 3 adalah 17 jam atau 2.1 hari.

- Durasi Membongkar dan Membersihkan Bekisting

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x } \text{ Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{286.317 \text{ m2}}{5 \text{ grup}} \text{ x } \frac{3.0 \text{ jam}}{10 \text{ m2}}$$

$$= 17.18 \text{ jam}$$

Jadi, untuk pekerjaan fabrikasi bekisting kolo Lantai P 4 Sektor 3 adalah 17 jam atau 2.1 hari.

- **Durasi Pekerjaan Bekisting KolomLantai P 5 Sektor 1**
  - Perhitungan Volume

NO	Tipe Kolom	Dimensi Kolom				Jumlah	Tebal Plat	Volume Bekisting
		b	h	d	L			
		(cm)	(cm)	(cm)	(cm)		(cm)	(m2)
1	K 4A	50	100	5	315	1	12	9.0900
2	K 9	30	115	5	315	2	12	17.5740
3	K 6	70		5	315	15	12	99.8991
4	K 7	85		5	315	5	12	40.4354
Total								166.998

  - Kebutuhan tenaga kerja dalam pelaksanaan Pekerjaan
    a. Jumlah Tenaga Kerja = 5 Grup
       Terdiri dari - 0.75 Mandor
       - 15.00 Tukang Kayu
       - 10.00 Pembantu Tukang
    b. Jam Kerja 1 Hari = 8 jam
  - Kapasitas Produksi Bekisiting

    Pekerjaan bekisting kayu dibagi menjadi 4 pekerjaan, yaitu penyetelan bekesting, pemasangan bekisting, reparasi, membuka dan membersihkan bekisting. Perhitungan kapasitas produksi pekerjaan bekisting kayu sebagai berikut :

    a. Penyetelan

    Kapasitas produksi pada pekerjaan ini tergantung dari cetakan betonnya, dengan mengambil nilai tengah dari jenis pekerjaan menyetel pada tabel 2.24. Untuk

Kolom, kapasitas produksi diambil

sebesar 6 jam / 10 m2 (jenis cetakan tiang)

b. Pemasangan

Kapasitas produksi pada pekerjaan ini tergantung dari cetakan betonnya, dengan mengambil nilai tengah dari jenis pekerjaan pemasangan pada tabel 2.24. Untuk Kolom, kapasitas produksi diambil

sebesar 3 jam / 10 m2 (jenis cetakan tiang)

c. Bongkar & Pembersihan

Kapasitas produksi pada pekerjaan ini tergantung dari cetakan betonnya, dengan mengambil nilai tengah dari jenis pekerjaan Bongkaran & Setela pada tabel 2.24. Untuk Kolom, kapasitas produksi

sebesar 3 jam / 10 m2 (jenis cetakan tiang)

d. Reparasi

Kapasitas produksi pada pekerjaan ini tergantung dari cetakan betonnya, dengan mengambil nilai tengah dari jenis pekerjaan reparasi pada tabel 2.24. Untuk Kolom, kapasitas produksi diambil

sebesar 3.5 jam / 10 m2 (jenis cetakan tiang)

e. Pengolesan Minyak

Berdasarkan buku *(Ir. Soedrajat S : Analisa (cara modern) Anggaran Biaya Pelaksanaan, Nova, Bandung, halaman 86)* keperluan tenaga buruh untuk membasahi dan mengoles permukaan

minyak memakan waktu 30 menit atau 0.5 jam

untuk permukaan seluas 10 m2

- Durasi Fabrikasi Bekisting

  a. Menyetel Bekisting

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x } \text{Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{166.998 \text{ m2}}{5 \text{ grup}} \text{ x } \frac{3 \text{ jam}}{10 \text{ m2}}$$

$$= 10.02 \text{ jam}$$

  b. Mengoles Minyak

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x } \text{Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{166.998 \text{ m2}}{5 \text{ grup}} \text{ x } \frac{0.5 \text{ jam}}{10 \text{ m2}}$$

$$= 1.67 \text{ jam}$$

  Jadi, untuk pekerjaan fabrikasi bekisting kolo Lantai P 5 Sektor 1 adalah 12 jam atau 1.5 hari.

- Durasi Memasang Bekisting

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x } \text{Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{166.998 \text{ m2}}{5 \text{ grup}} \text{ x } \frac{3.0 \text{ jam}}{10 \text{ m2}}$$

$$= 10.02 \text{ jam}$$

  Jadi, untuk pekerjaan fabrikasi bekisting kolo Lantai P 5 Sektor 1 adalah 10 jam atau 1.3 hari.

- Durasi Membongkar dan Membersihkan Bekisting

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x } \text{Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{166.998 \text{ m2}}{5 \text{ grup}} \text{ x } \frac{3.0 \text{ jam}}{10 \text{ m2}}$$

$$= 10.02 \text{ jam}$$

Jadi, untuk pekerjaan fabrikasi bekisting kolo Lantai P 5 Sektor 1 adalah 10 jam atau 1.3 hari.

- **Durasi Pekerjaan Bekisting KolomLantai P 5 Sektor 2**
  - Perhitungan Volume

NO	Tipe Kolom	Dimensi Kolom				Jumlah	Tebal Plat	Volume Bekisting
		b	h	d	L			
		(cm)	(cm)	(cm)	(cm)		(cm)	(m2)
1	K 1	65	145	5	315	2	12	25.4520
2	K 2A	65	160	5	315	1	12	13.6350
3	K 3	60	200	5	315	2	12	31.5120
4	K 4A	50	100	5	315	1	12	9.0900
5	K 4B	55	125	5	315	1	12	10.9080
6	K 9	30	115	5	315	2	12	17.5740
7	K 10	50	50	5	315	2	12	12.1200
8	K 6	70		5	315	4	12	26.6398
9	K 7	85		5	315	5	12	40.4354
Total								187.366

  - Kebutuhan tenaga kerja dalam pelaksanaan Pekerjaan
    a. Jumlah Tenaga Kerja = 5 Grup
       Terdiri dari - 0.75 Mandor
       - 15.00 Tukang Kayu
       - 10.00 Pembantu Tukang
    b. Jam Kerja 1 Hari = 8 jam
  - Kapasitas Produksi Bekisiting

    Pekerjaan bekisting kayu dibagi menjadi 4 pekerjaan, yaitu penyetelan bekesting, pemasangan bekisting, reparasi, membuka dan membersihkan bekisting. Perhitungan kapasitas produksi pekerjaan

bekisting kayu sebagai berikut :

a. Penyetelan

Kapasitas produksi pada pekerjaan ini tergantung dari cetakan betonnya, dengan mengambil nilai tengah dari jenis pekerjaan menyetel pada tabel 2.24. Untuk Kolom, kapasitas produksi diambil

sebesar 6 jam / 10 m2 (jenis cetakan tiang)

b. Pemasangan

Kapasitas produksi pada pekerjaan ini tergantung dari cetakan betonnya, dengan mengambil nilai tengah dari jenis pekerjaan pemasangan pada tabel 2.24. Untuk Kolom, kapasitas produksi diambil

sebesar 3 jam / 10 m2 (jenis cetakan tiang)

c. Bongkar & Pembersihan

Kapasitas produksi pada pekerjaan ini tergantung dari cetakan betonnya, dengan mengambil nilai tengah dari jenis pekerjaan Bongkaran & Setela pada tabel 2.24. Untuk Kolom, kapasitas produksi

sebesar 3 jam / 10 m2 (jenis cetakan tiang)

d. Reparasi

Kapasitas produksi pada pekerjaan ini tergantung dari cetakan betonnya, dengan mengambil nilai tengah dari jenis pekerjaan reparasi pada tabel 2.24. Untuk Kolom, kapasitas produksi diambil

sebesar 3.5 jam / 10 m2 (jenis cetakan tiang)

e. Pengolesan Minyak

Berdasarkan buku *(Ir. Soedrajat S : Analisa (cara modern) Anggaran Biaya Pelaksanaan, Nova, Bandung, halaman 86)* keperluan tenaga buruh

untuk membasahi dan mengoles permukaan
minyak memakan waktu 30 menit atau 0.5 jam
untuk permukaan seluas 10 m2

- Durasi Fabrikasi Bekisting

a. Menyetel Bekisting

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{187.366 \text{ m2}}{5 \text{ grup}} \text{ x } \frac{3 \text{ jam}}{10 \text{ m2}}$$

$$= 11.24 \text{ jam}$$

b. Mengoles Minyak

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{187.366 \text{ m2}}{5 \text{ grup}} \text{ x } \frac{0.5 \text{ jam}}{10 \text{ m2}}$$

$$= 1.874 \text{ jam}$$

Jadi, untuk pekerjaan fabrikasi bekisting kolo Lantai P 5 Sektor 2 adalah 13 jam atau 1.6 hari.

- Durasi Memasang Bekisting

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{187.366 \text{ m2}}{5 \text{ grup}} \text{ x } \frac{3.0 \text{ jam}}{10 \text{ m2}}$$

$$= 11.24 \text{ jam}$$

Jadi, untuk pekerjaan fabrikasi bekisting kolo Lantai P 5 Sektor 2 adalah 11 jam atau 1.4 hari.

- Durasi Membongkar dan Membersihkan Bekisting

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{187.366 \text{ m2}}{5 \text{ grup}} \text{ x } \frac{3.0 \text{ jam}}{10 \text{ m2}}$$

= 11.24 jam

Jadi, untuk pekerjaan fabrikasi bekisting kolo Lantai P 5 Sektor 2 adalah 11 jam atau 1.4 hari.

- **Durasi Pekerjaan Bekisting KolomLantai P 5 Sektor 3**
  - Perhitungan Volume

NO	Tipe Kolom	Dimensi Kolom				Jumlah	Tebal Plat	Volume Bekisting
		b	h	d	L			
		(cm)	(cm)	(cm)	(cm)		(cm)	(m2)
1	KL 1	20	20	5	315	3	12	7.2720
2	K 1	65	145	5	315	3	12	38.1780
3	K 2A	65	160	5	315	1	12	13.6350
4	K 2B	70	165	5	315	2	12	28.4820
5	K 3	60	200	5	315	3	12	47.2680
6	K 4A	50	100	5	315	3	12	27.2700
7	K 4B	55	110	5	315	2	12	19.9980
8	K 4C	50	100	5	315	2	12	18.1800
9	K 5	55	110	5	315	1	12	9.9990
10	K 6	70		5	315	1	12	6.6599
11	K 7	85		5	315	7	12	56.6095
12	K 8	45		5	315	1	12	4.2814
Total								277.833

  - Kebutuhan tenaga kerja dalam pelaksanaan Pekerjaan
    a. Jumlah Tenaga Kerja = 5 Grup
       Terdiri dari - 0.75 Mandor
       - 15.00 Tukang Kayu
       - 10.00 Pembantu Tukang

b. Jam Kerja 1 Hari = 8 jam

- Kapasitas Produksi Bekisiting

Pekerjaan bekisting kayu dibagi menjadi 4 pekerjaan, yaitu penyetelan bekesting, pemasangan bekisting, reparasi, membuka dan membersihkan bekisting. Perhitungan kapasitas produksi pekerjaan bekisting kayu sebagai berikut :

a. Penyetelan

Kapasitas produksi pada pekerjaan ini tergantung dari cetakan betonnya, dengan mengambil nilai tengah dari jenis pekerjaan menyetel pada tabel 2.24. Untuk Kolom, kapasitas produksi diambil

sebesar 6 jam / 10 m2 (jenis cetakan tiang)

b. Pemasangan

Kapasitas produksi pada pekerjaan ini tergantung dari cetakan betonnya, dengan mengambil nilai tengah dari jenis pekerjaan pemasangan pada tabel 2.24. Untuk Kolom, kapasitas produksi diambil

sebesar 3 jam / 10 m2 (jenis cetakan tiang)

c. Bongkar & Pembersihan

Kapasitas produksi pada pekerjaan ini tergantung dari cetakan betonnya, dengan mengambil nilai tengah dari jenis pekerjaan Bongkaran & Setela pada tabel 2.24. Untuk Kolom, kapasitas produksi

sebesar 3 jam / 10 m2 (jenis cetakan tiang)

d. Reparasi

Kapasitas produksi pada pekerjaan ini tergantung dari cetakan betonnya, dengan mengambil nilai tengah dari jenis pekerjaan reparasi pada tabel 2.24. Untuk Kolom, kapasitas produksi diambil

sebesar 3.5 jam / 10 m2 (jenis cetakan tiang)

e. Pengolesan Minyak

Berdasarkan buku *(Ir. Soedrajat S : Analisa (cara modern) Anggaran Biaya Pelaksanaan, Nova, Bandung, halaman 86)* keperluan tenaga buruh untuk membasahi dan mengoles permukaan minyak memakan waktu 30 menit atau 0.5 jam untuk permukaan seluas 10 m2

- Durasi Fabrikasi Bekisting

a. Menyetel Bekisting

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{277.833 \text{ m2}}{5 \text{ grup}} \text{ x } \frac{3 \text{ jam}}{10 \text{ m2}}$$

$$= 16.67 \text{ jam}$$

b. Mengoles Minyak

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{277.833 \text{ m2}}{5 \text{ grup}} \text{ x } \frac{0.5 \text{ jam}}{10 \text{ m2}}$$

$$= 2.778 \text{ jam}$$

Jadi, untuk pekerjaan fabrikasi bekisting kolo Lantai P 5 Sektor 3 adalah 19 jam atau 2.4 hari.

- Durasi Memasang Bekisting

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{277.833 \text{ m2}}{5 \text{ grup}} \text{ x } \frac{3.0 \text{ jam}}{10 \text{ m2}}$$

$$= 16.67 \text{ jam}$$

Jadi, untuk pekerjaan fabrikasi bekisting kolo Lantai P 5 Sektor 3 adalah 17 jam atau 2.1 hari.

- Durasi Membongkar dan Membersihkan Bekisting

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{277.833 \text{ m2}}{5 \text{ grup}} \text{ x } \frac{3.0 \text{ jam}}{10 \text{ m2}}$$

$$= 16.67 \text{ jam}$$

Jadi, untuk pekerjaan fabrikasi bekisting kolo Lantai P 5 Sektor 3 adalah 17 jam atau 2.1 hari.

- **Durasi Pekerjaan Bekisting Kolom Lantai P 6 Sektor 1**
  - Perhitungan Volume

NO	Tipe Kolom	Dimensi Kolom				Jumlah	Tebal Plat	Volume Bekisting
		b	h	d	L			
		(cm)	(cm)	(cm)	(cm)		(cm)	(m2)
SEKTOR 2 (RS 4 - RS 7 / RS A - RS F)								
1	K 4A	50	100	5	315	1	12	9.0900
2	K 9	30	115	5	315	2	12	17.5740
3	K 6	70		5	315	15	12	99.8991
4	K 7	85		5	315	5	12	40.4354
Total								166.998

  - Kebutuhan tenaga kerja dalam pelaksanaan Pekerjaan
    a. Jumlah Tenaga Kerja = 5 Grup
       Terdiri dari - 0.75 Mandor
       - 15.00 Tukang Kayu
       - 10.00 Pembantu Tukang
    b. Jam Kerja 1 Hari = 8 jam

- Kapasitas Produksi Bekisiting

  Pekerjaan bekisting kayu dibagi menjadi 4 pekerjaan, yaitu penyetelan bekesting, pemasangan bekisting, reparasi, membuka dan membersihkan bekisting. Perhitungan kapasitas produksi pekerjaan bekisting kayu sebagai berikut :

  a. Penyetelan

     Kapasitas produksi pada pekerjaan ini tergantung dari cetakan betonnya, dengan mengambil nilai tengah dari jenis pekerjaan menyetel pada tabel 2.24. Untuk Kolom, kapasitas produksi diambil

     sebesar 6 jam / 10 m2 (jenis cetakan tiang)

  b. Pemasangan

     Kapasitas produksi pada pekerjaan ini tergantung dari cetakan betonnya, dengan mengambil nilai tengah dari jenis pekerjaan pemasangan pada tabel 2.24. Untuk Kolom, kapasitas produksi diambil

     sebesar 3 jam / 10 m2 (jenis cetakan tiang)

  c. Bongkar & Pembersihan

     Kapasitas produksi pada pekerjaan ini tergantung dari cetakan betonnya, dengan mengambil nilai tengah dari jenis pekerjaan Bongkaran & Setela pada tabel 2.24. Untuk Kolom, kapasitas produksi

     sebesar 3 jam / 10 m2 (jenis cetakan tiang)

  d. Reparasi

     Kapasitas produksi pada pekerjaan ini tergantung dari cetakan betonnya, dengan mengambil nilai tengah dari jenis pekerjaan reparasi pada tabel 2.24. Untuk Kolom, kapasitas produksi diambil

sebesar 3.5 jam / 10 m2 (jenis cetakan tiang)

e. Pengolesan Minyak

Berdasarkan buku *(Ir. Soedrajat S : Analisa (cara modern) Anggaran Biaya Pelaksanaan, Nova, Bandung, halaman 86)* keperluan tenaga buruh untuk membasahi dan mengoles permukaan minyak memakan waktu 30 menit atau 0.5 jam untuk permukaan seluas 10 m2

- Durasi Fabrikasi Bekisting

a. Menyetel Bekisting

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{166.998 \text{ m2}}{5 \text{ grup}} \text{ x } \frac{3 \text{ jam}}{10 \text{ m2}}$$

$$= 10.02 \text{ jam}$$

b. Mengoles Minyak

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{166.998 \text{ m2}}{5 \text{ grup}} \text{ x } \frac{0.5 \text{ jam}}{10 \text{ m2}}$$

$$= 1.67 \text{ jam}$$

Jadi, untuk pekerjaan fabrikasi bekisting kolo Lantai P 6 Sektor 1 adalah 12 jam atau 1.5 hari.

- Durasi Memasang Bekisting

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{166.998 \text{ m2}}{5 \text{ grup}} \text{ x } \frac{3.0 \text{ jam}}{10 \text{ m2}}$$

$$= 10.02 \text{ jam}$$

Jadi, untuk pekerjaan fabrikasi bekisting kolo Lantai P 6 Sektor 1 adalah 10 jam atau 1.3 hari.

- Durasi Membongkar dan Membersihkan Bekisting

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{166.998 \text{ m2}}{5 \text{ grup}} \text{ x } \frac{3.0 \text{ jam}}{10 \text{ m2}}$$

$$= 10.02 \text{ jam}$$

Jadi, untuk pekerjaan fabrikasi bekisting kolo Lantai P 6 Sektor 1 adalah 10 jam atau 1.3 hari.

- **Durasi Pekerjaan Bekisting Kolom Lantai P 6 Sektor 2**
  - Perhitungan Volume

Total	187.366

  - Kebutuhan tenaga kerja dalam pelaksanaan Pekerjaan
    a. Jumlah Tenaga Kerja = 5 Grup
       Terdiri dari - 0.75 Mandor
       - 15.00 Tukang Kayu
       - 10.00 Pembantu Tukang
    b. Jam Kerja 1 Hari = 8 jam
  - Kapasitas Produksi Bekisiting

    Pekerjaan bekisting kayu dibagi menjadi 4 pekerjaan, yaitu penyetelan bekesting, pemasangan bekisting, reparasi, membuka dan membersihkan bekisting. Perhitungan kapasitas produksi pekerjaan bekisting kayu sebagai berikut :

    a. Penyetelan

    Kapasitas produksi pada pekerjaan ini tergantung dari cetakan betonnya, dengan mengambil nilai tengah dari

jenis pekerjaan menyetel pada tabel 2.24. Untuk Kolom, kapasitas produksi diambil

sebesar 6 jam / 10 m2 (jenis cetakan tiang)

b. Pemasangan

Kapasitas produksi pada pekerjaan ini tergantung dari cetakan betonnya, dengan mengambil nilai tengah dari jenis pekerjaan pemasangan pada tabel 2.24. Untuk Kolom, kapasitas produksi diambil

sebesar 3 jam / 10 m2 (jenis cetakan tiang)

c. Bongkar & Pembersihan

Kapasitas produksi pada pekerjaan ini tergantung dari cetakan betonnya, dengan mengambil nilai tengah dari jenis pekerjaan Bongkaran & Setela pada tabel 2.24. Untuk Kolom, kapasitas produksi

sebesar 3 jam / 10 m2 (jenis cetakan tiang)

d. Reparasi

Kapasitas produksi pada pekerjaan ini tergantung dari cetakan betonnya, dengan mengambil nilai tengah dari jenis pekerjaan reparasi pada tabel 2.24. Untuk Kolom, kapasitas produksi diambil

sebesar 3.5 jam / 10 m2 (jenis cetakan tiang)

e. Pengolesan Minyak

Berdasarkan buku *(Ir. Soedrajat S : Analisa (cara modern) Anggaran Biaya Pelaksanaan, Nova, Bandung, halaman 86)* keperluan tenaga buruh untuk membasahi dan mengoles permukaan

minyak memakan waktu 30 menit atau 0.5 jam

untuk permukaan seluas 10 m2

- Durasi Fabrikasi Bekisting

a. Menyetel Bekisting

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x } \text{Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{187.366 \text{ m2}}{5 \text{ grup}} \text{ x } \frac{3 \text{ jam}}{10 \text{ m2}}$$

$$= 11.24 \text{ jam}$$

b. Mengoles Minyak

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x } \text{Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{187.366 \text{ m2}}{5 \text{ grup}} \text{ x } \frac{0.5 \text{ jam}}{10 \text{ m2}}$$

$$= 1.874 \text{ jam}$$

Jadi, untuk pekerjaan fabrikasi bekisting kolo Lantai P 6 Sektor 2 adalah 13 jam atau 1.6 hari.

- Durasi Memasang Bekisting

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x } \text{Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{187.366 \text{ m2}}{5 \text{ grup}} \text{ x } \frac{3.0 \text{ jam}}{10 \text{ m2}}$$

$$= 11.24 \text{ jam}$$

Jadi, untuk pekerjaan fabrikasi bekisting kolo Lantai P 6 Sektor 2 adalah 11 jam atau 1.4 hari.

- Durasi Membongkar dan Membersihkan Bekisting

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x } \text{Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{187.366 \text{ m2}}{5 \text{ grup}} \text{ x } \frac{3.0 \text{ jam}}{10 \text{ m2}}$$

$$= 11.24 \text{ jam}$$

Jadi, untuk pekerjaan fabrikasi bekisting kolo Lantai P 6 Sektor 2 adalah 11 jam atau 1.4 hari.

- **Durasi Pekerjaan Bekisting Kolom Lantai P 6 Sektor 3**
  - Perhitungan Volume

Total	277.833

  - Kebutuhan tenaga kerja dalam pelaksanaan Pekerjaan
    a. Jumlah Tenaga Kerja = 5 Grup
       Terdiri dari - 0.75 Mandor
       - 15.00 Tukang Kayu
       - 10.00 Pembantu Tukang
    b. Jam Kerja 1 Hari = 8 jam
  - Kapasitas Produksi Bekisiting

    Pekerjaan bekisting kayu dibagi menjadi 4 pekerjaan, yaitu penyetelan bekesting, pemasangan bekisting, reparasi, membuka dan membersihkan bekisting. Perhitungan kapasitas produksi pekerjaan bekisting kayu sebagai berikut :

    a. Penyetelan

    Kapasitas produksi pada pekerjaan ini tergantung dari cetakan betonnya, dengan mengambil nilai tengah dari jenis pekerjaan menyetel pada tabel 2.24. Untuk Kolom, kapasitas produksi diambil

    sebesar 6 jam / 10 m2 (jenis cetakan tiang)

    b. Pemasangan

    Kapasitas produksi pada pekerjaan ini tergantung dari cetakan betonnya, dengan mengambil nilai tengah dari jenis pekerjaan pemasangan pada tabel 2.24. Untuk Kolom, kapasitas produksi diambil

    sebesar 3 jam / 10 m2 (jenis cetakan tiang)

    c. Bongkar & Pembersihan

    Kapasitas produksi pada pekerjaan ini tergantung

dari cetakan betonnya, dengan mengambil nilai tengah dari jenis pekerjaan Bongkaran & Setela pada tabel 2.24. Untuk Kolom, kapasitas produksi sebesar 3 jam / 10 m2 (jenis cetakan tiang)

d. Reparasi

Kapasitas produksi pada pekerjaan ini tergantung dari cetakan betonnya, dengan mengambil nilai tengah dari jenis pekerjaan reparasi pada tabel 2.24. Untuk Kolom, kapasitas produksi diambil sebesar 3.5 jam / 10 m2 (jenis cetakan tiang)

e. Pengolesan Minyak

Berdasarkan buku *(Ir. Soedrajat S : Analisa (cara modern) Anggaran Biaya Pelaksanaan, Nova, Bandung, halaman 86)* keperluan tenaga buruh untuk membasahi dan mengoles permukaan minyak memakan waktu 30 menit atau 0.5 jam untuk permukaan seluas 10 m2

- Durasi Fabrikasi Bekisting

a. Menyetel Bekisting

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{277.833 \text{ m2}}{5 \text{ grup}} \text{ x } \frac{3 \text{ jam}}{10 \text{ m2}}$$

$$= 16.67 \text{ jam}$$

b. Mengoles Minyak

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{277.833 \text{ m2}}{5 \text{ grup}} \text{ x } \frac{0.5 \text{ jam}}{10 \text{ m2}}$$

$$= 2.778 \text{ jam}$$

Jadi, untuk pekerjaan fabrikasi bekisting kolo Lantai P 6 Sektor 3 adalah 19 jam atau 2.4 hari.

- Durasi Memasang Bekisting

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{277.833 \text{ m2}}{5 \text{ grup}} \text{ x } \frac{3.0 \text{ jam}}{10 \text{ m2}}$$

$$= 16.67 \text{ jam}$$

Jadi, untuk pekerjaan fabrikasi bekisting kolo Lantai P 6 Sektor 3 adalah 17 jam atau 2.1 hari.

- Durasi Membongkar dan Membersihkan Bekisting

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{277.833 \text{ m2}}{5 \text{ grup}} \text{ x } \frac{3.0 \text{ jam}}{10 \text{ m2}}$$

$$= 16.67 \text{ jam}$$

Jadi, untuk pekerjaan fabrikasi bekisting kolo Lantai P 6 Sektor 3 adalah 17 jam atau 2.1 hari.

- **Durasi Pekerjaan Bekisting KolomLantai P 7 Sektor 1**
  - Perhitungan Volume

Total	166.998

  - Kebutuhan tenaga kerja dalam pelaksanaan Pekerjaan
    a. Jumlah Tenaga Kerja = 5 Grup
       Terdiri dari - 0.75 Mandor
       - 15.00 Tukang Kayu
       - 10.00 Pembantu Tukang
    b. Jam Kerja 1 Hari = 8 jam

- Kapasitas Produksi Bekisiting

  Pekerjaan bekisting kayu dibagi menjadi 4 pekerjaan, yaitu penyetelan bekesting, pemasangan bekisting, reparasi, membuka dan membersihkan bekisting. Perhitungan kapasitas produksi pekerjaan bekisting kayu sebagai berikut :

  a. Penyetelan

     Kapasitas produksi pada pekerjaan ini tergantung dari cetakan betonnya, dengan mengambil nilai tengah dari jenis pekerjaan menyetel pada tabel 2.24. Untuk Kolom, kapasitas produksi diambil

     sebesar 6 jam / 10 m2 (jenis cetakan tiang)

  b. Pemasangan

     Kapasitas produksi pada pekerjaan ini tergantung dari cetakan betonnya, dengan mengambil nilai tengah dari jenis pekerjaan pemasangan pada tabel 2.24. Untuk Kolom, kapasitas produksi diambil

     sebesar 3 jam / 10 m2 (jenis cetakan tiang)

  c. Bongkar & Pembersihan

     Kapasitas produksi pada pekerjaan ini tergantung dari cetakan betonnya, dengan mengambil nilai tengah dari jenis pekerjaan Bongkaran & Setela pada tabel 2.24. Untuk Kolom, kapasitas produksi

     sebesar 3 jam / 10 m2 (jenis cetakan tiang)

  d. Reparasi

     Kapasitas produksi pada pekerjaan ini tergantung dari cetakan betonnya, dengan mengambil nilai tengah dari jenis pekerjaan reparasi pada tabel 2.24. Untuk Kolom, kapasitas produksi diambil

sebesar 3.5 jam / 10 m2 (jenis cetakan tiang)

e. Pengolesan Minyak

Berdasarkan buku *(Ir. Soedrajat S : Analisa (cara modern) Anggaran Biaya Pelaksanaan, Nova, Bandung, halaman 86)* keperluan tenaga buruh untuk membasahi dan mengoles permukaan minyak memakan waktu 30 menit atau 0.5 jam untuk permukaan seluas 10 m2

- Durasi Fabrikasi Bekisting

a. Menyetel Bekisting

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{166.998 \text{ m2}}{5 \text{ grup}} \text{ x } \frac{3 \text{ jam}}{10 \text{ m2}}$$

$$= 10.02 \text{ jam}$$

b. Mengoles Minyak

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{166.998 \text{ m2}}{5 \text{ grup}} \text{ x } \frac{0.5 \text{ jam}}{10 \text{ m2}}$$

$$= 1.67 \text{ jam}$$

Jadi, untuk pekerjaan fabrikasi bekisting kolo Lantai P 7 Sektor 1 adalah 12 jam atau 1.5 hari.

- Durasi Memasang Bekisting

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{166.998 \text{ m2}}{5 \text{ grup}} \text{ x } \frac{3.0 \text{ jam}}{10 \text{ m2}}$$

$$= 10.02 \text{ jam}$$

Jadi, untuk pekerjaan fabrikasi bekisting kolo Lantai P 7

Sektor 1 adalah 10 jam atau 1.3 hari.

- Durasi Membongkar dan Membersihkan Bekisting

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{166.998 \text{ m2}}{5 \text{ grup}} \text{ x } \frac{3.0 \text{ jam}}{10 \text{ m2}}$$

$$= 10.02 \text{ jam}$$

Jadi, untuk pekerjaan fabrikasi bekisting kolo Lantai P 7 Sektor 1 adalah 10 jam atau 1.3 hari.

- **Durasi Pekerjaan Bekisting KolomLantai P 7 Sektor 2**
  - Perhitungan Volume

Total	187.366

  - Kebutuhan tenaga kerja dalam pelaksanaan Pekerjaan
    a. Jumlah Tenaga Kerja = 5 Grup
    Terdiri dari - 0.75 Mandor
    - 15.00 Tukang Kayu
    - 10.00 Pembantu Tukang
    b. Jam Kerja 1 Hari = 8 jam
  - Kapasitas Produksi Bekisiting

Pekerjaan bekisting kayu dibagi menjadi 4 pekerjaan, yaitu penyetelan bekesting, pemasangan bekisting, reparasi, membuka dan membersihkan bekisting. Perhitungan kapasitas produksi pekerjaan bekisting kayu sebagai berikut :

a. Penyetelan

Kapasitas produksi pada pekerjaan ini tergantung dari cetakan betonnya, dengan mengambil nilai tengah dari jenis pekerjaan menyetel pada tabel 2.24. Untuk

Kolom, kapasitas produksi diambil

sebesar 6 jam / 10 m2 (jenis cetakan tiang)

b. Pemasangan

Kapasitas produksi pada pekerjaan ini tergantung dari cetakan betonnya, dengan mengambil nilai tengah dari jenis pekerjaan pemasangan pada tabel 2.24. Untuk Kolom, kapasitas produksi diambil

sebesar 3 jam / 10 m2 (jenis cetakan tiang)

c. Bongkar & Pembersihan

Kapasitas produksi pada pekerjaan ini tergantung dari cetakan betonnya, dengan mengambil nilai tengah dari jenis pekerjaan Bongkaran & Setela pada tabel 2.24. Untuk Kolom, kapasitas produksi

sebesar 3 jam / 10 m2 (jenis cetakan tiang)

d. Reparasi

Kapasitas produksi pada pekerjaan ini tergantung dari cetakan betonnya, dengan mengambil nilai tengah dari jenis pekerjaan reparasi pada tabel 2.24. Untuk Kolom, kapasitas produksi diambil

sebesar 3.5 jam / 10 m2 (jenis cetakan tiang)

e. Pengolesan Minyak

Berdasarkan buku *(Ir. Soedrajat S : Analisa (cara modern) Anggaran Biaya Pelaksanaan, Nova, Bandung, halaman 86)* keperluan tenaga buruh untuk membasahi dan mengoles permukaan

minyak memakan waktu 30 menit atau 0.5 jam

untuk permukaan seluas 10 m2

- Durasi Fabrikasi Bekisting

  a. Menyetel Bekisting

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{187.366 \text{ m2}}{5 \text{ grup}} \text{ x } \frac{3 \text{ jam}}{10 \text{ m2}}$$

$$= 11.24 \text{ jam}$$

  b. Mengoles Minyak

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{187.366 \text{ m2}}{5 \text{ grup}} \text{ x } \frac{0.5 \text{ jam}}{10 \text{ m2}}$$

$$= 1.874 \text{ jam}$$

  Jadi, untuk pekerjaan fabrikasi bekisting kolo Lantai P 7 Sektor 2 adalah 13 jam atau 1.6 hari.

- Durasi Memasang Bekisting

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{187.366 \text{ m2}}{5 \text{ grup}} \text{ x } \frac{3.0 \text{ jam}}{10 \text{ m2}}$$

$$= 11.24 \text{ jam}$$

  Jadi, untuk pekerjaan fabrikasi bekisting kolo Lantai P 7 Sektor 2 adalah 11 jam atau 1.4 hari.

- Durasi Membongkar dan Membersihkan Bekisting

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{187.366 \text{ m2}}{5 \text{ grup}} \text{ x } \frac{3.0 \text{ jam}}{10 \text{ m2}}$$

$$= 11.24 \text{ jam}$$

Jadi, untuk pekerjaan fabrikasi bekisting kolo Lantai P 7 Sektor 2 adalah 11 jam atau 1.4 hari.

- **Durasi Pekerjaan Bekisting Kolom Lantai P 7 Sektor 3**
  - Perhitungan Volume

Total	277.833

  - Kebutuhan tenaga kerja dalam pelaksanaan Pekerjaan
    a. Jumlah Tenaga Kerja = 5 Grup
       Terdiri dari - 0.75 Mandor
       - 15.00 Tukang Kayu
       - 10.00 Pembantu Tukang
    b. Jam Kerja 1 Hari = 8 jam
  - Kapasitas Produksi Bekisiting

    Pekerjaan bekisting kayu dibagi menjadi 4 pekerjaan, yaitu penyetelan bekesting, pemasangan bekisting, reparasi, membuka dan membersihkan bekisting. Perhitungan kapasitas produksi pekerjaan bekisting kayu sebagai berikut :

    a. Penyetelan

    Kapasitas produksi pada pekerjaan ini tergantung dari cetakan betonnya, dengan mengambil nilai tengah dari jenis pekerjaan menyetel pada tabel 2.24. Untuk Kolom, kapasitas produksi diambil

    sebesar 6 jam / 10 m2 (jenis cetakan tiang)

    b. Pemasangan

    Kapasitas produksi pada pekerjaan ini tergantung dari cetakan betonnya, dengan mengambil nilai tengah dari jenis pekerjaan pemasangan pada tabel 2.24. Untuk Kolom, kapasitas produksi diambil

sebesar 3 jam / 10 m2 (jenis cetakan tiang)

c. Bongkar & Pembersihan

Kapasitas produksi pada pekerjaan ini tergantung dari cetakan betonnya, dengan mengambil nilai tengah dari jenis pekerjaan Bongkaran & Setela pada tabel 2.24. Untuk Kolom, kapasitas produksi sebesar 3 jam / 10 m2 (jenis cetakan tiang)

d. Reparasi

Kapasitas produksi pada pekerjaan ini tergantung dari cetakan betonnya, dengan mengambil nilai tengah dari jenis pekerjaan reparasi pada tabel 2.24. Untuk Kolom, kapasitas produksi diambil sebesar 3.5 jam / 10 m2 (jenis cetakan tiang)

e. Pengolesan Minyak

Berdasarkan buku *(Ir. Soedrajat S : Analisa (cara modern) Anggaran Biaya Pelaksanaan, Nova, Bandung, halaman 86)* keperluan tenaga buruh untuk membasahi dan mengoles permukaan minyak memakan waktu 30 menit atau 0.5 jam untuk permukaan seluas 10 m2

- Durasi Fabrikasi Bekisting

a. Menyetel Bekisting

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{277.833 \text{ m2}}{5 \text{ grup}} \text{ x } \frac{3 \text{ jam}}{10 \text{ m2}}$$

$$= 16.67 \text{ jam}$$

b. Mengoles Minyak

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{277.833 \text{ m2}}{5 \text{ grup}} \text{ x } \frac{0.5 \text{ jam}}{10 \text{ m2}}$$

$$= 2.778 \text{ jam}$$

Jadi, untuk pekerjaan fabrikasi bekisting kolo Lantai P 7 Sektor 3 adalah 19 jam atau 2.4 hari.

- Durasi Memasang Bekisting

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{277.833 \text{ m2}}{5 \text{ grup}} \text{ x } \frac{3.0 \text{ jam}}{10 \text{ m2}}$$

$$= 16.67 \text{ jam}$$

Jadi, untuk pekerjaan fabrikasi bekisting kolo Lantai P 7 Sektor 3 adalah 17 jam atau 2.1 hari.

- Durasi Membongkar dan Membersihkan Bekisting

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{277.833 \text{ m2}}{5 \text{ grup}} \text{ x } \frac{3.0 \text{ jam}}{10 \text{ m2}}$$

$$= 16.67 \text{ jam}$$

Jadi, untuk pekerjaan fabrikasi bekisting kolo Lantai P 7 Sektor 3 adalah 17 jam atau 2.1 hari.

- **Durasi Pekerjaan Bekisting Kolom Lantai P 8 Sektor 1**
  - Perhitungan Volume

Total	241.404

  - Kebutuhan tenaga kerja dalam pelaksanaan Pekerjaan
    a. Jumlah Tenaga Kerja = 5 Grup
       Terdiri dari - 0.75 Mandor
       - 15.00 Tukang Kayu

- 10.00 Pembantu Tukang

b. Jam Kerja 1 Hari = 8 jam

- Kapasitas Produksi Bekisiting

Pekerjaan bekisting kayu dibagi menjadi 4 pekerjaan, yaitu penyetelan bekesting, pemasangan bekisting, reparasi, membuka dan membersihkan bekisting. Perhitungan kapasitas produksi pekerjaan bekisting kayu sebagai berikut :

a. Penyetelan

Kapasitas produksi pada pekerjaan ini tergantung dari cetakan betonnya, dengan mengambil nilai tengah dari jenis pekerjaan menyetel pada tabel 2.24. Untuk Kolom, kapasitas produksi diambil

sebesar 6 jam / 10 m2 (jenis cetakan tiang)

b. Pemasangan

Kapasitas produksi pada pekerjaan ini tergantung dari cetakan betonnya, dengan mengambil nilai tengah dari jenis pekerjaan pemasangan pada tabel 2.24. Untuk Kolom, kapasitas produksi diambil

sebesar 3 jam / 10 m2 (jenis cetakan tiang)

c. Bongkar & Pembersihan

Kapasitas produksi pada pekerjaan ini tergantung dari cetakan betonnya, dengan mengambil nilai tengah dari jenis pekerjaan Bongkaran & Setela pada tabel 2.24. Untuk Kolom, kapasitas produksi

sebesar 3 jam / 10 m2 (jenis cetakan tiang)

d. Reparasi

Kapasitas produksi pada pekerjaan ini tergantung dari cetakan betonnya, dengan mengambil nilai tengah dari jenis pekerjaan reparasi pada tabel

2.24. Untuk Kolom, kapasitas produksi diambil sebesar 3.5 jam / 10 m2 (jenis cetakan tiang)

e. Pengolesan Minyak

Berdasarkan buku *(Ir. Soedrajat S : Analisa (cara modern) Anggaran Biaya Pelaksanaan, Nova, Bandung, halaman 86)* keperluan tenaga buruh untuk membasahi dan mengoles permukaan minyak memakan waktu 30 menit atau 0.5 jam untuk permukaan seluas 10 m2

- Durasi Fabrikasi Bekisting

a. Menyetel Bekisting

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{241.404 \text{ m2}}{5 \text{ grup}} \text{ x } \frac{3 \text{ jam}}{10 \text{ m2}}$$

$$= 14.48 \text{ jam}$$

b. Mengoles Minyak

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{241.404 \text{ m2}}{5 \text{ grup}} \text{ x } \frac{0.5 \text{ jam}}{10 \text{ m2}}$$

$$= 2.414 \text{ jam}$$

Jadi, untuk pekerjaan fabrikasi bekisting kolo Lantai P 8 Sektor 1 adalah 17 jam atau 2.1 hari.

- Durasi Memasang Bekisting

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{241.404 \text{ m2}}{5 \text{ grup}} \text{ x } \frac{3.0 \text{ jam}}{10 \text{ m2}}$$

$$= 14.48 \text{ jam}$$

Jadi, untuk pekerjaan fabrikasi bekisting kolo Lantai P 8 Sektor 1 adalah 14 jam atau 1.8 hari.

- Durasi Membongkar dan Membersihkan Bekisting

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{241.404 \text{ m2}}{5 \text{ grup}} \text{ x } \frac{3.0 \text{ jam}}{10 \text{ m2}}$$

$$= 14.48 \text{ jam}$$

Jadi, untuk pekerjaan fabrikasi bekisting kolo Lantai P 8 Sektor 1 adalah 14 jam atau 1.8 hari.

- **Durasi Pekerjaan Bekisting Kolom Lantai P 8 Sektor 2**
  - Perhitungan Volume

NO	Tipe Kolom	Dimensi Kolom				Jumlah	Tebal Plat	Volume Bekisting
		b	h	d	L			
		(cm)	(cm)	(cm)	(cm)		(cm)	(m2)
1	K 1	65	145	5	450	2	12	36.7920
2	K 2A	65	160	5	450	1	12	19.7100
3	K 3	60	200	5	450	2	12	45.5520
4	K 4A	50	100	5	450	1	12	13.1400
5	K 4B	55	125	5	450	1	12	15.7680
6	K 9	30	115	5	450	2	12	25.4040
7	K 10	50	50	5	450	2	12	17.5200
8	K 6	70		5	450	4	12	38.5090
9	K 7	85		5	450	5	12	58.4511
Total								270.846

  - Kebutuhan tenaga kerja dalam pelaksanaan Pekerjaan
    a. Jumlah Tenaga Kerja = 5 Grup
       Terdiri dari - 0.75 Mandor

- 15.00 Tukang Kayu
- 10.00 Pembantu Tukang

b. Jam Kerja 1 Hari = 8 jam

- Kapasitas Produksi Bekisiting

Pekerjaan bekisting kayu dibagi menjadi 4 pekerjaan, yaitu penyetelan bekesting, pemasangan bekisting, reparasi, membuka dan membersihkan bekisting. Perhitungan kapasitas produksi pekerjaan bekisting kayu sebagai berikut :

a. Penyetelan

Kapasitas produksi pada pekerjaan ini tergantung dari cetakan betonnya, dengan mengambil nilai tengah dari jenis pekerjaan menyetel pada tabel 2.24. Untuk Kolom, kapasitas produksi diambil

sebesar 6 jam / 10 m2 (jenis cetakan tiang)

b. Pemasangan

Kapasitas produksi pada pekerjaan ini tergantung dari cetakan betonnya, dengan mengambil nilai tengah dari jenis pekerjaan pemasangan pada tabel 2.24. Untuk Kolom, kapasitas produksi diambil

sebesar 3 jam / 10 m2 (jenis cetakan tiang)

c. Bongkar & Pembersihan

Kapasitas produksi pada pekerjaan ini tergantung dari cetakan betonnya, dengan mengambil nilai tengah dari jenis pekerjaan Bongkaran & Setela pada tabel 2.24. Untuk Kolom, kapasitas produksi

sebesar 3 jam / 10 m2 (jenis cetakan tiang)

d. Reparasi

Kapasitas produksi pada pekerjaan ini tergantung dari cetakan betonnya, dengan mengambil nilai

tengah dari jenis pekerjaan reparasi pada tabel 2.24. Untuk Kolom, kapasitas produksi diambil sebesar 3.5 jam / 10 m2 (jenis cetakan tiang)

e. Pengolesan Minyak

Berdasarkan buku *(Ir. Soedrajat S : Analisa (cara modern) Anggaran Biaya Pelaksanaan, Nova, Bandung, halaman 86)* keperluan tenaga buruh untuk membasahi dan mengoles permukaan minyak memakan waktu 30 menit atau 0.5 jam untuk permukaan seluas 10 m2

- Durasi Fabrikasi Bekisting

a. Menyetel Bekisting

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{270.846 \text{ m2}}{5 \text{ grup}} \text{ x } \frac{3 \text{ jam}}{10 \text{ m2}}$$

$$= 16.25 \text{ jam}$$

b. Mengoles Minyak

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{270.846 \text{ m2}}{5 \text{ grup}} \text{ x } \frac{0.5 \text{ jam}}{10 \text{ m2}}$$

$$= 2.708 \text{ jam}$$

Jadi, untuk pekerjaan fabrikasi bekisting kolo Lantai P 8 Sektor 2 adalah 19 jam atau 2.4 hari.

- Durasi Memasang Bekisting

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{270.846 \text{ m2}}{5 \text{ grup}} \text{ x } \frac{3.0 \text{ jam}}{10 \text{ m2}}$$

= 16.25 jam

Jadi, untuk pekerjaan fabrikasi bekisting kolo Lantai P 8 Sektor 2 adalah 16 jam atau 2.0 hari.

- Durasi Membongkar dan Membersihkan Bekisting

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{270.846 \text{ m2}}{5 \text{ grup}} \text{ x } \frac{3.0 \text{ jam}}{10 \text{ m2}}$$

= 16.25 jam

Jadi, untuk pekerjaan fabrikasi bekisting kolo Lantai P 8 Sektor 2 adalah 16 jam atau 2.0 hari.

- **Durasi Pekerjaan Bekisting KolomLantai P 8 Sektor 3**
  - Perhitungan Volume

NO	Tipe Kolom	Dimensi Kolom				Jumlah	Tebal Plat	Volume Bekisting
		b	h	d	L			
		(cm)	(cm)	(cm)	(cm)		(cm)	(m2)
SEKTOR 3 (RS 7 - RS 11 / RS A - RS F)								
1	KL 1	20	20	5	450	3	12	10.5120
2	K 1	65	145	5	450	3	12	55.1880
3	K 2A	65	160	5	450	1	12	19.7100
4	K 2B	70	165	5	450	2	12	41.1720
5	K 3	60	200	5	450	3	12	68.3280
6	K 4A	50	100	5	450	3	12	39.4200
7	K 4B	55	110	5	450	2	12	28.9080
8	K 4C	50	100	5	450	2	12	26.2800
9	K 5	55	110	5	450	1	12	14.4540
10	K 6	70		5	450	1	12	9.6272
11	K 7	85		5	450	7	12	81.8315

12	K 8	45	5	450	1	12	6.1889
Total							401.62

- Kebutuhan tenaga kerja dalam pelaksanaan Pekerjaan
  a. Jumlah Tenaga Kerja = 5 Grup
     Terdiri dari - 0.75 Mandor
     - 15.00 Tukang Kayu
     - 10.00 Pembantu Tukang
  b. Jam Kerja 1 Hari = 8 jam
- Kapasitas Produksi Bekisiting

  Pekerjaan bekisting kayu dibagi menjadi 4 pekerjaan, yaitu penyetelan bekesting, pemasangan bekisting, reparasi, membuka dan membersihkan bekisting. Perhitungan kapasitas produksi pekerjaan bekisting kayu sebagai berikut :

  a. Penyetelan

     Kapasitas produksi pada pekerjaan ini tergantung dari cetakan betonnya, dengan mengambil nilai tengah dari jenis pekerjaan menyetel pada tabel 2.24. Untuk Kolom, kapasitas produksi diambil

     sebesar 6 jam / 10 m2 (jenis cetakan tiang)

  b. Pemasangan

     Kapasitas produksi pada pekerjaan ini tergantung dari cetakan betonnya, dengan mengambil nilai tengah dari jenis pekerjaan pemasangan pada tabel 2.24. Untuk Kolom, kapasitas produksi diambil

     sebesar 3 jam / 10 m2 (jenis cetakan tiang)

  c. Bongkar & Pembersihan

     Kapasitas produksi pada pekerjaan ini tergantung dari cetakan betonnya, dengan mengambil nilai

tengah dari jenis pekerjaan Bongkaran & Setela pada tabel 2.24. Untuk Kolom, kapasitas produksi sebesar 3 jam / 10 m2 (jenis cetakan tiang)

d. Reparasi

Kapasitas produksi pada pekerjaan ini tergantung dari cetakan betonnya, dengan mengambil nilai tengah dari jenis pekerjaan reparasi pada tabel 2.24. Untuk Kolom, kapasitas produksi diambil sebesar 3.5 jam / 10 m2 (jenis cetakan tiang)

e. Pengolesan Minyak

Berdasarkan buku *(Ir. Soedrajat S : Analisa (cara modern) Anggaran Biaya Pelaksanaan, Nova, Bandung, halaman 86)* keperluan tenaga buruh untuk membasahi dan mengoles permukaan minyak memakan waktu 30 menit atau 0.5 jam untuk permukaan seluas 10 m2

- Durasi Fabrikasi Bekisting

a. Menyetel Bekisting

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{401.62 \text{ m2}}{5 \text{ grup}} \text{ x } \frac{3 \text{ jam}}{10 \text{ m2}}$$

$$= 24.1 \text{ jam}$$

b. Mengoles Minyak

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{401.62 \text{ m2}}{5 \text{ grup}} \text{ x } \frac{0.5 \text{ jam}}{10 \text{ m2}}$$

$$= 4.016 \text{ jam}$$

Jadi, untuk pekerjaan fabrikasi bekisting kolo Lantai P 8

Sektor 3 adalah 28 jam atau 3.5 hari.

- Durasi Memasang Bekisting

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{401.62 \text{ m2}}{5 \text{ grup}} \text{ x } \frac{3.0 \text{ jam}}{10 \text{ m2}}$$

$$= 24.1 \text{ jam}$$

Jadi, untuk pekerjaan fabrikasi bekisting kolo Lantai P 8 Sektor 3 adalah 24 jam atau 3.0 hari.

- Durasi Membongkar dan Membersihkan Bekisting

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{401.62 \text{ m2}}{5 \text{ grup}} \text{ x } \frac{3.0 \text{ jam}}{10 \text{ m2}}$$

$$= 24.1 \text{ jam}$$

Jadi, untuk pekerjaan fabrikasi bekisting kolo Lantai P 8 Sektor 3 adalah 24 jam atau 3.0 hari.

- **Durasi Pekerjaan Bekisting KolomLantaiL S Sektor 1**
  - Perhitungan Volume

NO	Tipe Kolom	Dimensi Kolom				Jumlah	Tebal Plat	Volume Bekisting
		b	h	d	L			
		(cm)	(cm)	(cm)	(cm)		(cm)	(m2)
1	K1	55	135	5	300	2	12	21.8880
2	K2A	55	145	5	300	1	12	11.5200
3	K3	50	200	5	300	2	12	28.8000
4	K4A	50	80	5	300	2	12	14.9760
5	K4B	50	80	5	300	1	12	7.4880
6	KL1	20	20	5	300	2	12	4.6080

7	KL2	30	60	5	300	1	12	5.1840
Total								94.4640

- Kebutuhan tenaga kerja dalam pelaksanaan Pekerjaan
  a. Jumlah Tenaga Kerja = 5 Grup
     Terdiri dari - 0.75 Mandor
     - 15.00 Tukang Kayu
     - 10.00 Pembantu Tukang
  b. Jam Kerja 1 Hari = 8 jam
- Kapasitas Produksi Bekisiting

  Pekerjaan bekisting kayu dibagi menjadi 4 pekerjaan, yaitu penyetelan bekesting, pemasangan bekisting, reparasi, membuka dan membersihkan bekisting. Perhitungan kapasitas produksi pekerjaan bekisting kayu sebagai berikut :

  a. Penyetelan

     Kapasitas produksi pada pekerjaan ini tergantung dari cetakan betonnya, dengan mengambil nilai tengah dari jenis pekerjaan menyetel pada tabel 2.24. Untuk Kolom, kapasitas produksi diambil

     sebesar 6 jam / 10 m2 (jenis cetakan tiang)

  b. Pemasangan

     Kapasitas produksi pada pekerjaan ini tergantung dari cetakan betonnya, dengan mengambil nilai tengah dari jenis pekerjaan pemasangan pada tabel 2.24. Untuk Kolom, kapasitas produksi diambil

     sebesar 3 jam / 10 m2 (jenis cetakan tiang)

  c. Bongkar & Pembersihan

     Kapasitas produksi pada pekerjaan ini tergantung dari cetakan betonnya, dengan mengambil nilai

tengah dari jenis pekerjaan Bongkaran & Setela pada tabel 2.24. Untuk Kolom, kapasitas produksi sebesar 3 jam / 10 m2 (jenis cetakan tiang)

d. Reparasi

Kapasitas produksi pada pekerjaan ini tergantung dari cetakan betonnya, dengan mengambil nilai tengah dari jenis pekerjaan reparasi pada tabel 2.24. Untuk Kolom, kapasitas produksi diambil sebesar 3.5 jam / 10 m2 (jenis cetakan tiang)

e. Pengolesan Minyak

Berdasarkan buku *(Ir. Soedrajat S : Analisa (cara modern) Anggaran Biaya Pelaksanaan, Nova, Bandung, halaman 86)* keperluan tenaga buruh untuk membasahi dan mengoles permukaan minyak memakan waktu 30 menit atau 0.5 jam untuk permukaan seluas 10 m2

- Durasi Fabrikasi Bekisting

a. Menyetel Bekisting

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{94.464 \text{ m2}}{5 \text{ grup}} \text{ x } \frac{3 \text{ jam}}{10 \text{ m2}}$$

$$= 5.668 \text{ jam}$$

b. Mengoles Minyak

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{94.464 \text{ m2}}{5 \text{ grup}} \text{ x } \frac{0.5 \text{ jam}}{10 \text{ m2}}$$

$$= 0.945 \text{ jam}$$

Jadi, untuk pekerjaan fabrikasi bekisting kolo Lantai L S Sektor 1 adalah 7 jam atau 0.8 hari.

- Durasi Memasang Bekisting

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{94.464 \text{ m2}}{5 \text{ grup}} \text{ x } \frac{3.0 \text{ jam}}{10 \text{ m2}}$$

$$= 5.668 \text{ jam}$$

Jadi, untuk pekerjaan fabrikasi bekisting kolo Lantai L S Sektor 1 adalah 6 jam atau 0.7 hari.

- Durasi Membongkar dan Membersihkan Bekisting

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{94.464 \text{ m2}}{5 \text{ grup}} \text{ x } \frac{3.0 \text{ jam}}{10 \text{ m2}}$$

$$= 5.668 \text{ jam}$$

Jadi, untuk pekerjaan fabrikasi bekisting kolo Lantai L S Sektor 1 adalah 6 jam atau 0.7 hari.

- **Durasi Pekerjaan Bekisting KolomLantai L S Sektor 2**
  - Perhitungan Volume

NO	Tipe Kolom	Dimensi Kolom				Jumlah	Tebal Plat	Volume Bekisting
		b	h	d	L			
		(cm)	(cm)	(cm)	(cm)		(cm)	(m2)
1	K1	55	135	5	300	1	12	10.9440
2	K2B	55	145	5	300	2	12	23.0400
3	K3	50	200	5	300	2	12	28.8000
4	K4A	50	80	5	300	2	12	14.9760
5	K5	50	100	5	300	1	12	8.6400

6	KL1	20	20	5	300	2	12	4.6080
7	KL2	30	60	5	300	2	12	10.3680
Total								101.376

- Kebutuhan tenaga kerja dalam pelaksanaan Pekerjaan
  a. Jumlah Tenaga Kerja = 5 Grup
     Terdiri dari - 0.75 Mandor
     - 15.00 Tukang Kayu
     - 10.00 Pembantu Tukang
  b. Jam Kerja 1 Hari = 8 jam
- Kapasitas Produksi Bekisiting

  Pekerjaan bekisting kayu dibagi menjadi 4 pekerjaan, yaitu penyetelan bekesting, pemasangan bekisting, reparasi, membuka dan membersihkan bekisting. Perhitungan kapasitas produksi pekerjaan bekisting kayu sebagai berikut :

  a. Penyetelan

  Kapasitas produksi pada pekerjaan ini tergantung dari cetakan betonnya, dengan mengambil nilai tengah dari jenis pekerjaan menyetel pada tabel 2.24. Untuk Kolom, kapasitas produksi diambil

  sebesar 6 jam / 10 m2 (jenis cetakan tiang)

  b. Pemasangan

  Kapasitas produksi pada pekerjaan ini tergantung dari cetakan betonnya, dengan mengambil nilai tengah dari jenis pekerjaan pemasangan pada tabel 2.24. Untuk Kolom, kapasitas produksi diambil

  sebesar 3 jam / 10 m2 (jenis cetakan tiang)

  c. Bongkar & Pembersihan

  Kapasitas produksi pada pekerjaan ini tergantung

dari cetakan betonnya, dengan mengambil nilai tengah dari jenis pekerjaan Bongkaran & Setela pada tabel 2.24. Untuk Kolom, kapasitas produksi sebesar 3 jam / 10 m2 (jenis cetakan tiang)

d. Reparasi

Kapasitas produksi pada pekerjaan ini tergantung dari cetakan betonnya, dengan mengambil nilai tengah dari jenis pekerjaan reparasi pada tabel 2.24. Untuk Kolom, kapasitas produksi diambil sebesar 3.5 jam / 10 m2 (jenis cetakan tiang)

e. Pengolesan Minyak

Berdasarkan buku *(Ir. Soedrajat S : Analisa (cara modern) Anggaran Biaya Pelaksanaan, Nova, Bandung, halaman 86)* keperluan tenaga buruh untuk membasahi dan mengoles permukaan minyak memakan waktu 30 menit atau 0.5 jam untuk permukaan seluas 10 m2

- Durasi Fabrikasi Bekisting

a. Menyetel Bekisting

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{101.376 \text{ m2}}{5 \text{ grup}} \text{ x } \frac{3 \text{ jam}}{10 \text{ m2}}$$

$$= 6.083 \text{ jam}$$

b. Mengoles Minyak

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{101.376 \text{ m2}}{5 \text{ grup}} \text{ x } \frac{0.5 \text{ jam}}{10 \text{ m2}}$$

$$= 1.014 \text{ jam}$$

Jadi, untuk pekerjaan fabrikasi bekisting kolo Lantai L S Sektor 2 adalah 7 jam atau 0.9 hari.

- Durasi Memasang Bekisting

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{101.376 \text{ m2}}{5 \text{ grup}} \text{ x } \frac{3.0 \text{ jam}}{10 \text{ m2}}$$

$$= 6.083 \text{ jam}$$

Jadi, untuk pekerjaan fabrikasi bekisting kolo Lantai L S Sektor 2 adalah 6 jam atau 0.8 hari.

- Durasi Membongkar dan Membersihkan Bekisting

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{101.376 \text{ m2}}{5 \text{ grup}} \text{ x } \frac{3.0 \text{ jam}}{10 \text{ m2}}$$

$$= 6.083 \text{ jam}$$

Jadi, untuk pekerjaan fabrikasi bekisting kolo Lantai L S Sektor 2 adalah 6 jam atau 0.8 hari.

- **Durasi Pekerjaan Bekisting KolomLantai L S Sektor 3**
  - Perhitungan Volume

NO	Tipe Kolom	Dimensi Kolom				Jumlah	Tebal Plat	Volume Bekisting
		b	h	d	L			
		(cm)	(cm)	(cm)	(cm)		(cm)	(m2)
1	K1	55	135	5	300	2	12	21.8880
2	K3	50	200	5	300	2	12	28.8000
3	K4A	50	80	5	300	1	12	7.4880
4	K4B	50	80	5	300	1	12	7.4880
5	K4C	50	80	5	300	2	12	14.9760

6	KL2	30	60	5	300	4	12	20.7360
Total								101.376

- Kebutuhan tenaga kerja dalam pelaksanaan Pekerjaan
  a. Jumlah Tenaga Kerja = 5 Grup
     Terdiri dari - 0.75 Mandor
     - 15.00 Tukang Kayu
     - 10.00 Pembantu Tukang
  b. Jam Kerja 1 Hari = 8 jam
- Kapasitas Produksi Bekisiting

  Pekerjaan bekisting kayu dibagi menjadi 4 pekerjaan, yaitu penyetelan bekesting, pemasangan bekisting, reparasi, membuka dan membersihkan bekisting. Perhitungan kapasitas produksi pekerjaan bekisting kayu sebagai berikut :

  a. Penyetelan

     Kapasitas produksi pada pekerjaan ini tergantung dari cetakan betonnya, dengan mengambil nilai tengah dari jenis pekerjaan menyetel pada tabel 2.24. Untuk Kolom, kapasitas produksi diambil

     sebesar 6 jam / 10 m2 (jenis cetakan tiang)

  b. Pemasangan

     Kapasitas produksi pada pekerjaan ini tergantung dari cetakan betonnya, dengan mengambil nilai tengah dari jenis pekerjaan pemasangan pada tabel 2.24. Untuk Kolom, kapasitas produksi diambil

     sebesar 3 jam / 10 m2 (jenis cetakan tiang)

  c. Bongkar & Pembersihan

     Kapasitas produksi pada pekerjaan ini tergantung dari cetakan betonnya, dengan mengambil nilai

tengah dari jenis pekerjaan Bongkaran & Setela pada tabel 2.24. Untuk Kolom, kapasitas produksi sebesar 3 jam / 10 m2 (jenis cetakan tiang)

d. Reparasi

Kapasitas produksi pada pekerjaan ini tergantung dari cetakan betonnya, dengan mengambil nilai tengah dari jenis pekerjaan reparasi pada tabel 2.24. Untuk Kolom, kapasitas produksi diambil sebesar 3.5 jam / 10 m2 (jenis cetakan tiang)

e. Pengolesan Minyak

Berdasarkan buku *(Ir. Soedrajat S : Analisa (cara modern) Anggaran Biaya Pelaksanaan, Nova, Bandung, halaman 86)* keperluan tenaga buruh untuk membasahi dan mengoles permukaan minyak memakan waktu 30 menit atau 0.5 jam untuk permukaan seluas 10 m2

- Durasi Fabrikasi Bekisting

a. Menyetel Bekisting

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{101.376 \text{ m2}}{5 \text{ grup}} \text{ x } \frac{3 \text{ jam}}{10 \text{ m2}}$$

$$= 6.083 \text{ jam}$$

b. Mengoles Minyak

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{101.376 \text{ m2}}{5 \text{ grup}} \text{ x } \frac{0.5 \text{ jam}}{10 \text{ m2}}$$

$$= 1.014 \text{ jam}$$

Jadi, untuk pekerjaan fabrikasi bekisting kolo Lantai L S Sektor 3 adalah 7 jam atau 0.9 hari.

- Durasi Memasang Bekisting

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{101.376 \text{ m2}}{5 \text{ grup}} \text{ x } \frac{3.0 \text{ jam}}{10 \text{ m2}}$$

$$= 6.083 \text{ jam}$$

Jadi, untuk pekerjaan fabrikasi bekisting kolo Lantai L S Sektor 3 adalah 6 jam atau 0.8 hari.

- Durasi Membongkar dan Membersihkan Bekisting

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{101.376 \text{ m2}}{5 \text{ grup}} \text{ x } \frac{3.0 \text{ jam}}{10 \text{ m2}}$$

$$= 6.083 \text{ jam}$$

Jadi, untuk pekerjaan fabrikasi bekisting kolo Lantai L S Sektor 3 adalah 6 jam atau 0.8 hari.

- **Durasi Pekerjaan Bekisting KolomLantaiU S Sektor 1**
  - Perhitungan Volume

NO	Tipe Kolom	Dimensi Kolom				Jumlah	Tebal Plat	Volume Bekisting
		b	h	d	L			
		(cm)	(cm)	(cm)	(cm)		(cm)	(m2)
1	K1	55	135	5	300	2	12	21.8880
2	K2A	55	145	5	300	1	12	11.5200
3	K3	50	200	5	300	2	12	28.8000
4	K4A	50	80	5	300	2	12	14.9760
5	K4B	50	80	5	300	1	12	7.4880

6	KL1	20	20	5	300	2	12	4.6080
7	KL2	30	60	5	300	1	12	5.1840
Total								94.464

- Kebutuhan tenaga kerja dalam pelaksanaan Pekerjaan
  a. Jumlah Tenaga Kerja = 5 Grup
     Terdiri dari - 0.75 Mandor
     - 15.00 Tukang Kayu
     - 10.00 Pembantu Tukang
  b. Jam Kerja 1 Hari = 8 jam
- Kapasitas Produksi Bekisiting

  Pekerjaan bekisting kayu dibagi menjadi 4 pekerjaan, yaitu penyetelan bekesting, pemasangan bekisting, reparasi, membuka dan membersihkan bekisting. Perhitungan kapasitas produksi pekerjaan bekisting kayu sebagai berikut :

  a. Penyetelan

  Kapasitas produksi pada pekerjaan ini tergantung dari cetakan betonnya, dengan mengambil nilai tengah dari jenis pekerjaan menyetel pada tabel 2.24. Untuk Kolom, kapasitas produksi diambil

  sebesar 6 jam / 10 m2 (jenis cetakan tiang)

  b. Pemasangan

  Kapasitas produksi pada pekerjaan ini tergantung dari cetakan betonnya, dengan mengambil nilai tengah dari jenis pekerjaan pemasangan pada tabel 2.24. Untuk Kolom, kapasitas produksi diambil

  sebesar 3 jam / 10 m2 (jenis cetakan tiang)

  c. Bongkar & Pembersihan

  Kapasitas produksi pada pekerjaan ini tergantung

dari cetakan betonnya, dengan mengambil nilai tengah dari jenis pekerjaan Bongkaran & Setela pada tabel 2.24. Untuk Kolom, kapasitas produksi sebesar 3 jam / 10 m2 (jenis cetakan tiang)

d. Reparasi

Kapasitas produksi pada pekerjaan ini tergantung dari cetakan betonnya, dengan mengambil nilai tengah dari jenis pekerjaan reparasi pada tabel 2.24. Untuk Kolom, kapasitas produksi diambil sebesar 3.5 jam / 10 m2 (jenis cetakan tiang)

e. Pengolesan Minyak

Berdasarkan buku *(Ir. Soedrajat S : Analisa (cara modern) Anggaran Biaya Pelaksanaan, Nova, Bandung, halaman 86)* keperluan tenaga buruh untuk membasahi dan mengoles permukaan minyak memakan waktu 30 menit atau 0.5 jam untuk permukaan seluas 10 m2

- Durasi Fabrikasi Bekisting

a. Menyetel Bekisting

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{94.464 \text{ m2}}{5 \text{ grup}} \text{ x } \frac{3 \text{ jam}}{10 \text{ m2}}$$

$$= 5.668 \text{ jam}$$

b. Mengoles Minyak

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{94.464 \text{ m2}}{5 \text{ grup}} \text{ x } \frac{0.5 \text{ jam}}{10 \text{ m2}}$$

$$= 0.945 \text{ jam}$$

Jadi, untuk pekerjaan fabrikasi bekisting kolo Lantai U S Sektor 1 adalah 7 jam atau 0.8 hari.

- Durasi Memasang Bekisting

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{94.464 \text{ m2}}{5 \text{ grup}} \text{ x } \frac{3.0 \text{ jam}}{10 \text{ m2}}$$

$$= 5.668 \text{ jam}$$

Jadi, untuk pekerjaan fabrikasi bekisting kolo Lantai U S Sektor 1 adalah 6 jam atau 0.7 hari.

- Durasi Membongkar dan Membersihkan Bekisting

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{94.464 \text{ m2}}{5 \text{ grup}} \text{ x } \frac{3.0 \text{ jam}}{10 \text{ m2}}$$

$$= 5.668 \text{ jam}$$

Jadi, untuk pekerjaan fabrikasi bekisting kolo Lantai U S Sektor 1 adalah 6 jam atau 0.7 hari.

- **Durasi Pekerjaan Bekisting KolomLantaiU S Sektor 2**
  - Perhitungan Volume

NO	Tipe Kolom	Dimensi Kolom				Jumlah	Tebal Plat	Volume Bekisting
		b	h	d	L			
		(cm)	(cm)	(cm)	(cm)		(cm)	(m2)
SEKTOR 2 (RS 4 - RS 7 / RS A - RS F)								
1	K1	55	135	5	450	1	12	16.6440
2	K2B	55	145	5	450	2	12	35.0400
3	K3	50	200	5	450	2	12	43.8000
4	K4A	50	80	5	450	2	12	22.7760

5	K5	50	100	5	450	1	12	13.1400
6	KL1	20	20	5	450	2	12	7.0080
7	KL2	30	60	5	450	2	12	15.7680
Total								154.176

- Kebutuhan tenaga kerja dalam pelaksanaan Pekerjaan
  a. Jumlah Tenaga Kerja = 5 Grup
     Terdiri dari - 0.75 Mandor
     - 15.00 Tukang Kayu
     - 10.00 Pembantu Tukang
  b. Jam Kerja 1 Hari = 8 jam
- Kapasitas Produksi Bekisiting

  Pekerjaan bekisting kayu dibagi menjadi 4 pekerjaan, yaitu penyetelan bekesting, pemasangan bekisting, reparasi, membuka dan membersihkan bekisting. Perhitungan kapasitas produksi pekerjaan bekisting kayu sebagai berikut :

  a. Penyetelan

  Kapasitas produksi pada pekerjaan ini tergantung dari cetakan betonnya, dengan mengambil nilai tengah dari jenis pekerjaan menyetel pada tabel 2.24. Untuk Kolom, kapasitas produksi diambil

  sebesar 6 jam / 10 m2 (jenis cetakan tiang)

  b. Pemasangan

  Kapasitas produksi pada pekerjaan ini tergantung dari cetakan betonnya, dengan mengambil nilai tengah dari jenis pekerjaan pemasangan pada tabel 2.24. Untuk Kolom, kapasitas produksi diambil

  sebesar 3 jam / 10 m2 (jenis cetakan tiang)

c. Bongkar & Pembersihan

Kapasitas produksi pada pekerjaan ini tergantung dari cetakan betonnya, dengan mengambil nilai tengah dari jenis pekerjaan Bongkaran & Setela pada tabel 2.24. Untuk Kolom, kapasitas produksi sebesar 3 jam / 10 m2 (jenis cetakan tiang)

d. Reparasi

Kapasitas produksi pada pekerjaan ini tergantung dari cetakan betonnya, dengan mengambil nilai tengah dari jenis pekerjaan reparasi pada tabel 2.24. Untuk Kolom, kapasitas produksi diambil sebesar 3.5 jam / 10 m2 (jenis cetakan tiang)

e. Pengolesan Minyak

Berdasarkan buku *(Ir. Soedrajat S : Analisa (cara modern) Anggaran Biaya Pelaksanaan, Nova, Bandung, halaman 86)* keperluan tenaga buruh untuk membasahi dan mengoles permukaan minyak memakan waktu 30 menit atau 0.5 jam untuk permukaan seluas 10 m2

- Durasi Fabrikasi Bekisting

a. Menyetel Bekisting

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{154.176 \text{ m2}}{5 \text{ grup}} \text{ x } \frac{3 \text{ jam}}{10 \text{ m2}}$$

$$= 9.251 \text{ jam}$$

b. Mengoles Minyak

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{154.176 \ m2}{5 \ grup} \ x \ \frac{0.5 \ jam}{10 \ m2}$$

$$= 1.542 \ jam$$

Jadi, untuk pekerjaan fabrikasi bekisting kolo Lantai U S Sektor 2 adalah 11 jam atau 1.3 hari.

- Durasi Memasang Bekisting

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \ x \ \text{Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{154.176 \ m2}{5 \ grup} \ x \ \frac{3.0 \ jam}{10 \ m2}$$

$$= 9.251 \ jam$$

Jadi, untuk pekerjaan fabrikasi bekisting kolo Lantai U S Sektor 2 adalah 9 jam atau 1.2 hari.

- Durasi Membongkar dan Membersihkan Bekisting

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \ x \ \text{Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{154.176 \ m2}{5 \ grup} \ x \ \frac{3.0 \ jam}{10 \ m2}$$

$$= 9.251 \ jam$$

Jadi, untuk pekerjaan fabrikasi bekisting kolo Lantai U S Sektor 2 adalah 9 jam atau 1.2 hari.

- **Durasi Pekerjaan Bekisting KolomLantaiU S Sektor 3**
  - Perhitungan Volume

NO	Tipe Kolom	Dimensi Kolom				Jumlah	Tebal Plat	Volume Bekisting
		b	h	d	L			
		(cm)	(cm)	(cm)	(cm)		(cm)	(m2)
1	K1	55	135	5	450	2	12	33.2880
2	K3	50	200	5	450	2	12	43.8000

3	K4A	50	80	5	450	1	12	11.3880
4	K4B	50	80	5	450	1	12	11.3880
5	K4C	50	80	5	450	2	12	22.7760
6	KL2	30	60	5	450	4	12	31.5360
Total								154.176

- Kebutuhan tenaga kerja dalam pelaksanaan Pekerjaan
  a. Jumlah Tenaga Kerja = 5 Grup
     Terdiri dari - 0.75 Mandor
     - 15.00 Tukang Kayu
     - 10.00 Pembantu Tukang
  b. Jam Kerja 1 Hari = 8 jam

- Kapasitas Produksi Bekisiting

  Pekerjaan bekisting kayu dibagi menjadi 4 pekerjaan, yaitu penyetelan bekesting, pemasangan bekisting, reparasi, membuka dan membersihkan bekisting. Perhitungan kapasitas produksi pekerjaan bekisting kayu sebagai berikut :

  a. Penyetelan

     Kapasitas produksi pada pekerjaan ini tergantung dari cetakan betonnya, dengan mengambil nilai tengah dari jenis pekerjaan menyetel pada tabel 2.24. Untuk Kolom, kapasitas produksi diambil

     sebesar 6 jam / 10 m2 (jenis cetakan tiang)

  b. Pemasangan

     Kapasitas produksi pada pekerjaan ini tergantung dari cetakan betonnya, dengan mengambil nilai tengah dari jenis pekerjaan pemasangan pada tabel 2.24. Untuk Kolom, kapasitas produksi diambil

sebesar 3 jam / 10 m2 (jenis cetakan tiang)

c. Bongkar & Pembersihan

Kapasitas produksi pada pekerjaan ini tergantung dari cetakan betonnya, dengan mengambil nilai tengah dari jenis pekerjaan Bongkaran & Setela pada tabel 2.24. Untuk Kolom, kapasitas produksi sebesar 3 jam / 10 m2 (jenis cetakan tiang)

d. Reparasi

Kapasitas produksi pada pekerjaan ini tergantung dari cetakan betonnya, dengan mengambil nilai tengah dari jenis pekerjaan reparasi pada tabel 2.24. Untuk Kolom, kapasitas produksi diambil sebesar 3.5 jam / 10 m2 (jenis cetakan tiang)

e. Pengolesan Minyak

Berdasarkan buku *(Ir. Soedrajat S : Analisa (cara modern) Anggaran Biaya Pelaksanaan, Nova, Bandung, halaman 86)* keperluan tenaga buruh untuk membasahi dan mengoles permukaan minyak memakan waktu 30 menit atau 0.5 jam untuk permukaan seluas 10 m2

- Durasi Fabrikasi Bekisting

a. Menyetel Bekisting

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{154.176 \text{ m2}}{5 \text{ grup}} \text{ x } \frac{3 \text{ jam}}{10 \text{ m2}}$$

$$= 9.251 \text{ jam}$$

b. Mengoles Minyak

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x } \text{ Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{154.176 \text{ m2}}{5 \text{ grup}} \text{ x } \frac{0.5 \text{ jam}}{10 \text{ m2}}$$

$$= 1.542 \text{ jam}$$

Jadi, untuk pekerjaan fabrikasi bekisting kolo Lantai U S Sektor 3 adalah 11 jam atau 1.3 hari.

- Durasi Memasang Bekisting

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x } \text{ Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{154.176 \text{ m2}}{5 \text{ grup}} \text{ x } \frac{3.0 \text{ jam}}{10 \text{ m2}}$$

$$= 9.251 \text{ jam}$$

Jadi, untuk pekerjaan fabrikasi bekisting kolo Lantai U S Sektor 3 adalah 9 jam atau 1.2 hari.

- Durasi Membongkar dan Membersihkan Bekisting

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x } \text{ Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{154.176 \text{ m2}}{5 \text{ grup}} \text{ x } \frac{3.0 \text{ jam}}{10 \text{ m2}}$$

$$= 9.251 \text{ jam}$$

Jadi, untuk pekerjaan fabrikasi bekisting kolo Lantai U S Sektor 3 adalah 9 jam atau 1.2 hari.

5.1.4 Durasi Pekerjaan Bekisting *Backwall dan Shearwall*

- **Durasi Bekisting *Backwall* Lantai L B Sektor 2**
  - Perhitungan Volume

NO	Tipe SW	Keliling SW	Tinggi Lantai	Jumlah	Tebal Plat	Volume Bekisting
		(m)	(m)		(cm)	(m2)
1	BW 1	65.21	4.50	1	0.12	293.346
2	BW 2	16.29	4.50	1	0.12	73.290
3	BW 2	4.50	4.50	1	0.12	20.245
Total						386.881

  - Kebutuhan tenaga kerja dalam pelaksanaan Pekerjaan
    a. Jumlah Tenaga Kerja = 5 Grup
       Terdiri dari - 0.75 Mandor
       - 15.00 Tukang Kayu
       - 10.00 Pembantu Tukang
    b. Jam Kerja 1 Hari = 8 jam

  - Kapasitas Produksi Bekisiting

    Pekerjaan bekisting kayu dibagi menjadi 4 pekerjaan, yaitu penyetelan bekisting, pemasangan bekisting, reparasi, membuka dan membersihkan bekisting. Perhitungan kapasitas produksi pekerjaan bekisting kayu sebagai berikut :

    a. Penyetelan

    Kapasitas produksi pada pekerjaan ini tergantung dari cetakan betonnya, dengan mengambil nilai tengah dari jenis pekerjaan menyetel pada tabel 2.24. Untuk *Shearwall* , kapasitas produksi diambil sebesar :

    6 jam / 10 m2 (jenis cetakan tiang)

b. Pemasangan

Kapasitas produksi pada pekerjaan ini tergantung dari cetakan betonnya, dengan mengambil nilai tengah dari jenis pekerjaan pemasangan pada tabel 2.24. Untuk *shearwall* , kapasitas produksi diambil sebesar :

3 jam / 10 m2 (jenis cetakan tiang)

c. Bongkar & Pembersihan

Kapasitas produksi pada pekerjaan ini tergantung dari cetakan betonnya, dengan mengambil nilai tengah dari jenis pekerjaan Bongkaran & Setela pada tabel 2.24. Untuk *Shearwall* , kapasitas produksi diambil sebesar :

3 jam / 10 m2 (jenis cetakan tiang)

d. Reparasi

Kapasitas produksi pada pekerjaan ini tergantung dari cetakan betonnya, dengan mengambil nilai tengah dari jenis pekerjaan reparasi pada tabel 2.24. Untuk *Shearwall* , kapasitas produksi diambil sebesar :

3.5 jam / 10 m2 (jenis cetakan tiang)

e. Pengolesan Minyak

Berdasarkan buku *(Ir. Soedrajat S : Analisa (cara modern) Anggaran Biaya Pelaksanaan, Nova, Bandung, halaman 86)* keperluan tenaga buruh untuk membasahi dan mengoles permukaan dengan minyak memakan waktu 30 menit atau 0.5 jam untuk permukaan seluas 10 m2

- Durasi Fabrikasi Bekisting

a. Menyetel Bekisting

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{386.881 \text{ m2}}{5 \text{ grup}} \text{ x } \frac{3 \text{ jam}}{10 \text{ m2}}$$

$$= 23.21 \text{ jam}$$

b. Mengoles Minyak

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{386.881 \text{ m2}}{5 \text{ grup}} \text{ x } \frac{0.5 \text{ jam}}{10 \text{ m2}}$$

$$= 3.869 \text{ jam}$$

Jadi, untuk fabrikasi bekisting *backwall* Lantai L B Sektor 2 adalah 27 jam atau 3.4 hari.

- Durasi Memasang Bekisting

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{386.881 \text{ m2}}{5 \text{ grup}} \text{ x } \frac{3.0 \text{ jam}}{10 \text{ m2}}$$

$$= 23.21 \text{ jam}$$

Jadi, untuk pemasangan bekisting *backwall* Lantai L B Sektor 2 adalah 23 jam atau 2.9 hari.

- Durasi Membongkar dan Membersihkan Bekisting

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{386.881 \text{ m2}}{5 \text{ grup}} \text{ x } \frac{3.0 \text{ jam}}{10 \text{ m2}}$$

$$= 23.21 \text{ jam}$$

Jadi, untuk bongkar bekisting *backwal* Lantai L B Sektor 2 adalah 23 jam atau 2.9 hari.

- **Durasi Bekisting *Backwall* Lantai L B Sektor 3**
  - Perhitungan Volume

NO	Tipe SW	Keliling SW	Tinggi Lantai	Jumlah	Tebal Plat	Volume Bekisting
		(m)	(m)		(cm)	(m2)
1	BW 1	64.24	4.50	1	0.12	289.016
2	BW 1	25.13	4.50	1	0.12	113.046
3	BW 2	5.20	4.50	1	0.12	23.394
4	BW 2	7.09	4.50	1	0.12	31.901
Total						457.357

  - Kebutuhan tenaga kerja dalam pelaksanaan Pekerjaan
    a. Jumlah Tenaga Kerja = 5 Grup
       Terdiri dari - 0.75 Mandor
       - 15.00 Tukang Kayu
       - 10.00 Pembantu Tukang
    b. Jam Kerja 1 Har = 8 jam

  - Kapasitas Produksi Bekisiting

    Pekerjaan bekisting kayu dibagi menjadi 4 pekerjaan, yaitu penyetelan bekisting, pemasangan bekisting, reparasi, membuka dan membersihkan bekisting. Perhitungan kapasitas produksi pekerjaan bekisting kayu sebagai berikut :

    a. Penyetelan

    Kapasitas produksi pada pekerjaan ini tergantung dari cetakan betonnya, dengan mengambil nilai tengah dari jenis pekerjaan menyetel pada tabel 2.24. Untuk *Shearwall* , kapasitas produksi diambil sebesar :

    6 jam / 10 m2 (jenis cetakan tiang)

b. Pemasangan

Kapasitas produksi pada pekerjaan ini tergantung dari cetakan betonnya, dengan mengambil nilai tengah dari jenis pekerjaan pemasangan pada tabel 2.24. Untuk *shearwall* , kapasitas produksi diambil sebesar :

3 jam / 10 m2 (jenis cetakan tiang)

c. Bongkar & Pembersihan

Kapasitas produksi pada pekerjaan ini tergantung dari cetakan betonnya, dengan mengambil nilai tengah dari jenis pekerjaan Bongkaran & Setela pada tabel 2.24. Untuk *Shearwall* , kapasitas produksi diambil sebesar :

3 jam / 10 m2 (jenis cetakan tiang)

d. Reparasi

Kapasitas produksi pada pekerjaan ini tergantung dari cetakan betonnya, dengan mengambil nilai tengah dari jenis pekerjaan reparasi pada tabel 2.24. Untuk *Shearwall* , kapasitas produksi diambil sebesar :

3.5 jam / 10 m2 (jenis cetakan tiang)

e. Pengolesan Minyak

Berdasarkan buku *(Ir. Soedrajat S : Analisa (cara modern) Anggaran Biaya Pelaksanaan, Nova, Bandung, halaman 86)* keperluan tenaga buruh untuk membasahi dan mengoles permukaan dengan minyak memakan waktu 30 menit atau 0.5 jam untuk permukaan seluas 10 m2

- Durasi Fabrikasi Bekisting

a. Menyetel Bekisting

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{457.357 \text{ m2}}{5 \text{ grup}} \text{ x } \frac{3 \text{ jam}}{10 \text{ m2}}$$

$$= 27.44 \text{ jam}$$

b. Mengoles Minyak

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{457.357 \text{ m2}}{5 \text{ grup}} \text{ x } \frac{0.5 \text{ jam}}{10 \text{ m2}}$$

$$= 4.574 \text{ jam}$$

Jadi, untuk fabrikasi bekisting *backwall* Lantai L B Sektor 3 adalah 32 jam atau 4.0 hari.

- Durasi Memasang Bekisting

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{457.357 \text{ m2}}{5 \text{ grup}} \text{ x } \frac{3.0 \text{ jam}}{10 \text{ m2}}$$

$$= 27.44 \text{ jam}$$

Jadi, untuk pemasangan bekisting *backwall* Lantai L B Sektor 3 adalah 27 jam atau 3.4 hari.

- Durasi Membongkar dan Membersihkan Bekisting

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{457.357 \text{ m2}}{5 \text{ grup}} \text{ x } \frac{3.0 \text{ jam}}{10 \text{ m2}}$$

$$= 27.44 \text{ jam}$$

Jadi, untuk bongkar bekisting *backwal* Lantai L B Sektor 3 adalah 27 jam atau 3.4 hari.

- **Durasi Bekisting *Shearwall* Lantai L B Sektor 2**
  - Perhitungan Volume

NO	Tipe SW	Keliling SW	Tinggi Lantai	Jumlah	Tebal Plat	Volume Bekisting
		(m)	(m)		(cm)	(m2)
1	SW 1	12.60	4.50	1	12	55.188
2	SW 2	10.30	4.50	1	12	45.114
3	SW 3	12.80	4.50	1	12	56.064
Total						156.366

  - Kebutuhan tenaga kerja dalam pelaksanaan Pekerjaan
    a. Jumlah Tenaga Kerja = 5 Grup
       Terdiri dari - 0.75 Mandor
       - 15.00 Tukang Kayu
       - 10.00 Pembantu Tukang
    b. Jam Kerja 1 Hari = 8 jam

  - Kapasitas Produksi Bekisiting

    Pekerjaan bekisting kayu dibagi menjadi 4 pekerjaan, yaitu penyetelan bekisting, pemasangan bekisting, reparasi, membuka dan membersihkan bekisting. Perhitungan kapasitas produksi pekerjaan bekisting kayu sebagai berikut :

    a. Penyetelan

    Kapasitas produksi pada pekerjaan ini tergantung dari cetakan betonnya, dengan mengambil nilai tengah dari jenis pekerjaan menyetel pada tabel 2.24. Untuk *Shearwall* , kapasitas produksi diambil sebesar :

    6 jam / 10 m2 (jenis cetakan tiang)

b. Pemasangan

Kapasitas produksi pada pekerjaan ini tergantung dari cetakan betonnya, dengan mengambil nilai tengah dari jenis pekerjaan pemasangan pada tabel 2.24. Untuk *shearwall* , kapasitas produksi diambil sebesar :

3 jam / 10 m2 (jenis cetakan tiang)

c. Bongkar & Pembersihan

Kapasitas produksi pada pekerjaan ini tergantung dari cetakan betonnya, dengan mengambil nilai tengah dari jenis pekerjaan Bongkaran & Setela pada tabel 2.24. Untuk *Shearwall* , kapasitas produksi diambil sebesar :

3 jam / 10 m2 (jenis cetakan tiang)

d. Reparasi

Kapasitas produksi pada pekerjaan ini tergantung dari cetakan betonnya, dengan mengambil nilai tengah dari jenis pekerjaan reparasi pada tabel 2.24. Untuk *Shearwall* , kapasitas produksi diambil sebesar :

3.5 jam / 10 m2 (jenis cetakan tiang)

e. Pengolesan Minyak

Berdasarkan buku *(Ir. Soedrajat S : Analisa (cara modern) Anggaran Biaya Pelaksanaan, Nova, Bandung, halaman 86)* keperluan tenaga buruh untuk membasahi dan mengoles permukaan dengan minyak memakan waktu 30 menit atau 0.5 jam untuk permukaan seluas 10 m2

- Durasi Fabrikasi Bekisting

a. Menyetel Bekisting

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{156.366 \text{ m2}}{5 \text{ grup}} \text{ x } \frac{3 \text{ jam}}{10 \text{ m2}}$$

$$= 9.382 \text{ jam}$$

b. Mengoles Minyak

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{156.366 \text{ m2}}{5 \text{ grup}} \text{ x } \frac{0.5 \text{ jam}}{10 \text{ m2}}$$

$$= 1.564 \text{ jam}$$

Jadi, untuk fabrikasi bekisting *shearwall* Lantai L B Sektor 2 adalah 11 jam atau 1.4 hari.

- Durasi Memasang Bekisting

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{156.366 \text{ m2}}{5 \text{ grup}} \text{ x } \frac{3.0 \text{ jam}}{10 \text{ m2}}$$

$$= 9.382 \text{ jam}$$

Jadi, untuk pemasangan bekisting *shearwal* Lantai L B Sektor 2 adalah 9 jam atau 1.2 hari.

- Durasi Membongkar dan Membersihkan Bekisting

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{156.366 \text{ m2}}{5 \text{ grup}} \text{ x } \frac{3.0 \text{ jam}}{10 \text{ m2}}$$

$$= 9.382 \text{ jam}$$

Jadi, untuk bongkar bekisting *shearwall* Lantai L B Sektor 2 adalah 9 jam atau 1.2 hari.

- **Durasi Bekisting *Shearwall* Lantai L B Sektor 3**
  - Perhitungan Volume

NO	Tipe SW	Keliling SW	Tinggi Lantai	Jumlah	Tebal Plat	Volume Bekisting
		(m)	(m)		(cm)	(m2)
1	SW 4	34.50	4.50	1	12	151.110
2	SW 5	11.80	4.50	1	12	51.684
3	SW 6	17.37	4.50	1	12	76.081
4	SW 7	12.60	4.50	1	12	55.188
Total						334.063

  - Kebutuhan tenaga kerja dalam pelaksanaan Pekerjaan
    a. Jumlah Tenaga Kerja = 5 Grup
       Terdiri dari - 0.75 Mandor
       - 15.00 Tukang Kayu
       - 10.00 Pembantu Tukang
    b. Jam Kerja 1 Har = 8 jam

  - Kapasitas Produksi Bekisiting

    Pekerjaan bekisting kayu dibagi menjadi 4 pekerjaan, yaitu penyetelan bekisting, pemasangan bekisting, reparasi, membuka dan membersihkan bekisting. Perhitungan kapasitas produksi pekerjaan bekisting kayu sebagai berikut :

    a. Penyetelan

    Kapasitas produksi pada pekerjaan ini tergantung dari cetakan betonnya, dengan mengambil nilai tengah dari jenis pekerjaan menyetel pada tabel 2.24. Untuk *Shearwall* , kapasitas produksi diambil sebesar :

    6 jam / 10 m2 (jenis cetakan tiang)

b. Pemasangan

Kapasitas produksi pada pekerjaan ini tergantung dari cetakan betonnya, dengan mengambil nilai tengah dari jenis pekerjaan pemasangan pada tabel 2.24. Untuk *shearwall* , kapasitas produksi diambil sebesar :

3 jam / 10 m2 (jenis cetakan tiang)

c. Bongkar & Pembersihan

Kapasitas produksi pada pekerjaan ini tergantung dari cetakan betonnya, dengan mengambil nilai tengah dari jenis pekerjaan Bongkaran & Setela pada tabel 2.24. Untuk *Shearwall* , kapasitas produksi diambil sebesar :

3 jam / 10 m2 (jenis cetakan tiang)

d. Reparasi

Kapasitas produksi pada pekerjaan ini tergantung dari cetakan betonnya, dengan mengambil nilai tengah dari jenis pekerjaan reparasi pada tabel 2.24. Untuk *Shearwall* , kapasitas produksi diambil sebesar :

3.5 jam / 10 m2 (jenis cetakan tiang)

e. Pengolesan Minyak

Berdasarkan buku *(Ir. Soedrajat S : Analisa (cara modern) Anggaran Biaya Pelaksanaan, Nova, Bandung, halaman 86)* keperluan tenaga buruh untuk membasahi dan mengoles permukaan dengan minyak memakan waktu 30 menit atau 0.5 jam untuk permukaan seluas 10 m2

- Durasi Fabrikasi Bekisting

a. Menyetel Bekisting

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{334.063 \text{ m2}}{5 \text{ grup}} \text{ x } \frac{3 \text{ jam}}{10 \text{ m2}}$$

$$= 20.04 \text{ jam}$$

b. Mengoles Minyak

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{334.063 \text{ m2}}{5 \text{ grup}} \text{ x } \frac{0.5 \text{ jam}}{10 \text{ m2}}$$

$$= 3.341 \text{ jam}$$

Jadi, untuk fabrikasi bekisting *shearwall* Lantai L B Sektor 3 adalah 23 jam atau 2.9 hari.

- Durasi Memasang Bekisting

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{334.063 \text{ m2}}{5 \text{ grup}} \text{ x } \frac{3.0 \text{ jam}}{10 \text{ m2}}$$

$$= 20.04 \text{ jam}$$

Jadi, untuk pemasangan bekisting *shearwal* Lantai L B Sektor 3 adalah 20 jam atau 2.5 hari.

- Durasi Membongkar dan Membersihkan Bekisting

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{334.063 \text{ m2}}{5 \text{ grup}} \text{ x } \frac{3.0 \text{ jam}}{10 \text{ m2}}$$

$$= 20.04 \text{ jam}$$

Jadi, untuk bongkar bekisting *shearwall* Lantai L B Sektor 3 adalah 20 jam atau 2.5 hari.

- **Durasi Bekisting *Shearwall* Lantai L G Sektor 2**
  - Perhitungan Volume

NO	Tipe SW	Keliling SW	Tinggi Lantai	Jumlah	Tebal Plat	Volume Bekisting
		(m)	(m)		(cm)	(m2)
1	SW 1	12.60	5.00	1	12	61.488
2	SW 2	10.30	5.00	1	12	50.264
3	SW 3	12.80	5.00	1	12	62.464
Total						174.216

  - Kebutuhan tenaga kerja dalam pelaksanaan Pekerjaan
    a. Jumlah Tenaga Kerja = 5 Grup
       Terdiri dari - 0.75 Mandor
       - 15.00 Tukang Kayu
       - 10.00 Pembantu Tukang
    b. Jam Kerja 1 Har = 8 jam

  - Kapasitas Produksi Bekisiting

    Pekerjaan bekisting kayu dibagi menjadi 4 pekerjaan, yaitu penyetelan bekisting, pemasangan bekisting, reparasi, membuka dan membersihkan bekisting. Perhitungan kapasitas produksi pekerjaan bekisting kayu sebagai berikut :

    a. Penyetelan

    Kapasitas produksi pada pekerjaan ini tergantung dari cetakan betonnya, dengan mengambil nilai tengah dari jenis pekerjaan menyetel pada tabel 2.24. Untuk *Shearwall* , kapasitas produksi diambil sebesar :

    6 jam / 10 m2 (jenis cetakan tiang)

b. Pemasangan

Kapasitas produksi pada pekerjaan ini tergantung dari cetakan betonnya, dengan mengambil nilai tengah dari jenis pekerjaan pemasangan pada tabel 2.24. Untuk *shearwall* , kapasitas produksi diambil sebesar :

3 jam / 10 m2 (jenis cetakan tiang)

c. Bongkar & Pembersihan

Kapasitas produksi pada pekerjaan ini tergantung dari cetakan betonnya, dengan mengambil nilai tengah dari jenis pekerjaan Bongkaran & Setela pada tabel 2.24. Untuk *Shearwall* , kapasitas produksi diambil sebesar :

3 jam / 10 m2 (jenis cetakan tiang)

d. Reparasi

Kapasitas produksi pada pekerjaan ini tergantung dari cetakan betonnya, dengan mengambil nilai tengah dari jenis pekerjaan reparasi pada tabel 2.24. Untuk *Shearwall* , kapasitas produksi diambil sebesar :

3.5 jam / 10 m2 (jenis cetakan tiang)

e. Pengolesan Minyak

Berdasarkan buku *(Ir. Soedrajat S : Analisa (cara modern) Anggaran Biaya Pelaksanaan, Nova, Bandung, halaman 86)* keperluan tenaga buruh untuk membasahi dan mengoles permukaan dengan minyak memakan waktu 30 menit atau 0.5 jam untuk permukaan seluas 10 m2

- Durasi Fabrikasi Bekisting

a. Menyetel Bekisting

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{174.216 \text{ m2}}{5 \text{ grup}} \text{ x } \frac{3 \text{ jam}}{10 \text{ m2}}$$

$$= 10.45 \text{ jam}$$

b. Mengoles Minyak

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{174.216 \text{ m2}}{5 \text{ grup}} \text{ x } \frac{0.5 \text{ jam}}{10 \text{ m2}}$$

$$= 1.742 \text{ jam}$$

Jadi, untuk fabrikasi bekisting *shearwall* Lantai L G Sektor 2 adalah 12 jam atau 1.5 hari.

- Durasi Memasang Bekisting

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{174.216 \text{ m2}}{5 \text{ grup}} \text{ x } \frac{3.0 \text{ jam}}{10 \text{ m2}}$$

$$= 10.45 \text{ jam}$$

Jadi, untuk pemasangan bekisting *shearwal* Lantai L G Sektor 2 adalah 10 jam atau 1.3 hari.

- Durasi Membongkar dan Membersihkan Bekisting

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{174.216 \text{ m2}}{5 \text{ grup}} \text{ x } \frac{3.0 \text{ jam}}{10 \text{ m2}}$$

$$= 10.45 \text{ jam}$$

Jadi, untuk bongkar bekisting *shearwall* Lantai L G Sektor 2 adalah 10 jam atau 1.3 hari.

- **Durasi Bekisting *Shearwall* Lantai L G Sektor 3**
  - Perhitungan Volume

NO	Tipe SW	Keliling SW	Tinggi Lantai	Jumlah	Tebal Plat	Volume Bekisting
		(m)	(m)		(cm)	(m2)
1	SW 4	34.50	5.00	1	12	168.360
2	SW 5	11.80	5.00	1	12	57.584
3	SW 6	17.37	5.00	1	12	84.766
4	SW 7	12.60	5.00	1	12	61.488
Total						372.198

  - Kebutuhan tenaga kerja dalam pelaksanaan Pekerjaan
    a. Jumlah Tenaga Kerja = 5 Grup
       Terdiri dari - 0.75 Mandor
       - 15.00 Tukang Kayu
       - 10.00 Pembantu Tukang
    b. Jam Kerja 1 Har = 8 jam

  - Kapasitas Produksi Bekisiting

    Pekerjaan bekisting kayu dibagi menjadi 4 pekerjaan, yaitu penyetelan bekisting, pemasangan bekisting, reparasi, membuka dan membersihkan bekisting. Perhitungan kapasitas produksi pekerjaan bekisting kayu sebagai berikut :

    a. Penyetelan

    Kapasitas produksi pada pekerjaan ini tergantung dari cetakan betonnya, dengan mengambil nilai tengah dari jenis pekerjaan menyetel pada tabel 2.24. Untuk *Shearwall* , kapasitas produksi diambil sebesar :

    6 jam / 10 m2 (jenis cetakan tiang)

b. Pemasangan

Kapasitas produksi pada pekerjaan ini tergantung dari cetakan betonnya, dengan mengambil nilai tengah dari jenis pekerjaan pemasangan pada tabel 2.24. Untuk *shearwall* , kapasitas produksi diambil sebesar :

3 jam / 10 m2 (jenis cetakan tiang)

c. Bongkar & Pembersihan

Kapasitas produksi pada pekerjaan ini tergantung dari cetakan betonnya, dengan mengambil nilai tengah dari jenis pekerjaan Bongkaran & Setela pada tabel 2.24. Untuk *Shearwall* , kapasitas produksi diambil sebesar :

3 jam / 10 m2 (jenis cetakan tiang)

d. Reparasi

Kapasitas produksi pada pekerjaan ini tergantung dari cetakan betonnya, dengan mengambil nilai tengah dari jenis pekerjaan reparasi pada tabel 2.24. Untuk *Shearwall* , kapasitas produksi diambil sebesar :

3.5 jam / 10 m2 (jenis cetakan tiang)

e. Pengolesan Minyak

Berdasarkan buku *(Ir. Soedrajat S : Analisa (cara modern) Anggaran Biaya Pelaksanaan, Nova, Bandung, halaman 86)* keperluan tenaga buruh untuk membasahi dan mengoles permukaan dengan minyak memakan waktu 30 menit atau 0.5 jam untuk permukaan seluas 10 m2

- Durasi Fabrikasi Bekisting

a. Menyetel Bekisting

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{372.198 \text{ m2}}{5 \text{ grup}} \text{ x } \frac{3 \text{ jam}}{10 \text{ m2}}$$

$$= 22.33 \text{ jam}$$

b. Mengoles Minyak

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{372.198 \text{ m2}}{5 \text{ grup}} \text{ x } \frac{0.5 \text{ jam}}{10 \text{ m2}}$$

$$= 3.722 \text{ jam}$$

Jadi, untuk fabrikasi bekisting *shearwall* Lantai L G Sektor 3 adalah 26 jam atau 3.3 hari.

- Durasi Memasang Bekisting

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{372.198 \text{ m2}}{5 \text{ grup}} \text{ x } \frac{3.0 \text{ jam}}{10 \text{ m2}}$$

$$= 22.33 \text{ jam}$$

Jadi, untuk pemasangan bekisting *shearwal* Lantai L G Sektor 3 adalah 22 jam atau 2.8 hari.

- Durasi Membongkar dan Membersihkan Bekisting

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{372.198 \text{ m2}}{5 \text{ grup}} \text{ x } \frac{3.0 \text{ jam}}{10 \text{ m2}}$$

$$= 22.33 \text{ jam}$$

Jadi, untuk bongkar bekisting *shearwall* Lantai L G Sektor 3 adalah 22 jam atau 2.8 hari.

- **Durasi Bekisting *Shearwall* Lantai P 2 Sektor 2**
  - Perhitungan Volume

NO	Tipe SW	Keliling SW	Tinggi Lantai	Jumlah	Tebal Plat	Volume Bekisting
		(m)	(m)		(cm)	(m2)
1	SW 1	12.60	3.15	1	12	38.178
2	SW 2	10.30	3.15	1	12	31.209
3	SW 3	12.80	3.15	1	12	38.784
Total						108.171

  - Kebutuhan tenaga kerja dalam pelaksanaan Pekerjaan
    a. Jumlah Tenaga Kerja = 5 Grup
       Terdiri dari - 0.75 Mandor
       - 15.00 Tukang Kayu
       - 10.00 Pembantu Tukang
    b. Jam Kerja 1 Hari = 8 jam

  - Kapasitas Produksi Bekisiting

    Pekerjaan bekisting kayu dibagi menjadi 4 pekerjaan, yaitu penyetelan bekisting, pemasangan bekisting, reparasi, membuka dan membersihkan bekisting. Perhitungan kapasitas produksi pekerjaan bekisting kayu sebagai berikut :

    a. Penyetelan

    Kapasitas produksi pada pekerjaan ini tergantung dari cetakan betonnya, dengan mengambil nilai tengah dari jenis pekerjaan menyetel pada tabel 2.24. Untuk *Shearwall* , kapasitas produksi diambil sebesar :

    6 jam / 10 m2 (jenis cetakan tiang)

b. Pemasangan

Kapasitas produksi pada pekerjaan ini tergantung dari cetakan betonnya, dengan mengambil nilai tengah dari jenis pekerjaan pemasangan pada tabel 2.24. Untuk *shearwall* , kapasitas produksi diambil sebesar :

3 jam / 10 m2 (jenis cetakan tiang)

c. Bongkar & Pembersihan

Kapasitas produksi pada pekerjaan ini tergantung dari cetakan betonnya, dengan mengambil nilai tengah dari jenis pekerjaan Bongkaran & Setela pada tabel 2.24. Untuk *Shearwall* , kapasitas produksi diambil sebesar :

3 jam / 10 m2 (jenis cetakan tiang)

d. Reparasi

Kapasitas produksi pada pekerjaan ini tergantung dari cetakan betonnya, dengan mengambil nilai tengah dari jenis pekerjaan reparasi pada tabel 2.24. Untuk *Shearwall* , kapasitas produksi diambil sebesar :

3.5 jam / 10 m2 (jenis cetakan tiang)

e. Pengolesan Minyak

Berdasarkan buku *(Ir. Soedrajat S : Analisa (cara modern) Anggaran Biaya Pelaksanaan, Nova, Bandung, halaman 86)* keperluan tenaga buruh untuk membasahi dan mengoles permukaan dengan minyak memakan waktu 30 menit atau 0.5 jam untuk permukaan seluas 10 m2

- Durasi Fabrikasi Bekisting

a. Menyetel Bekisting

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{108.171 \text{ m2}}{5 \text{ grup}} \text{ x } \frac{3 \text{ jam}}{10 \text{ m2}}$$

$$= 6.49 \text{ jam}$$

b. Mengoles Minyak

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{108.171 \text{ m2}}{5 \text{ grup}} \text{ x } \frac{0.5 \text{ jam}}{10 \text{ m2}}$$

$$= 1.082 \text{ jam}$$

Jadi, untuk fabrikasi bekisting *shearwall* Lantai P 2 Sektor 2 adalah 8 jam atau 0.9 hari.

- Durasi Memasang Bekisting

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{108.171 \text{ m2}}{5 \text{ grup}} \text{ x } \frac{3.0 \text{ jam}}{10 \text{ m2}}$$

$$= 6.49 \text{ jam}$$

Jadi, untuk pemasangan bekisting *shearwal* Lantai P 2 Sektor 2 adalah 6 jam atau 0.8 hari.

- Durasi Membongkar dan Membersihkan Bekisting

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{108.171 \text{ m2}}{5 \text{ grup}} \text{ x } \frac{3.0 \text{ jam}}{10 \text{ m2}}$$

$$= 6.49 \text{ jam}$$

Jadi, untuk bongkar bekisting *shearwall* Lantai P 2 Sektor 2 adalah 6 jam atau 0.8 hari.

- **Durasi Bekisting *Shearwall* Lantai P 2 Sektor 3**
  - Perhitungan Volume

NO	Tipe SW	Keliling SW	Tinggi Lantai	Jumlah	Tebal Plat	Volume Bekisting
		(m)	(m)		(cm)	(m2)
1	SW 4	34.50	3.15	1	12	104.535
2	SW 5	11.80	3.15	1	12	35.754
3	SW 6	17.37	3.15	1	12	52.631
4	SW 7	12.60	3.15	1	12	38.178
Total						231.098

  - Kebutuhan tenaga kerja dalam pelaksanaan Pekerjaan
    a. Jumlah Tenaga Kerja = 5 Grup
       Terdiri dari - 0.75 Mandor
       - 15.00 Tukang Kayu
       - 10.00 Pembantu Tukang
    b. Jam Kerja 1 Har = 8 jam

  - Kapasitas Produksi Bekisiting

    Pekerjaan bekisting kayu dibagi menjadi 4 pekerjaan, yaitu penyetelan bekisting, pemasangan bekisting, reparasi, membuka dan membersihkan bekisting. Perhitungan kapasitas produksi pekerjaan bekisting kayu sebagai berikut :

    a. Penyetelan

    Kapasitas produksi pada pekerjaan ini tergantung dari cetakan betonnya, dengan mengambil nilai tengah dari jenis pekerjaan menyetel pada tabel 2.24. Untuk *Shearwall* , kapasitas produksi diambil sebesar :

    6 jam / 10 m2 (jenis cetakan tiang)

b. Pemasangan

Kapasitas produksi pada pekerjaan ini tergantung dari cetakan betonnya, dengan mengambil nilai tengah dari jenis pekerjaan pemasangan pada tabel 2.24. Untuk *shearwall* , kapasitas produksi diambil sebesar :

3 jam / 10 m2 (jenis cetakan tiang)

c. Bongkar & Pembersihan

Kapasitas produksi pada pekerjaan ini tergantung dari cetakan betonnya, dengan mengambil nilai tengah dari jenis pekerjaan Bongkaran & Setela pada tabel 2.24. Untuk *Shearwall* , kapasitas produksi diambil sebesar :

3 jam / 10 m2 (jenis cetakan tiang)

d. Reparasi

Kapasitas produksi pada pekerjaan ini tergantung dari cetakan betonnya, dengan mengambil nilai tengah dari jenis pekerjaan reparasi pada tabel 2.24. Untuk *Shearwall* , kapasitas produksi diambil sebesar :

3.5 jam / 10 m2 (jenis cetakan tiang)

e. Pengolesan Minyak

Berdasarkan buku *(Ir. Soedrajat S : Analisa (cara modern) Anggaran Biaya Pelaksanaan, Nova, Bandung, halaman 86)* keperluan tenaga buruh untuk membasahi dan mengoles permukaan dengan minyak memakan waktu 30 menit atau 0.5 jam untuk permukaan seluas 10 m2

- Durasi Fabrikasi Bekisting

a. Menyetel Bekisting

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{231.098 \text{ m2}}{5 \text{ grup}} \text{ x } \frac{3 \text{ jam}}{10 \text{ m2}}$$

$$= 13.87 \text{ jam}$$

b. Mengoles Minyak

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{231.098 \text{ m2}}{5 \text{ grup}} \text{ x } \frac{0.5 \text{ jam}}{10 \text{ m2}}$$

$$= 2.311 \text{ jam}$$

Jadi, untuk fabrikasi bekisting *shearwall* Lantai P 2 Sektor 3 adalah 16 jam atau 2.0 hari.

- Durasi Memasang Bekisting

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{231.098 \text{ m2}}{5 \text{ grup}} \text{ x } \frac{3.0 \text{ jam}}{10 \text{ m2}}$$

$$= 13.87 \text{ jam}$$

Jadi, untuk pemasangan bekisting *shearwal* Lantai P 2 Sektor 3 adalah 14 jam atau 1.7 hari.

- Durasi Membongkar dan Membersihkan Bekisting

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{231.098 \text{ m2}}{5 \text{ grup}} \text{ x } \frac{3.0 \text{ jam}}{10 \text{ m2}}$$

$$= 13.87 \text{ jam}$$

Jadi, untuk bongkar bekisting *shearwall* Lantai P 2 Sektor 3 adalah 14 jam atau 1.7 hari.

- **Durasi Bekisting *Shearwall* Lantai P 3 Sektor 2**
  - Perhitungan Volume

Total	108.171

  - Kebutuhan tenaga kerja dalam pelaksanaan Pekerjaan
    a. Jumlah Tenaga Kerja = 5 Grup
       Terdiri dari - 0.75 Mandor
       - 15.00 Tukang Kayu
       - 10.00 Pembantu Tukang
    b. Jam Kerja 1 Hari = 8 jam

  - Kapasitas Produksi Bekisiting

    Pekerjaan bekisting kayu dibagi menjadi 4 pekerjaan, yaitu penyetelan bekisting, pemasangan bekisting, reparasi, membuka dan membersihkan bekisting. Perhitungan kapasitas produksi pekerjaan bekisting kayu sebagai berikut :

    a. Penyetelan

    Kapasitas produksi pada pekerjaan ini tergantung dari cetakan betonnya, dengan mengambil nilai tengah dari jenis pekerjaan menyetel pada tabel 2.24. Untuk *Shearwall* , kapasitas produksi diambil sebesar :

    6 jam / 10 m2 (jenis cetakan tiang)

    b. Pemasangan

    Kapasitas produksi pada pekerjaan ini tergantung dari cetakan betonnya, dengan mengambil nilai tengah dari jenis pekerjaan pemasangan pada tabel 2.24. Untuk *shearwall* , kapasitas produksi diambil sebesar :

    3 jam / 10 m2 (jenis cetakan tiang)

c. Bongkar & Pembersihan

Kapasitas produksi pada pekerjaan ini tergantung dari cetakan betonnya, dengan mengambil nilai tengah dari jenis pekerjaan Bongkaran & Setela pada tabel 2.24. Untuk *Shearwall* , kapasitas produksi diambil sebesar :

3 jam / 10 m2 (jenis cetakan tiang)

d. Reparasi

Kapasitas produksi pada pekerjaan ini tergantung dari cetakan betonnya, dengan mengambil nilai tengah dari jenis pekerjaan reparasi pada tabel 2.24. Untuk *Shearwall* , kapasitas produksi diambil sebesar :

3.5 jam / 10 m2 (jenis cetakan tiang)

e. Pengolesan Minyak

Berdasarkan buku *(Ir. Soedrajat S : Analisa (cara modern) Anggaran Biaya Pelaksanaan, Nova, Bandung, halaman 86)* keperluan tenaga buruh untuk membasahi dan mengoles permukaan dengan minyak memakan waktu 30 menit atau 0.5 jam untuk permukaan seluas 10 m2

- Durasi Fabrikasi Bekisting

a. Menyetel Bekisting

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{108.171 \text{ m2}}{5 \text{ grup}} \text{ x } \frac{3 \text{ jam}}{10 \text{ m2}}$$

$$= 6.49 \text{ jam}$$

b. Mengoles Minyak

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{108.171 \text{ m2}}{5 \text{ grup}} \text{ x } \frac{0.5 \text{ jam}}{10 \text{ m2}}$$

$$= 1.082 \text{ jam}$$

Jadi, untuk fabrikasi bekisting *shearwall* Lantai P 3 Sektor 2 adalah 8 jam atau 0.9 hari.

- Durasi Memasang Bekisting

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{108.171 \text{ m2}}{5 \text{ grup}} \text{ x } \frac{3.0 \text{ jam}}{10 \text{ m2}}$$

$$= 6.49 \text{ jam}$$

Jadi, untuk pemasangan bekisting *shearwal* Lantai P 3 Sektor 2 adalah 6 jam atau 0.8 hari.

- Durasi Membongkar dan Membersihkan Bekisting

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{108.171 \text{ m2}}{5 \text{ grup}} \text{ x } \frac{3.0 \text{ jam}}{10 \text{ m2}}$$

$$= 6.49 \text{ jam}$$

Jadi, untuk bongkar bekisting *shearwall* Lantai P 3 Sektor 2 adalah 6 jam atau 0.8 hari.

- **Durasi Bekisting Shearwal Lantai P 3 Sektor 3**
  - Perhitungan Volume

Total	231.098

  - Kebutuhan tenaga kerja dalam pelaksanaan Pekerjaan
    a. Jumlah Tenaga Kerja = 5 Grup

Terdiri dari - 0.75 Mandor
- 15.00 Tukang Kayu
- 10.00 Pembantu Tukang

b. Jam Kerja 1 Hari = 8 jam

- Kapasitas Produksi Bekisiting

Pekerjaan bekisting kayu dibagi menjadi 4 pekerjaan, yaitu penyetelan bekisting, pemasangan bekisting, reparasi, membuka dan membersihkan bekisting. Perhitungan kapasitas produksi pekerjaan bekisting kayu sebagai berikut :

a. Penyetelan

Kapasitas produksi pada pekerjaan ini tergantung dari cetakan betonnya, dengan mengambil nilai tengah dari jenis pekerjaan menyetel pada tabel 2.24. Untuk *Shearwall* , kapasitas produksi diambil sebesar :

6 jam / 10 m2 (jenis cetakan tiang)

b. Pemasangan

Kapasitas produksi pada pekerjaan ini tergantung dari cetakan betonnya, dengan mengambil nilai tengah dari jenis pekerjaan pemasangan pada tabel 2.24. Untuk *shearwall* , kapasitas produksi diambil sebesar :

3 jam / 10 m2 (jenis cetakan tiang)

c. Bongkar & Pembersihan

Kapasitas produksi pada pekerjaan ini tergantung dari cetakan betonnya, dengan mengambil nilai tengah dari jenis pekerjaan Bongkaran & Setela pada tabel 2.24. Untuk *Shearwall* , kapasitas produksi diambil sebesar :

3 jam / 10 m2 (jenis cetakan tiang)

d. Reparasi

Kapasitas produksi pada pekerjaan ini tergantung dari cetakan betonnya, dengan mengambil nilai tengah dari jenis pekerjaan reparasi pada tabel 2.24. Untuk *Shearwall* , kapasitas produksi diambil sebesar :

3.5 jam / 10 m2 (jenis cetakan tiang)

e. Pengolesan Minyak

Berdasarkan buku *(Ir. Soedrajat S : Analisa (cara modern) Anggaran Biaya Pelaksanaan, Nova, Bandung, halaman 86)* keperluan tenaga buruh untuk membasahi dan mengoles permukaan dengan minyak memakan waktu 30 menit atau 0.5 jam untuk permukaan seluas 10 m2

- Durasi Fabrikasi Bekisting

a. Menyetel Bekisting

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{231.098 \text{ m2}}{5 \text{ grup}} \text{ x } \frac{3 \text{ jam}}{10 \text{ m2}}$$

$$= 13.87 \text{ jam}$$

b. Mengoles Minyak

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{231.098 \text{ m2}}{5 \text{ grup}} \text{ x } \frac{0.5 \text{ jam}}{10 \text{ m2}}$$

$$= 2.311 \text{ jam}$$

Jadi, untuk fabrikasi bekisting *shearwall* Lantai P 3 Sektor 3 adalah 16 jam atau 2.0 hari.

- Durasi Memasang Bekisting

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{231.098 \text{ m2}}{5 \text{ grup}} \text{ x } \frac{3.0 \text{ jam}}{10 \text{ m2}}$$

$$= 13.87 \text{ jam}$$

Jadi, untuk pemasangan bekisting *shearwal* Lantai P 3 Sektor 3 adalah 14 jam atau 1.7 hari.

- Durasi Membongkar dan Membersihkan Bekisting

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{231.098 \text{ m2}}{5 \text{ grup}} \text{ x } \frac{3.0 \text{ jam}}{10 \text{ m2}}$$

$$= 13.87 \text{ jam}$$

Jadi, untuk bongkar bekisting *shearwall* Lantai P 3 Sektor 3 adalah 14 jam atau 1.7 hari.

- **Durasi Bekisting Shearwal Lantai P 4 Sektor 2**
  - Perhitungan Volume

Total	108.171

  - Kebutuhan tenaga kerja dalam pelaksanaan Pekerjaan
    a. Jumlah Tenaga Kerja = 5 Grup
       Terdiri dari - 0.75 Mandor
       - 15.00 Tukang Kayu
       - 10.00 Pembantu Tukang
    b. Jam Kerja 1 Har = 8 jam

- Kapasitas Produksi Bekisiting

  Pekerjaan bekisting kayu dibagi menjadi 4 pekerjaan, yaitu penyetelan bekisting, pemasangan bekisting, reparasi, membuka dan membersihkan bekisting. Perhitungan kapasitas produksi pekerjaan bekisting kayu sebagai berikut :

  a. Penyetelan

     Kapasitas produksi pada pekerjaan ini tergantung dari cetakan betonnya, dengan mengambil nilai tengah dari jenis pekerjaan menyetel pada tabel 2.24. Untuk *Shearwall* , kapasitas produksi diambil sebesar :

     6 jam / 10 m2 (jenis cetakan tiang)

  b. Pemasangan

     Kapasitas produksi pada pekerjaan ini tergantung dari cetakan betonnya, dengan mengambil nilai tengah dari jenis pekerjaan pemasangan pada tabel 2.24. Untuk *shearwall* , kapasitas produksi diambil sebesar :

     3 jam / 10 m2 (jenis cetakan tiang)

  c. Bongkar & Pembersihan

     Kapasitas produksi pada pekerjaan ini tergantung dari cetakan betonnya, dengan mengambil nilai tengah dari jenis pekerjaan Bongkaran & Setela pada tabel 2.24. Untuk *Shearwall* , kapasitas produksi diambil sebesar :

     3 jam / 10 m2 (jenis cetakan tiang)

  d. Reparasi

     Kapasitas produksi pada pekerjaan ini tergantung dari cetakan betonnya, dengan mengambil nilai tengah dari jenis pekerjaan reparasi pada tabel 2.24. Untuk *Shearwall* , kapasitas produksi diambil sebesar :

     3.5 jam / 10 m2 (jenis cetakan tiang)

e. Pengolesan Minyak

Berdasarkan buku *(Ir. Soedrajat S : Analisa (cara modern) Anggaran Biaya Pelaksanaan, Nova, Bandung, halaman 86)* keperluan tenaga buruh untuk membasahi dan mengoles permukaan dengan minyak memakan waktu 30 menit atau 0.5 jam untuk permukaan seluas 10 m2

- Durasi Fabrikasi Bekisting

a. Menyetel Bekisting

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{108.171 \text{ m2}}{5 \text{ grup}} \text{ x } \frac{3 \text{ jam}}{10 \text{ m2}}$$

$$= 6.49 \text{ jam}$$

b. Mengoles Minyak

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{108.171 \text{ m2}}{5 \text{ grup}} \text{ x } \frac{0.5 \text{ jam}}{10 \text{ m2}}$$

$$= 1.082 \text{ jam}$$

Jadi, untuk fabrikasi bekisting *shearwall* Lantai P 4 Sektor 2 adalah 8 jam atau 0.9 hari.

- Durasi Memasang Bekisting

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{108.171 \text{ m2}}{5 \text{ grup}} \text{ x } \frac{3.0 \text{ jam}}{10 \text{ m2}}$$

$$= 6.49 \text{ jam}$$

Jadi, untuk pemasangan bekisting *shearwal* Lantai P 4 Sektor 2 adalah 6 jam atau 0.8 hari.

- Durasi Membongkar dan Membersihkan Bekisting

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{108.171 \text{ m2}}{5 \text{ grup}} \text{ x } \frac{3.0 \text{ jam}}{10 \text{ m2}}$$

$$= 6.49 \text{ jam}$$

Jadi, untuk bongkar bekisting *shearwall* Lantai P 4 Sektor 2 adalah 6 jam atau 0.8 hari.

- **Durasi Bekisting Shearwal Lantai P 4 Sektor 3**
  - Perhitungan Volume

NO	Tipe SW	Keliling SW	Tinggi Lantai	Jumlah	Tebal Plat	Volume Bekisting
		(m)	(m)		(cm)	(m2)
1	SW 4	34.50	3.15	1	12	104.535
2	SW 5	11.80	3.15	1	12	35.754
3	SW 6	17.37	3.15	1	12	52.631
4	SW 7	12.60	3.15	1	12	38.178
Total						231.098

  - Kebutuhan tenaga kerja dalam pelaksanaan Pekerjaan
    a. Jumlah Tenaga Kerja = 5 Grup
       Terdiri dari - 0.75 Mandor
       - 15.00 Tukang Kayu
       - 10.00 Pembantu Tukang
    b. Jam Kerja 1 Hari = 8 jam

- Kapasitas Produksi Bekisiting

  Pekerjaan bekisting kayu dibagi menjadi 4 pekerjaan, yaitu penyetelan bekisting, pemasangan bekisting, reparasi, membuka dan membersihkan bekisting. Perhitungan kapasitas produksi pekerjaan bekisting kayu sebagai berikut :

  a. Penyetelan

     Kapasitas produksi pada pekerjaan ini tergantung dari cetakan betonnya, dengan mengambil nilai tengah dari jenis pekerjaan menyetel pada tabel 2.24. Untuk *Shearwall* , kapasitas produksi diambil sebesar :

     6 jam / 10 m2 (jenis cetakan tiang)

  b. Pemasangan

     Kapasitas produksi pada pekerjaan ini tergantung dari cetakan betonnya, dengan mengambil nilai tengah dari jenis pekerjaan pemasangan pada tabel 2.24. Untuk *shearwall* , kapasitas produksi diambil sebesar :

     3 jam / 10 m2 (jenis cetakan tiang)

  c. Bongkar & Pembersihan

     Kapasitas produksi pada pekerjaan ini tergantung dari cetakan betonnya, dengan mengambil nilai tengah dari jenis pekerjaan Bongkaran & Setela pada tabel 2.24. Untuk *Shearwall* , kapasitas produksi diambil sebesar :

     3 jam / 10 m2 (jenis cetakan tiang)

  d. Reparasi

     Kapasitas produksi pada pekerjaan ini tergantung dari cetakan betonnya, dengan mengambil nilai tengah dari jenis pekerjaan reparasi pada tabel 2.24. Untuk *Shearwall* , kapasitas produksi diambil sebesar :

     3.5 jam / 10 m2 (jenis cetakan tiang)

e. Pengolesan Minyak

Berdasarkan buku *(Ir. Soedrajat S : Analisa (cara modern) Anggaran Biaya Pelaksanaan, Nova, Bandung, halaman 86)* keperluan tenaga buruh untuk membasahi dan mengoles permukaan dengan minyak memakan waktu 30 menit atau 0.5 jam untuk permukaan seluas 10 m2

- Durasi Fabrikasi Bekisting

a. Menyetel Bekisting

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{231.098 \text{ m2}}{5 \text{ grup}} \text{ x } \frac{3 \text{ jam}}{10 \text{ m2}}$$

$$= 13.87 \text{ jam}$$

b. Mengoles Minyak

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{231.098 \text{ m2}}{5 \text{ grup}} \text{ x } \frac{0.5 \text{ jam}}{10 \text{ m2}}$$

$$= 2.311 \text{ jam}$$

Jadi, untuk fabrikasi bekisting *shearwall* Lantai P 4 Sektor 3 adalah 16 jam atau 2.0 hari.

- Durasi Memasang Bekisting

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{231.098 \text{ m2}}{5 \text{ grup}} \text{ x } \frac{3.0 \text{ jam}}{10 \text{ m2}}$$

$$= 13.87 \text{ jam}$$

Jadi, untuk pemasangan bekisting *shearwal* Lantai P 4 Sektor 3 adalah 14 jam atau 1.7 hari.

- Durasi Membongkar dan Membersihkan Bekisting

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{231.098 \text{ m2}}{5 \text{ grup}} \text{ x } \frac{3.0 \text{ jam}}{10 \text{ m2}}$$

$$= 13.87 \text{ jam}$$

Jadi, untuk bongkar bekisting *shearwall* Lantai P 4 Sektor 3 adalah 14 jam atau 1.7 hari.

- **Durasi Bekisting Shearwal Lantai P 5 Sektor 2**
  - Perhitungan Volume

NO	Tipe SW	Keliling SW	Tinggi Lantai	Jumlah	Tebal Plat	Volume Bekisting
		(m)	(m)		(cm)	(m2)
1	SW 1	12.60	3.15	1	12	38.178
2	SW 2	10.30	3.15	1	12	31.209
3	SW 3	12.80	3.15	1	12	38.784
Total						108.171

  - Kebutuhan tenaga kerja dalam pelaksanaan Pekerjaan
    a. Jumlah Tenaga Kerja = 5 Grup
       Terdiri dari - 0.75 Mandor
       - 15.00 Tukang Kayu
       - 10.00 Pembantu Tukang
    b. Jam Kerja 1 Har = 8 jam

  - Kapasitas Produksi Bekisiting

    Pekerjaan bekisting kayu dibagi menjadi 4 pekerjaan, yaitu penyetelan bekisting, pemasangan bekisting, reparasi, membuka dan membersihkan bekisting.

Perhitungan kapasitas produksi pekerjaan bekisting kayu sebagai berikut :

a. Penyetelan

Kapasitas produksi pada pekerjaan ini tergantung dari cetakan betonnya, dengan mengambil nilai tengah dari jenis pekerjaan menyetel pada tabel 2.24. Untuk *Shearwall* , kapasitas produksi diambil sebesar :

6 jam / 10 m2 (jenis cetakan tiang)

b. Pemasangan

Kapasitas produksi pada pekerjaan ini tergantung dari cetakan betonnya, dengan mengambil nilai tengah dari jenis pekerjaan pemasangan pada tabel 2.24. Untuk *shearwall* , kapasitas produksi diambil sebesar :

3 jam / 10 m2 (jenis cetakan tiang)

c. Bongkar & Pembersihan

Kapasitas produksi pada pekerjaan ini tergantung dari cetakan betonnya, dengan mengambil nilai tengah dari jenis pekerjaan Bongkaran & Setela pada tabel 2.24. Untuk *Shearwall* , kapasitas produksi diambil sebesar :

3 jam / 10 m2 (jenis cetakan tiang)

d. Reparasi

Kapasitas produksi pada pekerjaan ini tergantung dari cetakan betonnya, dengan mengambil nilai tengah dari jenis pekerjaan reparasi pada tabel 2.24. Untuk *Shearwall* , kapasitas produksi diambil sebesar :

3.5 jam / 10 m2 (jenis cetakan tiang)

e. Pengolesan Minyak

Berdasarkan buku *(Ir. Soedrajat S : Analisa (cara modern) Anggaran Biaya Pelaksanaan, Nova,*

Bandung, halaman 86) keperluan tenaga buruh untuk membasahi dan mengoles permukaan dengan minyak memakan waktu 30 menit atau 0.5 jam untuk permukaan seluas 10 m2

- Durasi Fabrikasi Bekisting

  a. Menyetel Bekisting

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{108.171 \text{ m2}}{5 \text{ grup}} \text{ x } \frac{3 \text{ jam}}{10 \text{ m2}}$$

$$= 6.49 \text{ jam}$$

  b. Mengoles Minyak

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{108.171 \text{ m2}}{5 \text{ grup}} \text{ x } \frac{0.5 \text{ jam}}{10 \text{ m2}}$$

$$= 1.082 \text{ jam}$$

  Jadi, untuk fabrikasi bekisting *shearwall* Lantai P 5 Sektor 2 adalah 8 jam atau 0.9 hari.

- Durasi Memasang Bekisting

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{108.171 \text{ m2}}{5 \text{ grup}} \text{ x } \frac{3.0 \text{ jam}}{10 \text{ m2}}$$

$$= 6.49 \text{ jam}$$

  Jadi, untuk pemasangan bekisting *shearwal* Lantai P 5 Sektor 2 adalah 6 jam atau 0.8 hari.

- Durasi Membongkar dan Membersihkan Bekisting

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{108.171 \text{ m2}}{5 \text{ grup}} \times \frac{3.0 \text{ jam}}{10 \text{ m2}}$$

= 6.49 jam

Jadi, untuk bongkar bekisting *shearwall* Lantai P 5 Sektor 2 adalah 6 jam atau 0.8 hari.

- **Durasi Bekisting Shearwal Lantai P 5 Sektor 3**
  - Perhitungan Volume

NO	Tipe SW	Keliling SW	Tinggi Lantai	Jumlah	Tebal Plat	Volume Bekisting
		(m)	(m)		(cm)	(m2)
1	SW 4	34.50	3.15	1	12	104.535
2	SW 5	11.80	3.15	1	12	35.754
3	SW 6	17.37	3.15	1	12	52.631
4	SW 7	12.60	3.15	1	12	38.178
Total						231.098

  - Kebutuhan tenaga kerja dalam pelaksanaan Pekerjaan
    a. Jumlah Tenaga Kerja = 5 Grup
       Terdiri dari - 0.75 Mandor
       - 15.00 Tukang Kayu
       - 10.00 Pembantu Tukang
    b. Jam Kerja 1 Har = 8 jam

  - Kapasitas Produksi Bekisiting

    Pekerjaan bekisting kayu dibagi menjadi 4 pekerjaan, yaitu penyetelan bekisting, pemasangan bekisting, reparasi, membuka dan membersihkan bekisting. Perhitungan kapasitas produksi pekerjaan bekisting kayu sebagai berikut :

a. Penyetelan

Kapasitas produksi pada pekerjaan ini tergantung dari cetakan betonnya, dengan mengambil nilai tengah dari jenis pekerjaan menyetel pada tabel 2.24. Untuk *Shearwall* , kapasitas produksi diambil sebesar :

6 jam / 10 m2 (jenis cetakan tiang)

b. Pemasangan

Kapasitas produksi pada pekerjaan ini tergantung dari cetakan betonnya, dengan mengambil nilai tengah dari jenis pekerjaan pemasangan pada tabel 2.24. Untuk *shearwall* , kapasitas produksi diambil sebesar :

3 jam / 10 m2 (jenis cetakan tiang)

c. Bongkar & Pembersihan

Kapasitas produksi pada pekerjaan ini tergantung dari cetakan betonnya, dengan mengambil nilai tengah dari jenis pekerjaan Bongkaran & Setela pada tabel 2.24. Untuk *Shearwall* , kapasitas produksi diambil sebesar :

3 jam / 10 m2 (jenis cetakan tiang)

d. Reparasi

Kapasitas produksi pada pekerjaan ini tergantung dari cetakan betonnya, dengan mengambil nilai tengah dari jenis pekerjaan reparasi pada tabel 2.24. Untuk *Shearwall* , kapasitas produksi diambil sebesar :

3.5 jam / 10 m2 (jenis cetakan tiang)

e. Pengolesan Minyak

Berdasarkan buku *(Ir. Soedrajat S : Analisa (cara modern) Anggaran Biaya Pelaksanaan, Nova, Bandung, halaman 86)* keperluan tenaga buruh untuk membasahi dan mengoles permukaan dengan minyak memakan waktu 30 menit atau 0.5 jam untuk

permukaan seluas 10 m2

- Durasi Fabrikasi Bekisting

a. Menyetel Bekisting

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{231.098 \text{ m2}}{5 \text{ grup}} \text{ x } \frac{3 \text{ jam}}{10 \text{ m2}}$$

$$= 13.87 \text{ jam}$$

b. Mengoles Minyak

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{231.098 \text{ m2}}{5 \text{ grup}} \text{ x } \frac{0.5 \text{ jam}}{10 \text{ m2}}$$

$$= 2.311 \text{ jam}$$

Jadi, untuk fabrikasi bekisting *shearwall* Lantai P 5 Sektor 3 adalah 16 jam atau 2.0 hari.

- Durasi Memasang Bekisting

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{231.098 \text{ m2}}{5 \text{ grup}} \text{ x } \frac{3.0 \text{ jam}}{10 \text{ m2}}$$

$$= 13.87 \text{ jam}$$

Jadi, untuk pemasangan bekisting *shearwal* Lantai P 5 Sektor 3 adalah 14 jam atau 1.7 hari.

- Durasi Membongkar dan Membersihkan Bekisting

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{231.098 \text{ m2}}{5 \text{ grup}} \times \frac{3.0 \text{ jam}}{10 \text{ m2}}$$

= 13.87 jam

Jadi, untuk bongkar bekisting *shearwall* Lantai P 5 Sektor 3 adalah 14 jam atau 1.7 hari.

- **Durasi Bekisting Shearwal Lantai P 6 Sektor 2**
  - Perhitungan Volume

Total	108.171

  - Kebutuhan tenaga kerja dalam pelaksanaan Pekerjaan
    a. Jumlah Tenaga Kerja = 5 Grup
       Terdiri dari - 0.75 Mandor
       - 15.00 Tukang Kayu
       - 10.00 Pembantu Tukang
    b. Jam Kerja 1 Har = 8 jam

  - Kapasitas Produksi Bekisiting

    Pekerjaan bekisting kayu dibagi menjadi 4 pekerjaan, yaitu penyetelan bekisting, pemasangan bekisting, reparasi, membuka dan membersihkan bekisting. Perhitungan kapasitas produksi pekerjaan bekisting kayu sebagai berikut :

    a. Penyetelan

    Kapasitas produksi pada pekerjaan ini tergantung dari cetakan betonnya, dengan mengambil nilai tengah dari jenis pekerjaan menyetel pada tabel 2.24. Untuk *Shearwall* , kapasitas produksi diambil sebesar :

    6 jam / 10 m2 (jenis cetakan tiang)

b. Pemasangan

Kapasitas produksi pada pekerjaan ini tergantung dari cetakan betonnya, dengan mengambil nilai tengah dari jenis pekerjaan pemasangan pada tabel 2.24. Untuk *shearwall* , kapasitas produksi diambil sebesar :

3 jam / 10 m2 (jenis cetakan tiang)

c. Bongkar & Pembersihan

Kapasitas produksi pada pekerjaan ini tergantung dari cetakan betonnya, dengan mengambil nilai tengah dari jenis pekerjaan Bongkaran & Setela pada tabel 2.24. Untuk *Shearwall* , kapasitas produksi diambil sebesar :

3 jam / 10 m2 (jenis cetakan tiang)

d. Reparasi

Kapasitas produksi pada pekerjaan ini tergantung dari cetakan betonnya, dengan mengambil nilai tengah dari jenis pekerjaan reparasi pada tabel 2.24. Untuk *Shearwall* , kapasitas produksi diambil sebesar :

3.5 jam / 10 m2 (jenis cetakan tiang)

e. Pengolesan Minyak

Berdasarkan buku *(Ir. Soedrajat S : Analisa (cara modern) Anggaran Biaya Pelaksanaan, Nova, Bandung, halaman 86)* keperluan tenaga buruh untuk membasahi dan mengoles permukaan dengan minyak memakan waktu 30 menit atau 0.5 jam untuk permukaan seluas 10 m2

- Durasi Fabrikasi Bekisting

a. Menyetel Bekisting

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{108.171 \text{ m2}}{5 \text{ grup}} \text{ x } \frac{3 \text{ jam}}{10 \text{ m2}}$$

$$= 6.49 \text{ jam}$$

b. Mengoles Minyak

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{108.171 \text{ m2}}{5 \text{ grup}} \text{ x } \frac{0.5 \text{ jam}}{10 \text{ m2}}$$

$$= 1.082 \text{ jam}$$

Jadi, untuk fabrikasi bekisting *shearwall* Lantai P 6 Sektor 2 adalah 8 jam atau 0.9 hari.

- Durasi Memasang Bekisting

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{108.171 \text{ m2}}{5 \text{ grup}} \text{ x } \frac{3.0 \text{ jam}}{10 \text{ m2}}$$

$$= 6.49 \text{ jam}$$

Jadi, untuk pemasangan bekisting *shearwal* Lantai P 6 Sektor 2 adalah 6 jam atau 0.8 hari.

- Durasi Membongkar dan Membersihkan Bekisting

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{108.171 \text{ m2}}{5 \text{ grup}} \text{ x } \frac{3.0 \text{ jam}}{10 \text{ m2}}$$

$$= 6.49 \text{ jam}$$

Jadi, untuk bongkar bekisting *shearwall* Lantai P 6 Sektor 2 adalah 6 jam atau 0.8 hari.

- **Durasi Bekisting Shearwal Lantai P 6 Sektor 3**
  - Perhitungan Volume

Total	231.098

  - Kebutuhan tenaga kerja dalam pelaksanaan Pekerjaan
    a. Jumlah Tenaga Kerja = 5 Grup
    Terdiri dari - 0.75 Mandor
    - 15.00 Tukang Kayu
    - 10.00 Pembantu Tukang
    b. Jam Kerja 1 Har = 8 jam

  - Kapasitas Produksi Bekisiting

    Pekerjaan bekisting kayu dibagi menjadi 4 pekerjaan, yaitu penyetelan bekisting, pemasangan bekisting, reparasi, membuka dan membersihkan bekisting. Perhitungan kapasitas produksi pekerjaan bekisting kayu sebagai berikut :

    a. Penyetelan

    Kapasitas produksi pada pekerjaan ini tergantung dari cetakan betonnya, dengan mengambil nilai tengah dari jenis pekerjaan menyetel pada tabel 2.24. Untuk *Shearwall* , kapasitas produksi diambil sebesar :

    6 jam / 10 m2 (jenis cetakan tiang)

    b. Pemasangan

    Kapasitas produksi pada pekerjaan ini tergantung dari cetakan betonnya, dengan mengambil nilai tengah dari jenis pekerjaan pemasangan pada tabel 2.24. Untuk *shearwall* , kapasitas produksi diambil sebesar :

    3 jam / 10 m2 (jenis cetakan tiang)

c. Bongkar & Pembersihan

Kapasitas produksi pada pekerjaan ini tergantung dari cetakan betonnya, dengan mengambil nilai tengah dari jenis pekerjaan Bongkaran & Setela pada tabel 2.24. Untuk *Shearwall* , kapasitas produksi diambil sebesar :

3 jam / 10 m2 (jenis cetakan tiang)

d. Reparasi

Kapasitas produksi pada pekerjaan ini tergantung dari cetakan betonnya, dengan mengambil nilai tengah dari jenis pekerjaan reparasi pada tabel 2.24. Untuk *Shearwall* , kapasitas produksi diambil sebesar :

3.5 jam / 10 m2 (jenis cetakan tiang)

e. Pengolesan Minyak

Berdasarkan buku *(Ir. Soedrajat S : Analisa (cara modern) Anggaran Biaya Pelaksanaan, Nova, Bandung, halaman 86)* keperluan tenaga buruh untuk membasahi dan mengoles permukaan dengan minyak memakan waktu 30 menit atau 0.5 jam untuk permukaan seluas 10 m2

- Durasi Fabrikasi Bekisting

a. Menyetel Bekisting

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{231.098 \text{ m2}}{5 \text{ grup}} \text{ x } \frac{3 \text{ jam}}{10 \text{ m2}}$$

$$= 13.87 \text{ jam}$$

b. Mengoles Minyak

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{231.098 \text{ m2}}{5 \text{ grup}} \text{ x } \frac{0.5 \text{ jam}}{10 \text{ m2}}$$

$$= 2.311 \text{ jam}$$

Jadi, untuk fabrikasi bekisting *shearwall* Lantai P 6 Sektor 3 adalah 16 jam atau 2.0 hari.

- Durasi Memasang Bekisting

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{231.098 \text{ m2}}{5 \text{ grup}} \text{ x } \frac{3.0 \text{ jam}}{10 \text{ m2}}$$

$$= 13.87 \text{ jam}$$

Jadi, untuk pemasangan bekisting *shearwal* Lantai P 6 Sektor 3 adalah 14 jam atau 1.7 hari.

- Durasi Membongkar dan Membersihkan Bekisting

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{231.098 \text{ m2}}{5 \text{ grup}} \text{ x } \frac{3.0 \text{ jam}}{10 \text{ m2}}$$

$$= 13.87 \text{ jam}$$

Jadi, untuk bongkar bekisting *shearwall* Lantai P 6 Sektor 3 adalah 14 jam atau 1.7 hari.

- **Durasi Bekisting Shearwal Lantai P 7 Sektor 2**
  - Perhitungan Volume

Total	108.171

  - Kebutuhan tenaga kerja dalam pelaksanaan Pekerjaan
    a. Jumlah Tenaga Kerja = 5 Grup

Terdiri dari - 0.75 Mandor
- 15.00 Tukang Kayu
- 10.00 Pembantu Tukang

b. Jam Kerja 1 Hari = 8 jam

- Kapasitas Produksi Bekisiting

Pekerjaan bekisting kayu dibagi menjadi 4 pekerjaan, yaitu penyetelan bekisting, pemasangan bekisting, reparasi, membuka dan membersihkan bekisting. Perhitungan kapasitas produksi pekerjaan bekisting kayu sebagai berikut :

a. Penyetelan

Kapasitas produksi pada pekerjaan ini tergantung dari cetakan betonnya, dengan mengambil nilai tengah dari jenis pekerjaan menyetel pada tabel 2.24. Untuk *Shearwall* , kapasitas produksi diambil sebesar :

6 jam / 10 m2 (jenis cetakan tiang)

b. Pemasangan

Kapasitas produksi pada pekerjaan ini tergantung dari cetakan betonnya, dengan mengambil nilai tengah dari jenis pekerjaan pemasangan pada tabel 2.24. Untuk *shearwall* , kapasitas produksi diambil sebesar :

3 jam / 10 m2 (jenis cetakan tiang)

c. Bongkar & Pembersihan

Kapasitas produksi pada pekerjaan ini tergantung dari cetakan betonnya, dengan mengambil nilai tengah dari jenis pekerjaan Bongkaran & Setela pada tabel 2.24. Untuk *Shearwall* , kapasitas produksi diambil sebesar :

3 jam / 10 m2 (jenis cetakan tiang)

d. Reparasi

Kapasitas produksi pada pekerjaan ini tergantung dari cetakan betonnya, dengan mengambil nilai tengah dari jenis pekerjaan reparasi pada tabel 2.24. Untuk *Shearwall* , kapasitas produksi diambil sebesar :

3.5 jam / 10 m2 (jenis cetakan tiang)

e. Pengolesan Minyak

Berdasarkan buku *(Ir. Soedrajat S : Analisa (cara modern) Anggaran Biaya Pelaksanaan, Nova, Bandung, halaman 86)* keperluan tenaga buruh untuk membasahi dan mengoles permukaan dengan minyak memakan waktu 30 menit atau 0.5 jam untuk permukaan seluas 10 m2

- Durasi Fabrikasi Bekisting

a. Menyetel Bekisting

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{108.171 \text{ m2}}{5 \text{ grup}} \text{ x } \frac{3 \text{ jam}}{10 \text{ m2}}$$

$$= 6.49 \text{ jam}$$

b. Mengoles Minyak

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{108.171 \text{ m2}}{5 \text{ grup}} \text{ x } \frac{0.5 \text{ jam}}{10 \text{ m2}}$$

$$= 1.082 \text{ jam}$$

Jadi, untuk fabrikasi bekisting *shearwall* Lantai P 7 Sektor 2 adalah 8 jam atau 0.9 hari.

- Durasi Memasang Bekisting

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{108.171 \text{ m2}}{5 \text{ grup}} \text{ x } \frac{3.0 \text{ jam}}{10 \text{ m2}}$$

$$= 6.49 \text{ jam}$$

Jadi, untuk pemasangan bekisting *shearwal* Lantai P 7 Sektor 2 adalah 6 jam atau 0.8 hari.

- Durasi Membongkar dan Membersihkan Bekisting

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{108.171 \text{ m2}}{5 \text{ grup}} \text{ x } \frac{3.0 \text{ jam}}{10 \text{ m2}}$$

$$= 6.49 \text{ jam}$$

Jadi, untuk bongkar bekisting *shearwall* Lantai P 7 Sektor 2 adalah 6 jam atau 0.8 hari.

- **Durasi Bekisting Shearwal Lantai P 7 Sektor 3**
  - Perhitungan Volume

Total	231.098

  - Kebutuhan tenaga kerja dalam pelaksanaan Pekerjaan
    a. Jumlah Tenaga Kerja = 5 Grup
       Terdiri dari - 0.75 Mandor
       - 15.00 Tukang Kayu
       - 10.00 Pembantu Tukang
    b. Jam Kerja 1 Har = 8 jam

- Kapasitas Produksi Bekisiting

  Pekerjaan bekisting kayu dibagi menjadi 4 pekerjaan, yaitu penyetelan bekisting, pemasangan bekisting, reparasi, membuka dan membersihkan bekisting. Perhitungan kapasitas produksi pekerjaan bekisting kayu sebagai berikut :

  a. Penyetelan

     Kapasitas produksi pada pekerjaan ini tergantung dari cetakan betonnya, dengan mengambil nilai tengah dari jenis pekerjaan menyetel pada tabel 2.24. Untuk *Shearwall* , kapasitas produksi diambil sebesar :

     6 jam / 10 m2 (jenis cetakan tiang)

  b. Pemasangan

     Kapasitas produksi pada pekerjaan ini tergantung dari cetakan betonnya, dengan mengambil nilai tengah dari jenis pekerjaan pemasangan pada tabel 2.24. Untuk *shearwall* , kapasitas produksi diambil sebesar :

     3 jam / 10 m2 (jenis cetakan tiang)

  c. Bongkar & Pembersihan

     Kapasitas produksi pada pekerjaan ini tergantung dari cetakan betonnya, dengan mengambil nilai tengah dari jenis pekerjaan Bongkaran & Setela pada tabel 2.24. Untuk *Shearwall* , kapasitas produksi diambil sebesar :

     3 jam / 10 m2 (jenis cetakan tiang)

  d. Reparasi

     Kapasitas produksi pada pekerjaan ini tergantung dari cetakan betonnya, dengan mengambil nilai tengah dari jenis pekerjaan reparasi pada tabel 2.24. Untuk *Shearwall* , kapasitas produksi diambil sebesar :

     3.5 jam / 10 m2 (jenis cetakan tiang)

e. Pengolesan Minyak

Berdasarkan buku *(Ir. Soedrajat S : Analisa (cara modern) Anggaran Biaya Pelaksanaan, Nova, Bandung, halaman 86)* keperluan tenaga buruh untuk membasahi dan mengoles permukaan dengan minyak memakan waktu 30 menit atau 0.5 jam untuk permukaan seluas 10 m2

- Durasi Fabrikasi Bekisting

a. Menyetel Bekisting

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{231.098 \text{ m2}}{5 \text{ grup}} \text{ x } \frac{3 \text{ jam}}{10 \text{ m2}}$$

$$= 13.87 \text{ jam}$$

b. Mengoles Minyak

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{231.098 \text{ m2}}{5 \text{ grup}} \text{ x } \frac{0.5 \text{ jam}}{10 \text{ m2}}$$

$$= 2.311 \text{ jam}$$

Jadi, untuk fabrikasi bekisting *shearwall* Lantai P 7 Sektor 3 adalah 16 jam atau 2.0 hari.

- Durasi Memasang Bekisting

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{231.098 \text{ m2}}{5 \text{ grup}} \text{ x } \frac{3.0 \text{ jam}}{10 \text{ m2}}$$

$$= 13.87 \text{ jam}$$

Jadi, untuk pemasangan bekisting *shearwal* Lantai P 7 Sektor 3 adalah 14 jam atau 1.7 hari.

- Durasi Membongkar dan Membersihkan Bekisting

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{231.098 \text{ m2}}{5 \text{ grup}} \text{ x } \frac{3.0 \text{ jam}}{10 \text{ m2}}$$

$$= 13.87 \text{ jam}$$

Jadi, untuk bongkar bekisting *shearwall* Lantai P 7 Sektor 3 adalah 14 jam atau 1.7 hari.

- **Durasi Bekisting Shearwal Lantai P 8 Sektor 2**
  - Perhitungan Volume

NO	Tipe SW	Keliling SW	Tinggi Lantai	Jumlah	Tebal Plat	Volume Bekisting
		(m)	(m)		(cm)	(m2)
1	SW 1	12.60	4.50	1	12	55.188
2	SW 2	10.30	4.50	1	12	45.114
3	SW 3	12.80	4.50	1	12	56.064
Total						156.366

  - Kebutuhan tenaga kerja dalam pelaksanaan Pekerjaan
    a. Jumlah Tenaga Kerja = 5 Grup
       Terdiri dari - 0.75 Mandor
       - 15.00 Tukang Kayu
       - 10.00 Pembantu Tukang
    b. Jam Kerja 1 Har = 8 jam

  - Kapasitas Produksi Bekisiting

    Pekerjaan bekisting kayu dibagi menjadi 4 pekerjaan, yaitu penyetelan bekisting, pemasangan bekisting, reparasi, membuka dan membersihkan bekisting.

Perhitungan kapasitas produksi pekerjaan bekisting kayu sebagai berikut :

a. Penyetelan

Kapasitas produksi pada pekerjaan ini tergantung dari cetakan betonnya, dengan mengambil nilai tengah dari jenis pekerjaan menyetel pada tabel 2.24. Untuk *Shearwall* , kapasitas produksi diambil sebesar :

6 jam / 10 m2 (jenis cetakan tiang)

b. Pemasangan

Kapasitas produksi pada pekerjaan ini tergantung dari cetakan betonnya, dengan mengambil nilai tengah dari jenis pekerjaan pemasangan pada tabel 2.24. Untuk *shearwall* , kapasitas produksi diambil sebesar :

3 jam / 10 m2 (jenis cetakan tiang)

c. Bongkar & Pembersihan

Kapasitas produksi pada pekerjaan ini tergantung dari cetakan betonnya, dengan mengambil nilai tengah dari jenis pekerjaan Bongkaran & Setela pada tabel 2.24. Untuk *Shearwall* , kapasitas produksi diambil sebesar :

3 jam / 10 m2 (jenis cetakan tiang)

d. Reparasi

Kapasitas produksi pada pekerjaan ini tergantung dari cetakan betonnya, dengan mengambil nilai tengah dari jenis pekerjaan reparasi pada tabel 2.24. Untuk *Shearwall* , kapasitas produksi diambil sebesar :

3.5 jam / 10 m2 (jenis cetakan tiang)

e. Pengolesan Minyak

Berdasarkan buku *(Ir. Soedrajat S : Analisa (cara modern) Anggaran Biaya Pelaksanaan, Nova,*

Bandung, halaman 86) keperluan tenaga buruh untuk membasahi dan mengoles permukaan dengan minyak memakan waktu 30 menit atau 0.5 jam untuk permukaan seluas 10 m2

- Durasi Fabrikasi Bekisting

  a. Menyetel Bekisting

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{156.366 \text{ m2}}{5 \text{ grup}} \text{ x } \frac{3 \text{ jam}}{10 \text{ m2}}$$

$$= 9.382 \text{ jam}$$

  b. Mengoles Minyak

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{156.366 \text{ m2}}{5 \text{ grup}} \text{ x } \frac{0.5 \text{ jam}}{10 \text{ m2}}$$

$$= 1.564 \text{ jam}$$

  Jadi, untuk fabrikasi bekisting *shearwall* Lantai P 8 Sektor 2 adalah 11 jam atau 1.4 hari.

- Durasi Memasang Bekisting

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{156.366 \text{ m2}}{5 \text{ grup}} \text{ x } \frac{3.0 \text{ jam}}{10 \text{ m2}}$$

$$= 9.382 \text{ jam}$$

  Jadi, untuk pemasangan bekisting *shearwal* Lantai P 8 Sektor 2 adalah 9 jam atau 1.2 hari.

- Durasi Membongkar dan Membersihkan Bekisting

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{156.366 \text{ m2}}{5 \text{ grup}} \text{ x } \frac{3.0 \text{ jam}}{10 \text{ m2}}$$

$$= 9.382 \text{ jam}$$

Jadi, untuk bongkar bekisting *shearwall* Lantai P 8 Sektor 2 adalah 9 jam atau 1.2 hari.

- **Durasi Bekisting Shearwal Lantai P 8 Sektor 3**
  - Perhitungan Volume

NO	Tipe SW	Keliling SW	Tinggi Lantai	Jumlah	Tebal Plat	Volume Bekisting
		(m)	(m)		(cm)	(m2)
1	SW 4	34.50	4.50	1	12	151.110
2	SW 5	11.80	4.50	1	12	51.684
3	SW 6	17.37	4.50	1	12	76.081
4	SW 7	12.60	4.50	1	12	55.188
Total						334.063

  - Kebutuhan tenaga kerja dalam pelaksanaan Pekerjaan
    a. Jumlah Tenaga Kerja = 5 Grup
       Terdiri dari - 0.75 Mandor
       - 15.00 Tukang Kayu
       - 10.00 Pembantu Tukang
    b. Jam Kerja 1 Har = 8 jam

  - Kapasitas Produksi Bekisiting

Pekerjaan bekisting kayu dibagi menjadi 4 pekerjaan, yaitu penyetelan bekisting, pemasangan bekisting,

reparasi, membuka dan membersihkan bekisting. Perhitungan kapasitas produksi pekerjaan bekisting kayu sebagai berikut :

a. Penyetelan

Kapasitas produksi pada pekerjaan ini tergantung dari cetakan betonnya, dengan mengambil nilai tengah dari jenis pekerjaan menyetel pada tabel 2.24. Untuk *Shearwall* , kapasitas produksi diambil sebesar :

6 jam / 10 m2 (jenis cetakan tiang)

b. Pemasangan

Kapasitas produksi pada pekerjaan ini tergantung dari cetakan betonnya, dengan mengambil nilai tengah dari jenis pekerjaan pemasangan pada tabel 2.24. Untuk *shearwall* , kapasitas produksi diambil sebesar :

3 jam / 10 m2 (jenis cetakan tiang)

c. Bongkar & Pembersihan

Kapasitas produksi pada pekerjaan ini tergantung dari cetakan betonnya, dengan mengambil nilai tengah dari jenis pekerjaan Bongkaran & Setela pada tabel 2.24. Untuk *Shearwall* , kapasitas produksi diambil sebesar :

3 jam / 10 m2 (jenis cetakan tiang)

d. Reparasi

Kapasitas produksi pada pekerjaan ini tergantung dari cetakan betonnya, dengan mengambil nilai tengah dari jenis pekerjaan reparasi pada tabel 2.24. Untuk *Shearwall* , kapasitas produksi diambil sebesar :

3.5 jam / 10 m2 (jenis cetakan tiang)

e. Pengolesan Minyak

Berdasarkan buku *(Ir. Soedrajat S : Analisa (cara*

modern) Anggaran Biaya Pelaksanaan, Nova, Bandung, halaman 86) keperluan tenaga buruh untuk membasahi dan mengoles permukaan dengan minyak memakan waktu 30 menit atau 0.5 jam untuk permukaan seluas 10 m2

- Durasi Fabrikasi Bekisting

  a. Menyetel Bekisting

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{334.063 \text{ m2}}{5 \text{ grup}} \text{ x } \frac{3 \text{ jam}}{10 \text{ m2}}$$

$$= 20.04 \text{ jam}$$

  b. Mengoles Minyak

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{334.063 \text{ m2}}{5 \text{ grup}} \text{ x } \frac{0.5 \text{ jam}}{10 \text{ m2}}$$

$$= 3.341 \text{ jam}$$

  Jadi, untuk fabrikasi bekisting *shearwall* Lantai P 8 Sektor 3 adalah 23 jam atau 2.9 hari.

- Durasi Memasang Bekisting

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{334.063 \text{ m2}}{5 \text{ grup}} \text{ x } \frac{3.0 \text{ jam}}{10 \text{ m2}}$$

$$= 20.04 \text{ jam}$$

  Jadi, untuk pemasangan bekisting *shearwal* Lantai P 8 Sektor 3 adalah 20 jam atau 2.5 hari.

- Durasi Membongkar dan Membersihkan Bekisting

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{334.063 \text{ m2}}{5 \text{ grup}} \text{ x } \frac{3.0 \text{ jam}}{10 \text{ m2}}$$

$$= 20.04 \text{ jam}$$

Jadi, untuk bongkar bekisting *shearwall* Lantai P 8 Sektor 3 adalah 20 jam atau 2.5 hari.

- **Durasi Bekisting Shearwal Lantai L S Sektor 1**
  - Perhitungan Volume

NO	Tipe SW	Keliling SW	Tinggi Lantai	Jumlah	Tebal Plat	Volume Bekisting
		(m)	(m)		(cm)	(m2)
1	SW 1	12.60	3.00	1	12	36.288
2	SW 2	10.30	3.00	1	12	29.664
3	SW 3	12.80	3.00	1	12	36.864
Total						102.816

  - Kebutuhan tenaga kerja dalam pelaksanaan Pekerjaan
    a. Jumlah Tenaga Kerja = 5 Grup
       Terdiri dari - 0.75 Mandor
       - 15.00 Tukang Kayu
       - 10.00 Pembantu Tukang
    b. Jam Kerja 1 Har = 8 jam

  - Kapasitas Produksi Bekisiting

    Pekerjaan bekisting kayu dibagi menjadi 4 pekerjaan, yaitu penyetelan bekisting, pemasangan bekisting, reparasi, membuka dan membersihkan bekisting.

Perhitungan kapasitas produksi pekerjaan bekisting kayu sebagai berikut :

a. Penyetelan

Kapasitas produksi pada pekerjaan ini tergantung dari cetakan betonnya, dengan mengambil nilai tengah dari jenis pekerjaan menyetel pada tabel 2.24. Untuk *Shearwall* , kapasitas produksi diambil sebesar :

6 jam / 10 m2 (jenis cetakan tiang)

b. Pemasangan

Kapasitas produksi pada pekerjaan ini tergantung dari cetakan betonnya, dengan mengambil nilai tengah dari jenis pekerjaan pemasangan pada tabel 2.24. Untuk *shearwall* , kapasitas produksi diambil sebesar :

3 jam / 10 m2 (jenis cetakan tiang)

c. Bongkar & Pembersihan

Kapasitas produksi pada pekerjaan ini tergantung dari cetakan betonnya, dengan mengambil nilai tengah dari jenis pekerjaan Bongkaran & Setela pada tabel 2.24. Untuk *Shearwall* , kapasitas produksi diambil sebesar :

3 jam / 10 m2 (jenis cetakan tiang)

d. Reparasi

Kapasitas produksi pada pekerjaan ini tergantung dari cetakan betonnya, dengan mengambil nilai tengah dari jenis pekerjaan reparasi pada tabel 2.24. Untuk *Shearwall* , kapasitas produksi diambil sebesar :

3.5 jam / 10 m2 (jenis cetakan tiang)

e. Pengolesan Minyak

Berdasarkan buku *(Ir. Soedrajat S : Analisa (cara modern) Anggaran Biaya Pelaksanaan, Nova,*

Bandung, halaman 86) keperluan tenaga buruh untuk membasahi dan mengoles permukaan dengan minyak memakan waktu 30 menit atau 0.5 jam untuk permukaan seluas 10 m2

- Durasi Fabrikasi Bekisting

  a. Menyetel Bekisting

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{102.816 \text{ m2}}{5 \text{ grup}} \text{ x } \frac{3 \text{ jam}}{10 \text{ m2}}$$

$$= 6.169 \text{ jam}$$

  b. Mengoles Minyak

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{102.816 \text{ m2}}{5 \text{ grup}} \text{ x } \frac{0.5 \text{ jam}}{10 \text{ m2}}$$

$$= 1.028 \text{ jam}$$

  Jadi, untuk fabrikasi bekisting *shearwall* Lantai L S Sektor 1 adalah 7 jam atau 0.9 hari.

- Durasi Memasang Bekisting

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{102.816 \text{ m2}}{5 \text{ grup}} \text{ x } \frac{3.0 \text{ jam}}{10 \text{ m2}}$$

$$= 6.169 \text{ jam}$$

  Jadi, untuk pemasangan bekisting *shearwal* Lantai L S Sektor 1 adalah 6 jam atau 0.8 hari.

- Durasi Membongkar dan Membersihkan Bekisting

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{102.816 \text{ m2}}{5 \text{ grup}} \text{ x } \frac{3.0 \text{ jam}}{10 \text{ m2}}$$

= 6.169 jam

Jadi, untuk bongkar bekisting *shearwall* Lantai L S Sektor 1 adalah 6 jam atau 0.8 hari.

- **Durasi Bekisting *Shearwall* Lantai L S Sektor 2**
  - Perhitungan Volume

NO	Tipe SW	Keliling SW	Tinggi Lantai	Jumlah	Tebal Plat	Volume Bekisting
		(m)	(m)		(cm)	(m2)
1	SW 4	34.50	3.00	1	12	99.360
2	SW 5	11.80	3.00	1	12	33.984
Total						133.344

  - Kebutuhan tenaga kerja dalam pelaksanaan Pekerjaan
    a. Jumlah Tenaga Kerja = 5 Grup
       Terdiri dari - 0.75 Mandor
       - 15.00 Tukang Kayu
       - 10.00 Pembantu Tukang
    b. Jam Kerja 1 Har = 8 jam

  - Kapasitas Produksi Bekisiting

    Pekerjaan bekisting kayu dibagi menjadi 4 pekerjaan, yaitu penyetelan bekisting, pemasangan bekisting, reparasi, membuka dan membersihkan bekisting. Perhitungan kapasitas produksi pekerjaan bekisting kayu sebagai berikut :

a. Penyetelan

Kapasitas produksi pada pekerjaan ini tergantung dari cetakan betonnya, dengan mengambil nilai tengah dari jenis pekerjaan menyetel pada tabel 2.24. Untuk *Shearwall* , kapasitas produksi diambil sebesar :

6 jam / 10 m2 (jenis cetakan tiang)

b. Pemasangan

Kapasitas produksi pada pekerjaan ini tergantung dari cetakan betonnya, dengan mengambil nilai tengah dari jenis pekerjaan pemasangan pada tabel 2.24. Untuk *shearwall* , kapasitas produksi diambil sebesar :

3 jam / 10 m2 (jenis cetakan tiang)

c. Bongkar & Pembersihan

Kapasitas produksi pada pekerjaan ini tergantung dari cetakan betonnya, dengan mengambil nilai tengah dari jenis pekerjaan Bongkaran & Setela pada tabel 2.24. Untuk *Shearwall* , kapasitas produksi diambil sebesar :

3 jam / 10 m2 (jenis cetakan tiang)

d. Reparasi

Kapasitas produksi pada pekerjaan ini tergantung dari cetakan betonnya, dengan mengambil nilai tengah dari jenis pekerjaan reparasi pada tabel 2.24. Untuk *Shearwall* , kapasitas produksi diambil sebesar :

3.5 jam / 10 m2 (jenis cetakan tiang)

e. Pengolesan Minyak

Berdasarkan buku *(Ir. Soedrajat S : Analisa (cara modern) Anggaran Biaya Pelaksanaan, Nova, Bandung, halaman 86)* keperluan tenaga buruh untuk membasahi dan mengoles permukaan dengan minyak memakan waktu 30 menit atau 0.5 jam untuk

permukaan seluas 10 m2

- Durasi Fabrikasi Bekisting

  a. Menyetel Bekisting

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{133.344 \text{ m2}}{5 \text{ grup}} \text{ x } \frac{3 \text{ jam}}{10 \text{ m2}}$$

$$= 8.001 \text{ jam}$$

  b. Mengoles Minyak

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{133.344 \text{ m2}}{5 \text{ grup}} \text{ x } \frac{0.5 \text{ jam}}{10 \text{ m2}}$$

$$= 1.333 \text{ jam}$$

  Jadi, untuk fabrikasi bekisting *shearwall* Lantai L S Sektor 2 adalah 9 jam atau 1.2 hari.

- Durasi Memasang Bekisting

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{133.344 \text{ m2}}{5 \text{ grup}} \text{ x } \frac{3.0 \text{ jam}}{10 \text{ m2}}$$

$$= 8.001 \text{ jam}$$

  Jadi, untuk pemasangan bekisting *shearwal* Lantai L S Sektor 2 adalah 8 jam atau 1.0 hari.

- Durasi Membongkar dan Membersihkan Bekisting

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{133.344 \text{ m2}}{5 \text{ grup}} \text{ x } \frac{3.0 \text{ jam}}{10 \text{ m2}}$$

= 8.001 jam

Jadi, untuk bongkar bekisting *shearwall* Lantai L S Sektor 2 adalah 8 jam atau 1.0 hari.

- **Durasi Bekisting *Shearwall* Lantai L S Sektor 3**
  - Perhitungan Volume

NO	Tipe SW	Keliling SW	Tinggi Lantai	Jumlah	Tebal Plat	Volume Bekisting
		(m)	(m)		(cm)	(m2)
1	SW 6	17.37	3.00	1	12	50.026
2	SW 7	12.60	3.00	1	12	36.288
Total						86.314

  - Kebutuhan tenaga kerja dalam pelaksanaan Pekerjaan
    a. Jumlah Tenaga Kerja = 5 Grup
       Terdiri dari - 0.75 Mandor
       - 15.00 Tukang Kayu
       - 10.00 Pembantu Tukang
    b. Jam Kerja 1 Har = 8 jam

  - Kapasitas Produksi Bekisiting

    Pekerjaan bekisting kayu dibagi menjadi 4 pekerjaan, yaitu penyetelan bekisting, pemasangan bekisting, reparasi, membuka dan membersihkan bekisting. Perhitungan kapasitas produksi pekerjaan bekisting kayu sebagai berikut :

    a. Penyetelan

    Kapasitas produksi pada pekerjaan ini tergantung dari

cetakan betonnya, dengan mengambil nilai tengah dari jenis pekerjaan menyetel pada tabel 2.24. Untuk *Shearwall* , kapasitas produksi diambil sebesar :

6 jam / 10 m2 (jenis cetakan tiang)

b. Pemasangan

Kapasitas produksi pada pekerjaan ini tergantung dari cetakan betonnya, dengan mengambil nilai tengah dari jenis pekerjaan pemasangan pada tabel 2.24. Untuk *shearwall* , kapasitas produksi diambil sebesar :

3 jam / 10 m2 (jenis cetakan tiang)

c. Bongkar & Pembersihan

Kapasitas produksi pada pekerjaan ini tergantung dari cetakan betonnya, dengan mengambil nilai tengah dari jenis pekerjaan Bongkaran & Setela pada tabel 2.24. Untuk *Shearwall* , kapasitas produksi diambil sebesar :

3 jam / 10 m2 (jenis cetakan tiang)

d. Reparasi

Kapasitas produksi pada pekerjaan ini tergantung dari cetakan betonnya, dengan mengambil nilai tengah dari jenis pekerjaan reparasi pada tabel 2.24. Untuk *Shearwall* , kapasitas produksi diambil sebesar :

3.5 jam / 10 m2 (jenis cetakan tiang)

e. Pengolesan Minyak

Berdasarkan buku *(Ir. Soedrajat S : Analisa (cara modern) Anggaran Biaya Pelaksanaan, Nova, Bandung, halaman 86)* keperluan tenaga buruh untuk membasahi dan mengoles permukaan dengan minyak memakan waktu 30 menit atau 0.5 jam untuk permukaan seluas 10 m2

- Durasi Fabrikasi Bekisting

  a. Menyetel Bekisting

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{86.3136 \text{ m2}}{5 \text{ grup}} \text{ x } \frac{3 \text{ jam}}{10 \text{ m2}}$$

$$= 5.179 \text{ jam}$$

  b. Mengoles Minyak

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{86.3136 \text{ m2}}{5 \text{ grup}} \text{ x } \frac{0.5 \text{ jam}}{10 \text{ m2}}$$

$$= 0.863 \text{ jam}$$

  Jadi, untuk fabrikasi bekisting *shearwall* Lantai L S Sektor 3 adalah 6 jam atau 0.8 hari.

- Durasi Memasang Bekisting

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{86.3136 \text{ m2}}{5 \text{ grup}} \text{ x } \frac{3.0 \text{ jam}}{10 \text{ m2}}$$

$$= 5.179 \text{ jam}$$

  Jadi, untuk pemasangan bekisting *shearwal* Lantai L S Sektor 3 adalah 5 jam atau 0.6 hari.

- Durasi Membongkar dan Membersihkan Bekisting

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{86.3136 \text{ m2}}{5 \text{ grup}} \text{ x } \frac{3.0 \text{ jam}}{10 \text{ m2}}$$

$$= 5.179 \text{ jam}$$

Jadi, untuk bongkar bekisting *shearwall* Lantai L S Sektor 3 adalah 5 jam atau 0.6 hari.

- **Durasi Bekisting Shearwal Lantai U S Sektor 1**
  - Perhitungan Volume

NO	Tipe SW	Keliling SW	Tinggi Lantai	Jumlah	Tebal Plat	Volume Bekisting
		(m)	(m)		(cm)	(m2)
1	SW 1	12.60	3.00	1	12	36.288
2	SW 2	10.30	3.00	1	12	29.664
3	SW 3	12.80	3.00	1	12	36.864
Total						102.816

  - Kebutuhan tenaga kerja dalam pelaksanaan Pekerjaan
    a. Jumlah Tenaga Kerja = 5 Grup
       Terdiri dari - 0.75 Mandor
       - 15.00 Tukang Kayu
       - 10.00 Pembantu Tukang
    b. Jam Kerja 1 Har = 8 jam

  - Kapasitas Produksi Bekisiting

    Pekerjaan bekisting kayu dibagi menjadi 4 pekerjaan, yaitu penyetelan bekisting, pemasangan bekisting, reparasi, membuka dan membersihkan bekisting. Perhitungan kapasitas produksi pekerjaan bekisting kayu sebagai berikut :

    a. Penyetelan

    Kapasitas produksi pada pekerjaan ini tergantung dari cetakan betonnya, dengan mengambil nilai tengah dari jenis pekerjaan menyetel pada tabel 2.24. Untuk

Shearwall , kapasitas produksi diambil sebesar :

6 jam / 10 m2 (jenis cetakan tiang)

b. Pemasangan

Kapasitas produksi pada pekerjaan ini tergantung dari cetakan betonnya, dengan mengambil nilai tengah dari jenis pekerjaan pemasangan pada tabel 2.24. Untuk *shearwall* , kapasitas produksi diambil sebesar :

3 jam / 10 m2 (jenis cetakan tiang)

c. Bongkar & Pembersihan

Kapasitas produksi pada pekerjaan ini tergantung dari cetakan betonnya, dengan mengambil nilai tengah dari jenis pekerjaan Bongkaran & Setela pada tabel 2.24. Untuk *Shearwall* , kapasitas produksi diambil sebesar :

3 jam / 10 m2 (jenis cetakan tiang)

d. Reparasi

Kapasitas produksi pada pekerjaan ini tergantung dari cetakan betonnya, dengan mengambil nilai tengah dari jenis pekerjaan reparasi pada tabel 2.24. Untuk *Shearwall* , kapasitas produksi diambil sebesar :

3.5 jam / 10 m2 (jenis cetakan tiang)

e. Pengolesan Minyak

Berdasarkan buku *(Ir. Soedrajat S : Analisa (cara modern) Anggaran Biaya Pelaksanaan, Nova, Bandung, halaman 86)* keperluan tenaga buruh untuk membasahi dan mengoles permukaan dengan minyak memakan waktu 30 menit atau 0.5 jam untuk permukaan seluas 10 m2

- Durasi Fabrikasi Bekisting

  a. Menyetel Bekisting

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{102.816 \text{ m2}}{5 \text{ grup}} \text{ x } \frac{3 \text{ jam}}{10 \text{ m2}}$$

$$= 6.169 \text{ jam}$$

  b. Mengoles Minyak

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{102.816 \text{ m2}}{5 \text{ grup}} \text{ x } \frac{0.5 \text{ jam}}{10 \text{ m2}}$$

$$= 1.028 \text{ jam}$$

  Jadi, untuk fabrikasi bekisting *shearwall* Lantai U S Sektor 1 adalah 7 jam atau 0.9 hari.

- Durasi Memasang Bekisting

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{102.816 \text{ m2}}{5 \text{ grup}} \text{ x } \frac{3.0 \text{ jam}}{10 \text{ m2}}$$

$$= 6.169 \text{ jam}$$

  Jadi, untuk pemasangan bekisting *shearwal* Lantai U S Sektor 1 adalah 6 jam atau 0.8 hari.

- Durasi Membongkar dan Membersihkan Bekisting

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{102.816 \text{ m2}}{5 \text{ grup}} \text{ x } \frac{3.0 \text{ jam}}{10 \text{ m2}}$$

$$= 6.169 \text{ jam}$$

Jadi, untuk bongkar bekisting *shearwall* Lantai U S Sektor 1 adalah 6 jam atau 0.8 hari.

- **Durasi Bekisting Shearwal Lantai U S Sektor 2**
  - Perhitungan Volume

NO	Tipe SW	Keliling SW	Tinggi Lantai	Jumlah	Tebal Plat	Volume Bekisting
		(m)	(m)		(cm)	(m2)
1	SW 4	34.50	3.00	1	12	99.360
2	SW 5	11.80	3.00	1	12	33.984
Total						133.344

  - Kebutuhan tenaga kerja dalam pelaksanaan Pekerjaan
    a. Jumlah Tenaga Kerja = 5 Grup
       Terdiri dari - 0.75 Mandor
       - 15.00 Tukang Kayu
       - 10.00 Pembantu Tukang
    b. Jam Kerja 1 Har = 8 jam

  - Kapasitas Produksi Bekisiting

    Pekerjaan bekisting kayu dibagi menjadi 4 pekerjaan, yaitu penyetelan bekisting, pemasangan bekisting, reparasi, membuka dan membersihkan bekisting. Perhitungan kapasitas produksi pekerjaan bekisting kayu sebagai berikut :

    a. Penyetelan

    Kapasitas produksi pada pekerjaan ini tergantung dari cetakan betonnya, dengan mengambil nilai tengah dari jenis pekerjaan menyetel pada tabel 2.24. Untuk *Shearwall* , kapasitas produksi diambil sebesar :

6 jam / 10 m2 (jenis cetakan tiang)

b. Pemasangan

Kapasitas produksi pada pekerjaan ini tergantung dari cetakan betonnya, dengan mengambil nilai tengah dari jenis pekerjaan pemasangan pada tabel 2.24. Untuk *shearwall* , kapasitas produksi diambil sebesar :

3 jam / 10 m2 (jenis cetakan tiang)

c. Bongkar & Pembersihan

Kapasitas produksi pada pekerjaan ini tergantung dari cetakan betonnya, dengan mengambil nilai tengah dari jenis pekerjaan Bongkaran & Setela pada tabel 2.24. Untuk *Shearwall* , kapasitas produksi diambil sebesar :

3 jam / 10 m2 (jenis cetakan tiang)

d. Reparasi

Kapasitas produksi pada pekerjaan ini tergantung dari cetakan betonnya, dengan mengambil nilai tengah dari jenis pekerjaan reparasi pada tabel 2.24. Untuk *Shearwall* , kapasitas produksi diambil sebesar :

3.5 jam / 10 m2 (jenis cetakan tiang)

e. Pengolesan Minyak

Berdasarkan buku *(Ir. Soedrajat S : Analisa (cara modern) Anggaran Biaya Pelaksanaan, Nova, Bandung, halaman 86)* keperluan tenaga buruh untuk membasahi dan mengoles permukaan dengan minyak

memakan waktu 30 menit atau 0.5 jam untuk permukaan seluas 10 m2

- Durasi Fabrikasi Bekisting

a. Menyetel Bekisting

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{133.344 \text{ m2}}{5 \text{ grup}} \text{ x } \frac{3 \text{ jam}}{10 \text{ m2}}$$

$$= 8.001 \text{ jam}$$

b. Mengoles Minyak

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{133.344 \text{ m2}}{5 \text{ grup}} \text{ x } \frac{0.5 \text{ jam}}{10 \text{ m2}}$$

$$= 1.333 \text{ jam}$$

Jadi, untuk fabrikasi bekisting *shearwall* Lantai U S Sektor 2 adalah 9 jam atau 1.2 hari.

- Durasi Memasang Bekisting

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{133.344 \text{ m2}}{5 \text{ grup}} \text{ x } \frac{3.0 \text{ jam}}{10 \text{ m2}}$$

$$= 8.001 \text{ jam}$$

Jadi, untuk pemasangan bekisting *shearwal* Lantai U S Sektor 2 adalah 8 jam atau 1.0 hari.

- Durasi Membongkar dan Membersihkan Bekisting

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{133.344 \text{ m2}}{5 \text{ grup}} \text{ x } \frac{3.0 \text{ jam}}{10 \text{ m2}}$$

$$= 8.001 \text{ jam}$$

Jadi, untuk bongkar bekisting *shearwall* Lantai U S Sektor 2 adalah 8 jam atau 1.0 hari.

- **Durasi Bekisting *Shearwall* Lantai U S Sektor 3**
  - Perhitungan Volume

NO	Tipe SW	Keliling SW	Tinggi Lantai	Jumlah	Tebal Plat	Volume Bekisting
		(m)	(m)		(cm)	(m2)
1	SW 6	17.37	3.00	1	12	50.026
2	SW 7	12.60	3.00	1	12	36.288
Total						86.314

  - Kebutuhan tenaga kerja dalam pelaksanaan Pekerjaan
    a. Jumlah Tenaga Kerja = 5 Grup
       Terdiri dari - 0.75 Mandor
       - 15.00 Tukang Kayu
       - 10.00 Pembantu Tukang
    b. Jam Kerja 1 Har = 8 jam

  - Kapasitas Produksi Bekisiting

    Pekerjaan bekisting kayu dibagi menjadi 4 pekerjaan, yaitu penyetelan bekisting, pemasangan bekisting, reparasi, membuka dan membersihkan bekisting. Perhitungan kapasitas produksi pekerjaan bekisting kayu sebagai berikut :

    a. Penyetelan

    Kapasitas produksi pada pekerjaan ini tergantung dari cetakan betonnya, dengan mengambil nilai tengah dari jenis pekerjaan menyetel pada tabel 2.24. Untuk *Shearwall* , kapasitas produksi diambil sebesar :

    6 jam / 10 m2 (jenis cetakan tiang)

    b. Pemasangan

    Kapasitas produksi pada pekerjaan ini tergantung dari

cetakan betonnya, dengan mengambil nilai tengah dari jenis pekerjaan pemasangan pada tabel 2.24. Untuk *shearwall* , kapasitas produksi diambil sebesar :

3 jam / 10 m2 (jenis cetakan tiang)

c. Bongkar & Pembersihan

Kapasitas produksi pada pekerjaan ini tergantung dari cetakan betonnya, dengan mengambil nilai tengah dari jenis pekerjaan Bongkaran & Setela pada tabel 2.24. Untuk *Shearwall* , kapasitas produksi diambil sebesar :

3 jam / 10 m2 (jenis cetakan tiang)

d. Reparasi

Kapasitas produksi pada pekerjaan ini tergantung dari cetakan betonnya, dengan mengambil nilai tengah dari jenis pekerjaan reparasi pada tabel 2.24. Untuk *Shearwall* , kapasitas produksi diambil sebesar :

3.5 jam / 10 m2 (jenis cetakan tiang)

e. Pengolesan Minyak

Berdasarkan buku *(Ir. Soedrajat S : Analisa (cara modern) Anggaran Biaya Pelaksanaan, Nova, Bandung, halaman 86)* keperluan tenaga buruh untuk membasahi dan mengoles permukaan dengan minyak memakan waktu 30 menit atau 0.5 jam untuk permukaan seluas 10 m2

- Durasi Fabrikasi Bekisting

a. Menyetel Bekisting

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{86.3136 \text{ m2}}{5 \text{ grup}} \text{ x } \frac{3 \text{ jam}}{10 \text{ m2}}$$

$$= 5.179 \text{ jam}$$

b. Mengoles Minyak

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{86.3136 \text{ m2}}{5 \text{ grup}} \text{ x } \frac{0.5 \text{ jam}}{10 \text{ m2}}$$

$$= 0.863 \text{ jam}$$

Jadi, untuk fabrikasi bekisting *shearwall* Lantai U S Sektor 3 adalah 6 jam atau 0.8 hari.

- Durasi Memasang Bekisting

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{86.3136 \text{ m2}}{5 \text{ grup}} \text{ x } \frac{3.0 \text{ jam}}{10 \text{ m2}}$$

$$= 5.179 \text{ jam}$$

Jadi, untuk pemasangan bekisting *shearwal* Lantai U S Sektor 3 adalah 5 jam atau 0.6 hari.

- Durasi Membongkar dan Membersihkan Bekisting

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{86.3136 \text{ m2}}{5 \text{ grup}} \text{ x } \frac{3.0 \text{ jam}}{10 \text{ m2}}$$

$$= 5.179 \text{ jam}$$

Jadi, untuk bongkar bekisting *shearwall* Lantai U S Sektor 3 adalah 5 jam atau 0.6 hari.

5.1.5 Durasi Bekisting Tangga

- **Durasi Bekisting Tangga Lantai L B Sektor 2**
  - Perhitungan Volume

No.	Tipe Tangga	Dimensi			n	Volume Bekisting
		P	L	Luas		
		cm	cm	m2		m2
1	TD1a	-	-	1.53	2	3.0593
		411	120	4.932	1	4.9316
		120	17	0.204	15	3.0600
2	TD1b	-	-	1.53	2	3.0593
		411	120	4.932	1	4.9316
		120	17	0.204	15	3.0600
3	TPa	-	-	1.905	2	3.8104
		478	120	5.74	1	5.7404
		120	17	0.204	15	3.0600
4	TPb	-	-	2	2	3.6673
		478	120	5.74	1	5.7404
		120	17	0.204	14	2.8560
Total						46.9765

> Elevasi Lantai L B Sektor 2 = -4.5 m

- Kapasitas Produksi *Tower Crane*

  Kapasitas produksi *Tower Crane* didapat dari total lalu lintas per jam nya. Total jumlah lalu lintas didapatkan dari pembagian antara jumlah menit dalam satu jam dibagi dengan *circle time* dan dikalikan dengan kapasitas angkutnya.

- Perhitungan *Circle Time* :

  Sebelum menghitung *Circle Time* ada beberapa data yang harus kita ketahui sebelumnya, antara lain :

  > Faktor Cuaca

  Kondisi = Terang, Panas, Berdebu

  Nilai = 0.83

  > Faktor Operator dan Mekanik

  Kondisi = Cukup

  Nilai = 0.70

  > Faktor Operasi alatdan pemeliharaan mesin

  Kondisi = Baik

  Nilai = 0.75

  Setelah mengetahui faktor faktor yang mempengaruhi circle time, maka dapat dilakukan perhitungan *circle time* seperti berikut :

  a. *Hoisting Time*

  Hoisting time (waktu angkat) adalah waktu dimana *tower crane* mengangkat material. Dari spesifikasi alat didapatka hoisting speed sebesa 110 m/min.

$$HT = \frac{\textit{hoisting height} \ x \ 2}{\textit{hoisting speed} \ \text{x Efisiensi Kerja}}$$

$$= \frac{3.5 \text{ meter} \ \text{x} \ 2}{110 \text{ m/min.} \ \text{x} \ 0.83 \ \text{x} \ 0.70 \ \text{x} \ 0.75}$$

$$= 0.14604 \text{ menit}$$

  b. *Swing Time*

  Swing time (Waktu berputar) adalah waktu dimana *crane* berputar memindahkan material. Dari spesifikasi didapat *swing speed* sebesar :

0.8 r/min

$$ST = \frac{\text{Sudut Swing} \times 2}{\textit{Swing speed} \times \text{Efisiensi Kerja} \times 360}$$

$$= \frac{180.0 \times 2}{0.8 \text{ r/min} \times 0.8 \times 0.7 \times 0.8 \times 360}$$

$$= 2.86862 \text{ menit}$$

c. *Trolling Time*

Trolling Time adalah waktu *tower crane* untuk memindahkan material. Dari spesifikasi didapatkan *trolley speed* 80 m/min dan *trolley lengt* 6 m

$$TT = \frac{\textit{Trolley Length} \times 2}{\textit{Trolley speed} \times \text{Efisiensi Kerja}}$$

$$= \frac{6 \text{ m} \times 2}{80 \text{ m/min} \times 0.83 \times 0.7 \times 0.75}$$

$$= 0.34423 \text{ menit}$$

d. *Lowering Time*

Lowering Time adalah waktu *tower crane* untuk menurunkan material. Dari spek alat didapatkan *lowering speed* 110 m/min

$$TT = \frac{\textit{Lowering Height} \times 2}{\textit{Lowering speed} \times \text{Efisiensi Kerja}}$$

$$= \frac{8.0 \text{ m} \times 2}{110 \text{ m/min} \times 0.83 \times 0.7 \times 0.75}$$

$$= 0.3338 \text{ menit}$$

Jadi, circle time *tower crane* untuk satu kali putaran adalah 3.692692849 menit

Sehingga perhitungan kapasitas produksi dapat dilakukan.

Kapasitas Produksi *Tower Crane*

$$= \frac{\textit{Circle Time} \text{ x } \textit{Kapasitas Angkut}}{60 \text{ menit}}$$

$$= \frac{60 \text{ menit x } 2.4 \text{ ton}}{3.693 \text{ menit}}$$

$$= 39 \text{ ton/jam}$$

- Kebutuhan tenaga kerja dalam pelaksanaan Pekerjaan
  a. Jumlah Tenaga Kerja = 1 Grup
     Terdiri dari - 0.15 Mandor
     - 3.00 Tukang Kayu
     - 2.00 Pembantu Tukang
  b. Jam Kerja 1 Hari = 8 jam

- Kapasitas Produksi Bekisiting

  Pekerjaan bekisting kayu dibagi menjadi 4 pekerjaan, yaitu penyetelan bekesting, pemasangan bekisting, reparasi, membuka dan membersihkan bekisting. Perhitungan kapasitas produksi pekerjaan bekisting kayu

  a. Penyetelan

     Kapasitas produksi pada pekerjaan ini tergantung dari cetakan betonnya, dengan mengambil nilai tengah dari jenis pekerjaan menyetel pada tabel 2.24. Untuk tangga, kapasitas produksi diambil sebesar :

     6 jam / 10 m2 (jenis cetakan tiang)

  b. Pemasangan

     Kapasitas produksi pada pekerjaan ini tergantung dari cetakan betonnya, dengan mengambil nilai tengah dari jenis pekerjaan pemasangan pada tabel 2.24. Untuk tangga, kapasitas produksi diambil sebesar :

3 jam / 10 m2 (jenis cetakan tiang)

c. Bongkar & Pembersihan

Kapasitas produksi pada pekerjaan ini tergantung dari cetakan betonnya, dengan mengambil nilai tengah dari jenis pekerjaan Bongkaran & Setela pada tabel 2.24. Untuk tangga, kapasitas produksi diambil

3 jam / 10 m2 (jenis cetakan tiang)

d. Reparasi

Kapasitas produksi pada pekerjaan ini tergantung dari cetakan betonnya, dengan mengambil nilai tengah dari jenis pekerjaan reparasi pada tabel 2.24. Untuk tangga, kapasitas produksi diambil sebesar :

3.5 jam / 10 m2 (jenis cetakan tiang)

e. Pengolesan Minyak

Berdasarkan buku *(Ir. Soedrajat S : Analisa (cara modern) Anggaran Biaya Pelaksanaan, Nova, Bandung, halaman 86)* keperluan tenaga buruh untuk membasahi dan mengoles permukaan dengan memakan waktu 30 menit atau 0.5 jam untuk permukaan seluas 10 m2

- Durasi Fabrikasi Bekisting

a. Menyetel Bekisting

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{46.9765 \text{ m2}}{1 \text{ grup}} \text{ x } \frac{3 \text{ jam}}{10 \text{ m2}}$$

$$= 14.09 \text{ jam}$$

b. Mengoles Minyak

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{46.9765 \text{ m2}}{1 \text{ grup}} \text{ x } \frac{0.5 \text{ jam}}{10 \text{ m2}}$$

$$= 2.349 \text{ jam}$$

Jadi, untuk pekerjaan fabrikasi bekisting tangg Lantai L B Sektor 2 adalah 16 jam atau 2.1 hari.

- Durasi Memasang Bekisting

a. Mengangkut

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x } \text{Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{2.7869 \text{ ton}}{1 \text{ grup}} \text{ x } \frac{1.0 \text{ jam}}{39 \text{ ton}}$$

$$= 0.071 \text{ jam}$$

b. Memasang

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x } \text{Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{46.9765 \text{ m2}}{1 \text{ grup}} \text{ x } \frac{3.0 \text{ jam}}{10 \text{ m2}}$$

$$= 14.09 \text{ jam}$$

Jadi, untuk pekerjaan pasang bekisting tanggLantai L B Sektor 2 adalah 14 jam atau 1.8 hari.

- Durasi Membongkar dan Membersihkan Bekisting

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x } \text{Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{46.9765 \text{ m2}}{1 \text{ grup}} \text{ x } \frac{3.0 \text{ jam}}{10 \text{ m2}}$$

$$= 14.09 \text{ jam}$$

Jadi, untuk pekerjaan bongkar bekisting tanggaLantai L B Sektor 2 adalah 14 jam atau 1.8 hari.

- **Durasi Bekisting Tangga Lantai L B Sektor 3**
  - Perhitungan Volume

No.	Tipe Tangga	Dimensi			n	Volume Bekisting
		P	L	Luas		
		cm	cm	m2		m2
1	TD1a	-	-	1.53	2	3.0593
		411	120	4.932	1	4.9316
		120	17	0.204	15	3.0600

2	TD1b	-	-	1.53	2	3.0593
		411	120	4.932	1	4.9316
		120	17	0.204	15	3.0600
Total						22.1020

> Elevasi Lantai L B Sektor 3 = -4.5 m

- Kapasitas Produksi *Tower Crane*

  Kapasitas produksi *Tower Crane* didapat dari total lalu lintas per jam nya. Total jumlah lalu lintas didapatkan dari pembagian antara jumlah menit dalam satu jam dibagi dengan *circle time* dan dikalikan dengan kapasitas angkutnya.

  - Perhitungan *Circle Time* :

    Sebelum menghitung *Circle Time* ada beberapa data yang harus kita ketahui sebelumnya, antara lain :

    > Faktor Cuaca
    >
    > Kondisi = Terang, Panas, Berdebu
    >
    > Nilai = 0.83

    > Faktor Operator dan Mekanik
    >
    > Kondisi = Cukup
    >
    > Nilai = 0.70

    > Faktor Operasi alatdan pemeliharaan mesin
    >
    > Kondisi = Baik
    >
    > Nilai = 0.75

    Setelah mengetahui faktor faktor yang mempengaruhi circle time, maka dapat dilakukan perhitungan *circle time* seperti berikut :

a. *Hoisting Time*

Hoisting time (waktu angkat) adalah waktu dimana *tower crane* mengangkat material. Dari spesifikasi alat didapatka hoisting speed sebesa 110 m/min.

$$HT = \frac{\textit{hoisting height} \ x \ 2}{\textit{hoisting speed} \ \text{x Efisiensi Kerja}}$$

$$= \frac{3.5 \text{ meter} \ x \ 2}{110 \text{ m/min.} \ x \ 0.83 \ x \ 0.70 \ x \ 0.75}$$

$$= 0.14604 \text{ menit}$$

b. *Swing Time*

Swing time (Waktu berputar) adalah waktu dimana *crane* berputar memindahkan material. Dari spesifikasi didapat *swing speed* sebesar :

0.8 r/min

$$ST = \frac{\text{Sudut Swing} \ x \ 2}{\textit{Swing speed} \ \text{x Efisiensi Kerja} \ x \ 360}$$

$$= \frac{180.0 \ x \ 2}{0.8 \text{ r/min} \ x \ 0.8 \ x \ 0.7 \ x \ 0.8 \ x \ 360}$$

$$= 2.86862 \text{ menit}$$

c. *Trolling Time*

Trolling Time adalah waktu *tower crane* untuk memindahkan material. Dari spesifikasi didapatkan *trolley speed* 80 m/min dan *trolley lengt* 6 m

$$TT = \frac{\textit{Trolley Length} \ x \ 2}{\textit{Trolley speed} \ \text{x Efisiensi Kerja}}$$

$$= \frac{6 \text{ m} \ x \ 2}{80 \text{ m/min} \ x \ 0.83 \ x \ 0.7 \ x \ 0.75}$$

$$= 0.34423 \text{ menit}$$

d. *Lowering Time*

Lowering Time adalah waktu *tower crane* untuk menurunkan material. Dari spek alat didapatkan

lowering speed 110 m/min

$$TT = \frac{\textit{Lowering Height} \times 2}{\textit{Lowering speed} \times \text{Efisiensi Kerja}}$$

$$= \frac{8.0 \text{ m} \times 2}{110 \text{ m/min} \times 0.83 \times 0.7 \times 0.75}$$

$$= 0.3338 \text{ menit}$$

Jadi, circle time *tower crane* untuk satu kali putaran adalah 3.692692849 menit

Sehingga perhitungan kapasitas produksi dapat dilakukan.

Kapasitas Produksi *Concrete Bucket*

$$= \frac{\textit{Circle Time} \times \textit{Kapasitas Bucket}}{60 \text{ menit}}$$

$$= \frac{60 \text{ menit} \times 2.4 \text{ ton}}{3.693 \text{ menit}}$$

$$= 39 \text{ ton/jam}$$

- Kebutuhan tenaga kerja dalam pelaksanaan Pekerjaan
  a. Jumlah Tenaga Kerja = 1 Grup
     Terdiri dari - 0.15 Mandor
     - 3.00 Tukang Kayu
     - 2.00 Pembantu Tukang
  b. Jam Kerja 1 Hari = 8 jam
- Kapasitas Produksi Bekisiting

  Pekerjaan bekisting kayu dibagi menjadi 4 pekerjaan, yaitu penyetelan bekesting, pemasangan bekisting, reparasi, membuka dan membersihkan bekisting. Perhitungan kapasitas produksi pekerjaan bekisting kayu sebagai berikut :

a. Penyetelan

Kapasitas produksi pada pekerjaan ini tergantung dari cetakan betonnya, dengan mengambil nilai tengah dari jenis pekerjaan menyetel pada tabel 2.24. Untuk tangga, kapasitas produksi diambil sebesar :

6 jam / 10 m2 (jenis cetakan tiang)

b. Pemasangan

Kapasitas produksi pada pekerjaan ini tergantung dari cetakan betonnya, dengan mengambil nilai tengah dari jenis pekerjaan pemasangan pada tabel 2.24. Untuk tangga, kapasitas produksi diambil sebesar :

3 jam / 10 m2 (jenis cetakan tiang)

c. Bongkar & Pembersihan

Kapasitas produksi pada pekerjaan ini tergantung dari cetakan betonnya, dengan mengambil nilai tengah dari jenis pekerjaan Bongkaran & Setela pada tabel 2.24. Untuk tangga, kapasitas produksi diambil

3 jam / 10 m2 (jenis cetakan tiang)

d. Reparasi

Kapasitas produksi pada pekerjaan ini tergantung dari cetakan betonnya, dengan mengambil nilai tengah dari jenis pekerjaan reparasi pada tabel 2.24. Untuk tangga, kapasitas produksi diambil sebesar :

3.5 jam / 10 m2 (jenis cetakan tiang)

e. Pengolesan Minyak

Berdasarkan buku *(Ir. Soedrajat S : Analisa (cara modern) Anggaran Biaya Pelaksanaan, Nova, Bandung, halaman 86)* keperluan tenaga buruh untuk membasahi dan mengoles permukaan dengan memakan waktu 30 menit atau 0.5 jam untuk permukaan seluas 10 m2

- Durasi Fabrikasi Bekisting
  a. Menyetel Bekisting

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x } \text{ Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{22.102 \quad \text{m2}}{1 \quad \text{grup}} \text{ x } \frac{3 \quad \text{jam}}{10 \quad \text{m2}}$$

$$= 6.631 \text{ jam}$$

  b. Mengoles Minyak

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x } \text{ Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{22.102 \quad \text{m2}}{1 \quad \text{grup}} \text{ x } \frac{0.5 \quad \text{jam}}{10 \quad \text{m2}}$$

$$= 1.105 \text{ jam}$$

  Jadi, untuk pekerjaan fabrikasi bekisting tangg Lantai L B Sektor 3 adalah 8 jam atau 1.0 hari.
- Durasi Memasang Bekisting
  a. Mengangkut

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x } \text{ Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{1.3112 \quad \text{ton}}{1 \quad \text{grup}} \text{ x } \frac{1.0 \quad \text{jam}}{39 \quad \text{ton}}$$

$$= 0.034 \text{ jam}$$

  b. Memasang

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x } \text{ Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{22.102 \quad \text{m2}}{1 \quad \text{grup}} \text{ x } \frac{3.0 \quad \text{jam}}{10 \quad \text{m2}}$$

$$= 6.631 \text{ jam}$$

  Jadi, untuk pekerjaan pasang bekisting tanggLantai L B Sektor 3 adalah 7 jam atau 0.8 hari.
- Durasi Membongkar dan Membersihkan Bekisting

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x } \text{ Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{22.102 \ \text{m2}}{1 \ \text{grup}} \times \frac{3.0 \ \text{jam}}{10 \ \text{m2}}$$

$= 6.631$ jam

Jadi, untuk pekerjaan bongkar bekisting tangga Lantai L B Sektor 3 adalah 7 jam atau 0.8 hari.

- **Durasi Bekisting Tangga Lantai L G Sektor 2**
  - Perhitungan Volume

No.	Tipe Tangga	Dimensi			n	Volume Bekisting
		P	L	Luas		
		cm	cm	m2		m2
1	TD1a	-	-	1.53	2	3.0593
		411	120	4.932	1	4.9316
		120	17	0.204	15	3.0600
2	TD1b	-	-	1.53	2	3.0593
		411	120	4.932	1	4.9316
		120	17	0.204	15	3.0600
3	TPa	-	-	1.905	2	3.8104
		478	120	5.74	1	5.7404
		120	17	0.204	15	3.0600
4	TPb	-	-	2	2	3.6673
		478	120	5.74	1	5.7404
		120	17	0.204	14	2.8560
Total						46.9765

> Elevasi Lantai L G Sektor 2 = 0.0 m

  - Kapasitas Produksi *Tower Crane*

    Kapasitas produksi *Tower Crane* didapat dari total lalu lintas per jam nya. Total jumlah lalu lintas didapatkan dari pembagian antara jumlah menit dalam satu jam

dibagi dengan *circle time* dan dikalikan dengan kapasitas angkutnya.

- Perhitungan *Circle Time* :

  Sebelum menghitung *Circle Time* ada beberapa data yang harus kita ketahui sebelumnya, antara lain :

  > Faktor Cuaca

  Kondisi = Terang, Panas, Berdebu

  Nilai = 0.83

  > Faktor Operator dan Mekanik

  Kondisi = Cukup

  Nilai = 0.70

  > Faktor Operasi alatdan pemeliharaan mesin

  Kondisi = Baik

  Nilai = 0.75

  Setelah mengetahui faktor faktor yang mempengaruhi circle time, maka dapat dilakukan perhitungan *circle time* seperti berikut :

  a. *Hoisting Time*

  Hoisting time (waktu angkat) adalah waktu dimana *tower crane* mengangkat material. Dari spesifikasi alat didapatka hoisting speed sebesa 110 m/min.

$$HT = \frac{\textit{hoisting height} \times 2}{\textit{hoisting speed} \times \text{Efisiensi Kerja}}$$

$$= \frac{8.0 \text{ meter} \times 2}{110 \text{ m/min.} \times 0.83 \times 0.70 \times 0.75}$$

$$= 0.3338 \text{ menit}$$

b. *Swing Time*

Swing time (Waktu berputar) adalah waktu dimana *crane* berputar memindahkan material. Dari spesifikasi didapat *swing speed* sebesar :

0.8 r/min

$$ST = \frac{\text{Sudut Swing} \times 2}{\textit{Swing speed} \times \text{Efisiensi Kerja} \times 360}$$

$$= \frac{180.0 \times 2}{0.8 \text{ r/min} \times 0.8 \times 0.7 \times 0.8 \times 360}$$

$$= 2.86862 \text{ menit}$$

c. *Trolling Time*

Trolling Time adalah waktu *tower crane* untuk memindahkan material. Dari spesifikasi didapatkan *trolley speed* 80 m/min dan *trolley lengt* 6 m

$$TT = \frac{\textit{Trolley Length} \times 2}{\textit{Trolley speed} \times \text{Efisiensi Kerja}}$$

$$= \frac{6 \text{ m} \times 2}{80 \text{ m/min} \times 0.83 \times 0.7 \times 0.75}$$

$$= 0.34423 \text{ menit}$$

d. *Lowering Time*

Lowering Time adalah waktu *tower crane* untuk menurunkan material. Dari spek alat didapatkan *lowering speed* 110 m/min

$$TT = \frac{\textit{Lowering Height} \times 2}{\textit{Lowering speed} \times \text{Efisiensi Kerja}}$$

$$= \frac{8.0 \text{ m} \times 2}{110 \text{ m/min} \times 0.83 \times 0.7 \times 0.75}$$

$$= 0.3338 \text{ menit}$$

Jadi, circle time *tower crane* untuk satu kali putaran adalah 3.880456893 menit

Sehingga perhitungan kapasitas produksi dapat dilakukan.

Kapasitas Produksi *Concrete Bucket*

$$= \frac{\textit{Circle Time} \text{ x } \textit{Kapasitas Bucket}}{60 \text{ menit}}$$

$$= \frac{60 \text{ menit x } 2.4 \text{ m3}}{3.88 \text{ menit}}$$

$$= 37.11 \text{ m3/jam}$$

- Kebutuhan tenaga kerja dalam pelaksanaan Pekerjaan
  a. Jumlah Tenaga Kerja = 1 Grup
     Terdiri dari - 0.15 Mandor
     - 3.00 Tukang Kayu
     - 2.00 Pembantu Tukang
  b. Jam Kerja 1 Hari = 8 jam
- Kapasitas Produksi Bekisiting

  Pekerjaan bekisting kayu dibagi menjadi 4 pekerjaan, yaitu penyetelan bekesting, pemasangan bekisting, reparasi, membuka dan membersihkan bekisting. Perhitungan kapasitas produksi pekerjaan bekisting kayu

  a. Penyetelan

     Kapasitas produksi pada pekerjaan ini tergantung dari cetakan betonnya, dengan mengambil nilai tengah dari jenis pekerjaan menyetel pada tabel 2.24. Untuk tangga, kapasitas produksi diambil sebesar :

     6 jam / 10 m2 (jenis cetakan tiang)

  b. Pemasangan

     Kapasitas produksi pada pekerjaan ini tergantung dari cetakan betonnya, dengan mengambil nilai tengah dari jenis pekerjaan pemasangan pada tabel 2.24.

Untuk tangga, kapasitas produksi diambil sebesar :
3 jam / 10 m2 (jenis cetakan tiang)

c. Bongkar & Pembersihan
Kapasitas produksi pada pekerjaan ini tergantung dari cetakan betonnya, dengan mengambil nilai tengah dari jenis pekerjaan Bongkaran & Setela pada tabel 2.24. Untuk tangga, kapasitas produksi diambil
3 jam / 10 m2 (jenis cetakan tiang)

d. Reparasi
Kapasitas produksi pada pekerjaan ini tergantung dari cetakan betonnya, dengan mengambil nilai tengah dari jenis pekerjaan reparasi pada tabel 2.24. Untuk tangga, kapasitas produksi diambil sebesar :
3.5 jam / 10 m2 (jenis cetakan tiang)

e. Pengolesan Minyak
Berdasarkan buku *(Ir. Soedrajat S : Analisa (cara modern) Anggaran Biaya Pelaksanaan, Nova, Bandung, halaman 86)* keperluan tenaga buruh untuk membasahi dan mengoles permukaan dengan memakan waktu 30 menit atau 0.5 jam untuk permukaan seluas 10 m2

- Durasi Fabrikasi Bekisting

a. Menyetel Bekisting

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{46.9765 \text{ m2}}{1 \text{ grup}} \text{ x } \frac{3 \text{ jam}}{10 \text{ m2}}$$

$$= 14.09 \text{ jam}$$

b. Mengoles Minyak

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{46.9765 \text{ m2}}{1 \text{ grup}} \text{ x } \frac{0.5 \text{ jam}}{10 \text{ m2}}$$

$$= 2.349 \text{ jam}$$

Jadi, untuk pekerjaan fabrikasi bekisting tangg Lantai L G Sektor 2 adalah 16 jam atau 2.1 hari.

- Durasi Memasang Bekisting

a. Mengangkut

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{2.7869 \text{ ton}}{1 \text{ grup}} \text{ x } \frac{1.0 \text{ jam}}{37 \text{ ton}}$$

$$= 0.075 \text{ jam}$$

b. Memasang

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{46.9765 \text{ m2}}{1 \text{ grup}} \text{ x } \frac{3.0 \text{ jam}}{10 \text{ m2}}$$

$$= 14.09 \text{ jam}$$

Jadi, untuk pekerjaan pasang bekisting tanggLantai L G Sektor 2 adalah 14 jam atau 1.8 hari.

- Durasi Membongkar dan Membersihkan Bekisting

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{46.9765 \text{ m2}}{1 \text{ grup}} \text{ x } \frac{3.0 \text{ jam}}{10 \text{ m2}}$$

$$= 14.09 \text{ jam}$$

Jadi, untuk pekerjaan bongkar bekisting tanggaLantai L G Sektor 2 adalah 14 jam atau 1.8 hari.

- **Durasi Bekisting Tangga Lantai L G Sektor 3**
  - Perhitungan Volume

No.	Tipe Tangga	Dimensi			n	Volume Bekisting
		P	L	Luas		
		cm	cm	m2		m2
1	TD1a	-	-	1.53	2	3.0593
		411	120	4.932	1	4.9316
		120	17	0.204	15	3.0600
2	TD1b	-	-	1.53	2	3.0593
		411	120	4.932	1	4.9316
		120	17	0.204	15	3.0600
Total						22.1020

> Elevasi Lantai L G Sektor 3 = 0.0 m

  - Kapasitas Produksi *Tower Crane*

    Kapasitas produksi *Tower Crane* didapat dari total lalu lintas per jam nya. Total jumlah lalu lintas didapatkan dari pembagian antara jumlah menit dalam satu jam dibagi dengan *circle time* dan dikalikan dengan kapasitas angkutnya.

    - Perhitungan *Circle Time* :

      Sebelum menghitung *Circle Time* ada beberapa data yang harus kita ketahui sebelumnya, antara lain :

      > Faktor Cuaca

      Kondisi = Terang, Panas, Berdebu

      Nilai = 0.83

      > Faktor Operator dan Mekanik

      Kondisi = Cukup

      Nilai = 0.70

> Faktor Operasi alatdan pemeliharaan mesin

Kondisi = Baik

Nilai = 0.75

Setelah mengetahui faktor faktor yang mempengaruhi circle time, maka dapat dilakukan perhitungan *circle time* seperti berikut :

a. *Hoisting Time*

Hoisting time (waktu angkat) adalah waktu dimana *tower crane* mengangkat material. Dari spesifikasi alat didapatka hoisting speed sebesa 110 m/min.

$$HT = \frac{\textit{hoisting height} \ x \ 2}{\textit{hoisting speed} \ \text{x Efisiensi Kerja}}$$

$$= \frac{8.0 \text{ meter} \ x \ 2}{110 \text{ m/min.} \ x \ 0.83 \ x \ 0.70 \ x \ 0.75}$$

$$= 0.3338 \text{ menit}$$

b. *Swing Time*

Swing time (Waktu berputar) adalah waktu dimana *crane* berputar memindahkan material. Dari spesifikasi didapat *swing speed* sebesar :

0.8 r/min

$$ST = \frac{\text{Sudut Swing} \ x \ 2}{\textit{Swing speed} \ \text{x Efisiensi Kerja} \ x \ 360}$$

$$= \frac{180.0 \ x \ 2}{0.8 \text{ r/min} \ x \ 0.8 \ x \ 0.7 \ x \ 0.8 \ x \ 360}$$

$$= 2.86862 \text{ menit}$$

c. *Trolling Time*

Trolling Time adalah waktu *tower crane* untuk memindahkan material. Dari spesifikasi didapatkan

trolley speed 80 m/min dan *trolley lengt* 6 m

$$TT = \frac{\textit{Trolley Length} \times 2}{\textit{Trolley speed} \times \text{Efisiensi Kerja}}$$

$$= \frac{6 \text{ m} \times 2}{80 \text{ m/min} \times 0.83 \times 0.7 \times 0.75}$$

$$= 0.34423 \text{ menit}$$

d. *Lowering Time*

Lowering Time adalah waktu *tower crane* untuk menurunkan material. Dari spek alat didapatkan

lowering speed 110 m/min

$$TT = \frac{\textit{Lowering Height} \times 2}{\textit{Lowering speed} \times \text{Efisiensi Kerja}}$$

$$= \frac{8.0 \text{ m} \times 2}{110 \text{ m/min} \times 0.83 \times 0.7 \times 0.75}$$

$$= 0.3338 \text{ menit}$$

Jadi, circle time *tower crane* untuk satu kali putaran adalah 3.880456893 menit

Sehingga perhitungan kapasitas produksi dapat dilakukan.

Kapasitas Produksi *Concrete Bucket*

$$= \frac{\textit{Circle Time} \times \textit{Kapasitas Bucket}}{60 \text{ menit}}$$

$$= \frac{60 \text{ menit} \times 2.4 \text{ m3}}{3.88 \text{ menit}}$$

$$= 37.11 \text{ m3/jam}$$

- Kebutuhan tenaga kerja dalam pelaksanaan Pekerjaan
  a. Jumlah Tenaga Kerja = 1 Grup
     Terdiri dari - 0.15 Mandor
     - 3.00 Tukang Kayu

- 2.00 Pembantu Tukang

b. Jam Kerja 1 Hari = 8 jam

- Kapasitas Produksi Bekisiting

Pekerjaan bekisting kayu dibagi menjadi 4 pekerjaan, yaitu penyetelan bekesting, pemasangan bekisting, reparasi, membuka dan membersihkan bekisting. Perhitungan kapasitas produksi pekerjaan bekisting kayu sebagai berikut :

a. Penyetelan

Kapasitas produksi pada pekerjaan ini tergantung dari cetakan betonnya, dengan mengambil nilai tengah dari jenis pekerjaan menyetel pada tabel 2.24. Untuk tangga, kapasitas produksi diambil sebesar :

6 jam / 10 m2 (jenis cetakan tiang)

b. Pemasangan

Kapasitas produksi pada pekerjaan ini tergantung dari cetakan betonnya, dengan mengambil nilai tengah dari jenis pekerjaan pemasangan pada tabel 2.24. Untuk tangga, kapasitas produksi diambil sebesar :

3 jam / 10 m2 (jenis cetakan tiang)

c. Bongkar & Pembersihan

Kapasitas produksi pada pekerjaan ini tergantung dari cetakan betonnya, dengan mengambil nilai tengah dari jenis pekerjaan Bongkaran & Setela pada tabel 2.24. Untuk tangga, kapasitas produksi diambil

3 jam / 10 m2 (jenis cetakan tiang)

d. Reparasi

Kapasitas produksi pada pekerjaan ini tergantung dari cetakan betonnya, dengan mengambil nilai tengah dari jenis pekerjaan reparasi pada tabel 2.24. Untuk tangga, kapasitas produksi diambil sebesar :

3.5 jam / 10 m2 (jenis cetakan tiang)

e. Pengolesan Minyak

Berdasarkan buku *(Ir. Soedrajat S : Analisa (cara modern) Anggaran Biaya Pelaksanaan, Nova, Bandung, halaman 86)* keperluan tenaga buruh untuk membasahi dan mengoles permukaan dengan memakan waktu 30 menit atau 0.5 jam untuk permukaan seluas 10 m2

- Durasi Fabrikasi Bekisting

a. Menyetel Bekisting

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{22.102 \text{ m2}}{1 \text{ grup}} \text{ x } \frac{3 \text{ jam}}{10 \text{ m2}}$$

$$= 6.631 \text{ jam}$$

b. Mengoles Minyak

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{22.102 \text{ m2}}{1 \text{ grup}} \text{ x } \frac{0.5 \text{ jam}}{10 \text{ m2}}$$

$$= 1.105 \text{ jam}$$

Jadi, untuk pekerjaan fabrikasi bekisting tangg Lantai L G Sektor 3 adalah 8 jam atau 1.0 hari.

- Durasi Memasang Bekisting

a. Mengangkut

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{1.3112 \text{ ton}}{1 \text{ grup}} \text{ x } \frac{1.0 \text{ jam}}{37 \text{ ton}}$$

$$= 0.035 \text{ jam}$$

b. Memasang

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{22.102 \ \text{m2}}{1 \ \text{grup}} \text{ x } \frac{3.0 \ \text{jam}}{10 \ \text{m2}}$$

$= 6.631$ jam

Jadi, untuk pekerjaan pasang bekisting tangg Lantai L G Sektor 3 adalah 7 jam atau 0.8 hari.

- Durasi Membongkar dan Membersihkan Bekisting

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{22.102 \ \text{m2}}{1 \ \text{grup}} \text{ x } \frac{3.0 \ \text{jam}}{10 \ \text{m2}}$$

$= 6.631$ jam

Jadi, untuk pekerjaan bongkar bekisting tangga Lantai L G Sektor 3 adalah 7 jam atau 0.8 hari.

- **Durasi Bekisting Tangga Lantai P 2 Sektor 2**
  - Perhitungan Volume

No.	Tipe Tangga	Dimensi			n	Volume Bekisting
		P	L	Luas		
		cm	cm	m2		m2
1	TD1a	-	-	1.098	2	2.1969
		411	120	4.932	1	4.9316
		120	17	0.204	9	1.8360
2	TD1b	-	-	1.098	2	2.1969
		411	120	4.932	1	4.9316
		120	17	0.204	9	1.8360
3	TPa	-	-	1.336	2	2.6711
		478	120	5.74	1	5.7404
		120	17	0.204	9	1.8360
4	TPb	-	-	1.311	2	2.6215
		478	120	5.74	1	5.7404
		120	17	0.204	9	1.8360
Total						38.3746

> Elevasi Lantai P 2 Sektor 2 = 3.2 m

- Kapasitas Produksi *Tower Crane*

  Kapasitas produksi *Tower Crane* didapat dari total lalu lintas per jam nya. Total jumlah lalu lintas didapatkan dari pembagian antara jumlah menit dalam satu jam dibagi dengan *circle time* dan dikalikan dengan kapasitas angkutnya.

  - Perhitungan *Circle Time* :

    Sebelum menghitung *Circle Time* ada beberapa data yang harus kita ketahui sebelumnya, antara lain :

    > Faktor Cuaca

      Kondisi = Terang, Panas, Berdebu

      Nilai = 0.83

    > Faktor Operator dan Mekanik

      Kondisi = Cukup

      Nilai = 0.70

    > Faktor Operasi alatdan pemeliharaan mesin

      Kondisi = Baik

      Nilai = 0.75

    Setelah mengetahui faktor faktor yang mempengaruhi circle time, maka dapat dilakukan perhitungan *circle time* seperti berikut :

    a. *Hoisting Time*

    Hoisting time (waktu angkat) adalah waktu dimana *tower crane* mengangkat material. Dari spesifikasi alat didapatka hoisting speed sebesa 110 m/min.

$$HT = \frac{\textit{hoisting height} \ x \ 2}{\textit{hoisting speed} \text{ x Efisiensi Kerja}}$$

$$= \frac{11.2 \text{ meter x } 2}{110 \text{ m/min. x } 0.83 \text{ x } 0.70 \text{ x } 0.75}$$

$$= 0.46524 \text{ menit}$$

b. *Swing Time*

Swing time (Waktu berputar) adalah waktu dimana *crane* berputar memindahkan material. Dari spesifikasi didapat *swing speed* sebesar :

0.8 r/min

$$ST = \frac{\text{Sudut Swing x } 2}{\textit{Swing speed} \text{ x Efisiensi Kerja x } 360}$$

$$= \frac{180.0 \text{ x } 2}{0.8 \text{ r/min x } 0.8 \text{ x } 0.7 \text{ x } 0.8 \text{ x } 360}$$

$$= 2.86862 \text{ menit}$$

c. *Trolling Time*

Trolling Time adalah waktu *tower crane* untuk memindahkan material. Dari spesifikasi didapatkan *trolley speed* 80 m/min dan *trolley lengt* 6 m

$$TT = \frac{\textit{Trolley Length} \text{ x } 2}{\textit{Trolley speed} \text{ x Efisiensi Kerja}}$$

$$= \frac{6 \text{ m x } 2}{80 \text{ m/min x } 0.83 \text{ x } 0.7 \text{ x } 0.75}$$

$$= 0.34423 \text{ menit}$$

d. *Lowering Time*

Lowering Time adalah waktu *tower crane* untuk menurunkan material. Dari spek alat didapatkan

lowering speed 110 m/min

$$TT = \frac{\textit{Lowering Height} \text{ x } 2}{\textit{Lowering speed} \text{ x Efisiensi Kerja}}$$

$$= \frac{8.0 \text{ m x } 2}{110 \text{ m/min x } 0.83 \text{ x } 0.7 \text{ x } 0.75}$$

$$= 0.3338 \text{ menit}$$

Jadi, circle time *tower crane* untuk satu kali putaran adalah 4.011891723 menit

Sehingga perhitungan kapasitas produksi dapat dilakukan.

Kapasitas Produksi *Concrete Bucket*

$$= \frac{\textit{Circle Time} \text{ x } \textit{Kapasitas Bucket}}{60 \text{ menit}}$$

$$= \frac{60 \text{ menit x } 2.4 \text{ m3}}{4.012 \text{ menit}}$$

$$= 35.89 \text{ m3/jam}$$

- Kebutuhan tenaga kerja dalam pelaksanaan Pekerjaan
  a. Jumlah Tenaga Kerja = 1 Grup
     Terdiri dari - 0.15 Mandor
     - 3.00 Tukang Kayu
     - 2.00 Pembantu Tukang
  b. Jam Kerja 1 Hari = 8 jam
- Kapasitas Produksi Bekisiting

  Pekerjaan bekisting kayu dibagi menjadi 4 pekerjaan, yaitu penyetelan bekesting, pemasangan bekisting, reparasi, membuka dan membersihkan bekisting. Perhitungan kapasitas produksi pekerjaan bekisting kayu

  a. Penyetelan

     Kapasitas produksi pada pekerjaan ini tergantung dari cetakan betonnya, dengan mengambil nilai tengah

dari jenis pekerjaan menyetel pada tabel 2.24. Untuk tangga, kapasitas produksi diambil sebesar :

6 jam / 10 m2 (jenis cetakan tiang)

b. Pemasangan

Kapasitas produksi pada pekerjaan ini tergantung dari cetakan betonnya, dengan mengambil nilai tengah dari jenis pekerjaan pemasangan pada tabel 2.24. Untuk tangga, kapasitas produksi diambil sebesar :

3 jam / 10 m2 (jenis cetakan tiang)

c. Bongkar & Pembersihan

Kapasitas produksi pada pekerjaan ini tergantung dari cetakan betonnya, dengan mengambil nilai tengah dari jenis pekerjaan Bongkaran & Setela pada tabel 2.24. Untuk tangga, kapasitas produksi diambil

3 jam / 10 m2 (jenis cetakan tiang)

d. Reparasi

Kapasitas produksi pada pekerjaan ini tergantung dari cetakan betonnya, dengan mengambil nilai tengah dari jenis pekerjaan reparasi pada tabel 2.24. Untuk tangga, kapasitas produksi diambil sebesar :

3.5 jam / 10 m2 (jenis cetakan tiang)

e. Pengolesan Minyak

Berdasarkan buku *(Ir. Soedrajat S : Analisa (cara modern) Anggaran Biaya Pelaksanaan, Nova, Bandung, halaman 86)* keperluan tenaga buruh untuk membasahi dan mengoles permukaan dengan memakan waktu 30 menit atau 0.5 jam untuk permukaan seluas 10 m2

- Durasi Fabrikasi Bekisting

a. Menyetel Bekisting

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{38.3746 \ \text{m2}}{1 \ \text{grup}} \text{ x } \frac{3 \ \text{jam}}{10 \ \text{m2}}$$

$$= 11.51 \ \text{jam}$$

b. Mengoles Minyak

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{38.3746 \ \text{m2}}{1 \ \text{grup}} \text{ x } \frac{0.5 \ \text{jam}}{10 \ \text{m2}}$$

$$= 1.919 \ \text{jam}$$

Jadi, untuk pekerjaan fabrikasi bekisting tangg Lantai P 2 Sektor 2 adalah 13 jam atau 1.7 hari.

- Durasi Memasang Bekisting

a. Mengangkut

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{2.2766 \ \text{ton}}{1 \ \text{grup}} \text{ x } \frac{1.0 \ \text{jam}}{36 \ \text{ton}}$$

$$= 0.063 \ \text{jam}$$

b. Memasang

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{38.3746 \ \text{m2}}{1 \ \text{grup}} \text{ x } \frac{3.0 \ \text{jam}}{10 \ \text{m2}}$$

$$= 11.51 \ \text{jam}$$

Jadi, untuk pekerjaan pasang bekisting tanggLantai P 2 Sektor 2 adalah 12 jam atau 1.4 hari.

- Durasi Membongkar dan Membersihkan Bekisting

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{38.3746 \text{ m2}}{1 \text{ grup}} \text{ x } \frac{3.0 \text{ jam}}{10 \text{ m2}}$$

= 11.51 jam

Jadi, untuk pekerjaan bongkar bekisting tangga Lantai P 2 Sektor 2 adalah 12 jam atau 1.4 hari.

- **Durasi Bekisting Tangga Lantai P 2 Sektor 3**
  - Perhitungan Volume

No.	Tipe Tangga	Dimensi			n	Volume Bekisting
		P	L	Luas		
		cm	cm	m2		m2
1	TD1a	-	-	1.098	2	2.1969
		411	120	4.932	1	4.9316
		120	17	0.204	9	1.8360
2	TD1b	-	-	1.098	2	2.1969
		411	120	4.932	1	4.9316
		120	17	0.204	9	1.8360
Total						17.9291

> Elevasi Lantai P 2 Sektor 3 = 3.2 m

  - Kapasitas Produksi *Tower Crane*

    Kapasitas produksi *Tower Crane* didapat dari total lalu lintas per jam nya. Total jumlah lalu lintas didapatkan dari pembagian antara jumlah menit dalam satu jam dibagi dengan *circle time* dan dikalikan dengan kapasitas angkutnya.

    - Perhitungan *Circle Time* :

      Sebelum menghitung *Circle Time* ada beberapa data yang harus kita ketahui sebelumnya, antara lain :

> Faktor Cuaca

Kondisi = Terang, Panas, Berdebu

Nilai = 0.83

> Faktor Operator dan Mekanik

Kondisi = Cukup

Nilai = 0.70

> Faktor Operasi alatdan pemeliharaan mesin

Kondisi = Baik

Nilai = 0.75

Setelah mengetahui faktor faktor yang mempengaruhi circle time, maka dapat dilakukan perhitungan *circle time* seperti berikut :

a. *Hoisting Time*

Hoisting time (waktu angkat) adalah waktu dimana *tower crane* mengangkat material. Dari spesifikasi alat didapatka hoisting speed sebesa 110 m/min.

$$HT = \frac{\textit{hoisting height} \ x \ 2}{\textit{hoisting speed} \ \text{x Efisiensi Kerja}}$$

$$= \frac{11.2 \text{ meter} \ x \ 2}{110 \text{ m/min.} \ x \ 0.83 \ x \ 0.70 \ x \ 0.75}$$

$$= 0.46524 \text{ menit}$$

b. *Swing Time*

Swing time (Waktu berputar) adalah waktu dimana *crane* berputar memindahkan material. Dari spesifikasi didapat *swing speed* sebesar :

0.8 r/min

$$ST = \frac{\text{Sudut Swing} \ x \ 2}{\textit{Swing speed} \ \text{x Efisiensi Kerja} \ x \ 360}$$

$$= \frac{180.0 \text{ x } 2}{0.8 \text{ r/min x } 0.8 \text{ x } 0.7 \text{ x } 0.8 \text{ x } 360}$$

$$= 2.86862 \text{ menit}$$

c. *Trolling Time*

Trolling Time adalah waktu *tower crane* untuk memindahkan material. Dari spesifikasi didapatkan *trolley speed* 80 m/min dan *trolley lengt* 6 m

$$TT = \frac{\textit{Trolley Length} \text{ x } 2}{\textit{Trolley speed} \text{ x Efisiensi Kerja}}$$

$$= \frac{6 \text{ m x } 2}{80 \text{ m/min x } 0.83 \text{ x } 0.7 \text{ x } 0.75}$$

$$= 0.34423 \text{ menit}$$

d. *Lowering Time*

Lowering Time adalah waktu *tower crane* untuk menurunkan material. Dari spek alat didapatkan *lowering speed* 110 m/min

$$TT = \frac{\textit{Lowering Height} \text{ x } 2}{\textit{Lowering speed} \text{ x Efisiensi Kerja}}$$

$$= \frac{8.0 \text{ m x } 2}{110 \text{ m/min x } 0.83 \text{ x } 0.7 \text{ x } 0.75}$$

$$= 0.3338 \text{ menit}$$

Jadi, circle time *tower crane* untuk satu kali putaran adalah 4.011891723 menit

Sehingga perhitungan kapasitas produksi dapat dilakukan.

Kapasitas Produksi *Concrete Bucket*

$$= \frac{\textit{Circle Time} \text{ x } \textit{Kapasitas Bucket}}{60 \text{ menit}}$$

$$= \frac{60 \text{ menit} \times 2.4 \text{ m3}}{4.012 \text{ menit}}$$

$= 35.89$ m3/jam

- Kebutuhan tenaga kerja dalam pelaksanaan Pekerjaan
  a. Jumlah Tenaga Kerja = 1 Grup
     Terdiri dari - 0.15 Mandor
     - 3.00 Tukang Kayu
     - 2.00 Pembantu Tukang
  b. Jam Kerja 1 Hari = 8 jam
- Kapasitas Produksi Bekisiting

  Pekerjaan bekisting kayu dibagi menjadi 4 pekerjaan, yaitu penyetelan bekesting, pemasangan bekisting, reparasi, membuka dan membersihkan bekisting. Perhitungan kapasitas produksi pekerjaan bekisting kayu

  a. Penyetelan

     Kapasitas produksi pada pekerjaan ini tergantung dari cetakan betonnya, dengan mengambil nilai tengah dari jenis pekerjaan menyetel pada tabel 2.24. Untuk tangga, kapasitas produksi diambil sebesar :

     6 jam / 10 m2 (jenis cetakan tiang)

  b. Pemasangan

     Kapasitas produksi pada pekerjaan ini tergantung dari cetakan betonnya, dengan mengambil nilai tengah dari jenis pekerjaan pemasangan pada tabel 2.24. Untuk tangga, kapasitas produksi diambil sebesar :

     3 jam / 10 m2 (jenis cetakan tiang)

  c. Bongkar & Pembersihan

     Kapasitas produksi pada pekerjaan ini tergantung dari cetakan betonnya, dengan mengambil nilai tengah dari jenis pekerjaan Bongkaran & Setela pada tabel 2.24. Untuk tangga, kapasitas produksi diambil

     3 jam / 10 m2 (jenis cetakan tiang)

d. Reparasi

Kapasitas produksi pada pekerjaan ini tergantung dari cetakan betonnya, dengan mengambil nilai tengah dari jenis pekerjaan reparasi pada tabel 2.24. Untuk tangga, kapasitas produksi diambil sebesar :

3.5 jam / 10 m2 (jenis cetakan tiang)

e. Pengolesan Minyak

Berdasarkan buku *(Ir. Soedrajat S : Analisa (cara modern) Anggaran Biaya Pelaksanaan, Nova, Bandung, halaman 86)* keperluan tenaga buruh untuk membasahi dan mengoles permukaan dengan memakan waktu 30 menit atau 0.5 jam untuk permukaan seluas 10 m2

- Durasi Fabrikasi Bekisting

a. Menyetel Bekisting

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{17.9291 \text{ m2}}{1 \text{ grup}} \text{ x } \frac{3 \text{ jam}}{10 \text{ m2}}$$

$$= 5.379 \text{ jam}$$

b. Mengoles Minyak

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{17.9291 \text{ m2}}{1 \text{ grup}} \text{ x } \frac{0.5 \text{ jam}}{10 \text{ m2}}$$

$$= 0.896 \text{ jam}$$

Jadi, untuk pekerjaan fabrikasi bekisting tangg Lantai P 2 Sektor 3 adalah 6 jam atau 0.8 hari.

- Durasi Memasang Bekisting

a. Mengangkut

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{1.0637 \ \text{ton}}{1 \ \text{grup}} \text{ x } \frac{1.0 \ \text{jam}}{36 \ \text{ton}}$$

$$= 0.03 \ \text{jam}$$

b. Memasang

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{17.9291 \ \text{m2}}{1 \ \text{grup}} \text{ x } \frac{3.0 \ \text{jam}}{10 \ \text{m2}}$$

$$= 5.379 \ \text{jam}$$

Jadi, untuk pekerjaan pasang bekisting tangg Lantai P 2 Sektor 3 adalah 5 jam atau 0.7 hari.

- Durasi Membongkar dan Membersihkan Bekisting

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{17.9291 \ \text{m2}}{1 \ \text{grup}} \text{ x } \frac{3.0 \ \text{jam}}{10 \ \text{m2}}$$

$$= 5.379 \ \text{jam}$$

Jadi, untuk pekerjaan bongkar bekisting tangga Lantai P 2 Sektor 3 adalah 5 jam atau 0.7 hari.

- **Durasi Bekisting Tangga Lantai P 3 Sektor 2**
  - Perhitungan Volume

No.	Tipe Tangga	Dimensi			n	Volume Bekisting
		P	L	Luas		
		cm	cm	m2		m2
1	TD1a	-	-	1.098	2	2.1969
		411	120	4.932	1	4.9316
		120	17	0.204	9	1.8360
2	TD1b	-	-	1.098	2	2.1969
		411	120	4.932	1	4.9316
		120	17	0.204	9	1.8360

3	TPa	-	-	1.336	2	2.6711
		478	120	5.74	1	5.7404
		120	17	0.204	9	1.8360
4	TPb	-	-	1.311	2	2.6215
		478	120	5.74	1	5.7404
		120	17	0.204	9	1.8360
Total						38.3746

> Elevasi Lantai P 3 Sektor 2 = 6.3 m

- Kapasitas Produksi *Tower Crane*

  Kapasitas produksi *Tower Crane* didapat dari total lalu lintas per jam nya. Total jumlah lalu lintas didapatkan dari pembagian antara jumlah menit dalam satu jam dibagi dengan *circle time* dan dikalikan dengan kapasitas angkutnya.

  - Perhitungan *Circle Time* :

    Sebelum menghitung *Circle Time* ada beberapa data yang harus kita ketahui sebelumnya, antara lain :

    > Faktor Cuaca

    Kondisi = Terang, Panas, Berdebu

    Nilai = 0.83

    > Faktor Operator dan Mekanik

    Kondisi = Cukup

    Nilai = 0.70

    > Faktor Operasi alatdan pemeliharaan mesin

    Kondisi = Baik

    Nilai = 0.75

Setelah mengetahui faktor faktor yang mempengaruhi circle time, maka dapat dilakukan perhitungan *circle time* seperti berikut :

a. *Hoisting Time*

Hoisting time (waktu angkat) adalah waktu dimana *tower crane* mengangkat material. Dari spesifikasi alat didapatka hoisting speed sebesa 110 m/min.

$$HT = \frac{\textit{hoisting height} \ x \ 2}{\textit{hoisting speed} \ \text{x Efisiensi Kerja}}$$

$$= \frac{14.3 \text{ meter} \ x \ 2}{110 \text{ m/min.} \ x \ 0.83 \ x \ 0.70 \ x \ 0.75}$$

$$= 0.59667 \text{ menit}$$

b. *Swing Time*

Swing time (Waktu berputar) adalah waktu dimana *crane* berputar memindahkan material. Dari spesifikasi didapat *swing speed* sebesar :

0.8 r/min

$$ST = \frac{\text{Sudut Swing} \ x \ 2}{\textit{Swing speed} \ \text{x Efisiensi Kerja} \ x \ 360}$$

$$= \frac{180.0 \ x \ 2}{0.8 \text{ r/min} \ x \ 0.8 \ x \ 0.7 \ x \ 0.8 \ x \ 360}$$

$$= 2.86862 \text{ menit}$$

c. *Trolling Time*

Trolling Time adalah waktu *tower crane* untuk memindahkan material. Dari spesifikasi didapatkan *trolley speed* 80 m/min dan *trolley lengt* 6 m

$$TT = \frac{\textit{Trolley Length} \ x \ 2}{\textit{Trolley speed} \ \text{x Efisiensi Kerja}}$$

$$= \frac{6 \text{ m} \times 2}{80 \text{ m/min} \times 0.83 \times 0.7 \times 0.75}$$

$$= 0.34423 \text{ menit}$$

d. *Lowering Time*

Lowering Time adalah waktu *tower crane* untuk menurunkan material. Dari spek alat didapatkan

lowering speed 110 m/min

$$\text{TT} = \frac{\textit{Lowering Height} \times 2}{\textit{Lowering speed} \times \text{Efisiensi Kerja}}$$

$$= \frac{8.0 \text{ m} \times 2}{110 \text{ m/min} \times 0.83 \times 0.7 \times 0.75}$$

$$= 0.3338 \text{ menit}$$

Jadi, circle time *tower crane* untuk satu kali putaran adalah 4.143326553 menit

Sehingga perhitungan kapasitas produksi dapat dilakukan.

Kapasitas Produksi *Concrete Bucket*

$$= \frac{\textit{Circle Time} \times \textit{Kapasitas Bucket}}{60 \text{ menit}}$$

$$= \frac{60 \text{ menit} \times 2.4 \text{ m3}}{4.143 \text{ menit}}$$

$$= 34.75 \text{ m3/jam}$$

- Kebutuhan tenaga kerja dalam pelaksanaan Pekerjaan
  a. Jumlah Tenaga Kerja = 1 Grup
     Terdiri dari - 0.15 Mandor
     - 3.00 Tukang Kayu
     - 2.00 Pembantu Tukang
  b. Jam Kerja 1 Hari = 8 jam

- Kapasitas Produksi Bekisiting

  Pekerjaan bekisting kayu dibagi menjadi 4 pekerjaan, yaitu penyetelan bekesting, pemasangan bekisting, reparasi, membuka dan membersihkan bekisting. Perhitungan kapasitas produksi pekerjaan bekisting kayu

  a. Penyetelan

     Kapasitas produksi pada pekerjaan ini tergantung dari cetakan betonnya, dengan mengambil nilai tengah dari jenis pekerjaan menyetel pada tabel 2.24. Untuk tangga, kapasitas produksi diambil sebesar :

     6 jam / 10 m2 (jenis cetakan tiang)

  b. Pemasangan

     Kapasitas produksi pada pekerjaan ini tergantung dari cetakan betonnya, dengan mengambil nilai tengah dari jenis pekerjaan pemasangan pada tabel 2.24. Untuk tangga, kapasitas produksi diambil sebesar :

     3 jam / 10 m2 (jenis cetakan tiang)

  c. Bongkar & Pembersihan

     Kapasitas produksi pada pekerjaan ini tergantung dari cetakan betonnya, dengan mengambil nilai tengah dari jenis pekerjaan Bongkaran & Setela pada tabel 2.24. Untuk tangga, kapasitas produksi diambil

     3 jam / 10 m2 (jenis cetakan tiang)

  d. Reparasi

     Kapasitas produksi pada pekerjaan ini tergantung dari cetakan betonnya, dengan mengambil nilai tengah dari jenis pekerjaan reparasi pada tabel 2.24. Untuk tangga, kapasitas produksi diambil sebesar :

     3.5 jam / 10 m2 (jenis cetakan tiang)

  e. Pengolesan Minyak

     Berdasarkan buku *(Ir. Soedrajat S : Analisa (cara modern) Anggaran Biaya Pelaksanaan, Nova,*

Bandung, halaman 86) keperluan tenaga buruh untuk membasahi dan mengoles permukaan dengan memakan waktu 30 menit atau 0.5 jam untuk permukaan seluas 10 m2

- Durasi Fabrikasi Bekisting
  a. Menyetel Bekisting

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{38.3746 \text{ m2}}{1 \text{ grup}} \text{ x } \frac{3 \text{ jam}}{10 \text{ m2}}$$

$$= 11.51 \text{ jam}$$

  b. Mengoles Minyak

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{38.3746 \text{ m2}}{1 \text{ grup}} \text{ x } \frac{0.5 \text{ jam}}{10 \text{ m2}}$$

$$= 1.919 \text{ jam}$$

  Jadi, untuk pekerjaan fabrikasi bekisting tangg Lantai P 3 Sektor 2 adalah 13 jam atau 1.7 hari.

- Durasi Memasang Bekisting
  a. Mengangkut

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{2.2766 \text{ ton}}{1 \text{ grup}} \text{ x } \frac{1.0 \text{ jam}}{35 \text{ ton}}$$

$$= 0.066 \text{ jam}$$

  b. Memasang

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{38.3746 \text{ m2}}{1 \text{ grup}} \text{ x } \frac{3.0 \text{ jam}}{10 \text{ m2}}$$

$$= 11.51 \text{ jam}$$

Jadi, untuk pekerjaan pasang bekisting tangg Lantai P 3 Sektor 2 adalah 12 jam atau 1.4 hari.

- Durasi Membongkar dan Membersihkan Bekisting

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{38.3746 \text{ m2}}{1 \text{ grup}} \text{ x } \frac{3.0 \text{ jam}}{10 \text{ m2}}$$

$$= 11.51 \text{ jam}$$

Jadi, untuk pekerjaan bongkar bekisting tangga Lantai P 3 Sektor 2 adalah 12 jam atau 1.4 hari.

- **Durasi Bekisting Tangga Lantai P 3 Sektor 3**
  - Perhitungan Volume

No.	Tipe Tangga	Dimensi			n	Volume Bekisting
		P	L	Luas		
		cm	cm	m2		m2
1	TD1a	-	-	1.098	2	2.1969
		411	120	4.932	1	4.9316
		120	17	0.204	9	1.8360
2	TD1b	-	-	1.098	2	2.1969
		411	120	4.932	1	4.9316
		120	17	0.204	9	1.8360
Total						17.9291

> Elevasi Lantai P 3 Sektor 3 = 6.3 m

- Kapasitas Produksi *Tower Crane*

Kapasitas produksi *Tower Crane* didapat dari total lalu lintas per jam nya. Total jumlah lalu lintas didapatkan dari pembagian antara jumlah menit dalam satu jam

dibagi dengan *circle time* dan dikalikan dengan kapasitas angkutnya.

- Perhitungan *Circle Time* :

  Sebelum menghitung *Circle Time* ada beberapa data yang harus kita ketahui sebelumnya, antara lain :

  > Faktor Cuaca

  Kondisi = Terang, Panas, Berdebu

  Nilai = 0.83

  > Faktor Operator dan Mekanik

  Kondisi = Cukup

  Nilai = 0.70

  > Faktor Operasi alatdan pemeliharaan mesin

  Kondisi = Baik

  Nilai = 0.75

  Setelah mengetahui faktor faktor yang mempengaruhi circle time, maka dapat dilakukan perhitungan *circle time* seperti berikut :

  a. *Hoisting Time*

  Hoisting time (waktu angkat) adalah waktu dimana *tower crane* mengangkat material. Dari spesifikasi alat didapatka hoisting speed sebesa 110 m/min.

$$HT = \frac{\textit{hoisting height} \times 2}{\textit{hoisting speed} \times \text{Efisiensi Kerja}}$$

$$= \frac{14.3 \text{ meter} \times 2}{110 \text{ m/min.} \times 0.83 \times 0.70 \times 0.75}$$

$$= 0.59667 \text{ menit}$$

  b. *Swing Time*

  Swing time (Waktu berputar) adalah waktu dimana

crane berputar memindahkan material. Dari spesifikasi didapat *swing speed* sebesar :

0.8 r/min

$$ST = \frac{\text{Sudut Swing} \times 2}{\textit{Swing speed} \times \text{Efisiensi Kerja} \times 360}$$

$$= \frac{180.0 \times 2}{0.8 \text{ r/min} \times 0.8 \times 0.7 \times 0.8 \times 360}$$

$$= 2.86862 \text{ menit}$$

c. *Trolling Time*

Trolling Time adalah waktu *tower crane* untuk memindahkan material. Dari spesifikasi didapatkan *trolley speed* 80 m/min dan *trolley lengt* 6 m

$$TT = \frac{\textit{Trolley Length} \times 2}{\textit{Trolley speed} \times \text{Efisiensi Kerja}}$$

$$= \frac{6 \text{ m} \times 2}{80 \text{ m/min} \times 0.83 \times 0.7 \times 0.75}$$

$$= 0.34423 \text{ menit}$$

d. *Lowering Time*

Lowering Time adalah waktu *tower crane* untuk menurunkan material. Dari spek alat didapatkan

lowering speed 110 m/min

$$TT = \frac{\textit{Lowering Height} \times 2}{\textit{Lowering speed} \times \text{Efisiensi Kerja}}$$

$$= \frac{8.0 \text{ m} \times 2}{110 \text{ m/min} \times 0.83 \times 0.7 \times 0.75}$$

$$= 0.3338 \text{ menit}$$

Jadi, circle time *tower crane* untuk satu kali putaran adalah 4.143326553 menit

Sehingga perhitungan kapasitas produksi dapat dilakukan.

Kapasitas Produksi *Concrete Bucket*

$$= \frac{\textit{Circle Time} \text{ x } \textit{Kapasitas Bucket}}{60 \text{ menit}}$$

$$= \frac{60 \text{ menit x } 2.4 \text{ m3}}{4.143 \text{ menit}}$$

$$= 34.75 \text{ m3/jam}$$

- Kebutuhan tenaga kerja dalam pelaksanaan Pekerjaan
  a. Jumlah Tenaga Kerja = 1 Grup
     Terdiri dari - 0.15 Mandor
     - 3.00 Tukang Kayu
     - 2.00 Pembantu Tukang
  b. Jam Kerja 1 Hari = 8 jam
- Kapasitas Produksi Bekisiting

  Pekerjaan bekisting kayu dibagi menjadi 4 pekerjaan, yaitu penyetelan bekesting, pemasangan bekisting, reparasi, membuka dan membersihkan bekisting. Perhitungan kapasitas produksi pekerjaan bekisting kayu

  a. Penyetelan

     Kapasitas produksi pada pekerjaan ini tergantung dari cetakan betonnya, dengan mengambil nilai tengah dari jenis pekerjaan menyetel pada tabel 2.24. Untuk tangga, kapasitas produksi diambil sebesar :

     6 jam / 10 m2 (jenis cetakan tiang)

  b. Pemasangan

     Kapasitas produksi pada pekerjaan ini tergantung dari cetakan betonnya, dengan mengambil nilai tengah dari jenis pekerjaan pemasangan pada tabel 2.24. Untuk tangga, kapasitas produksi diambil sebesar :

     3 jam / 10 m2 (jenis cetakan tiang)

c. Bongkar & Pembersihan

Kapasitas produksi pada pekerjaan ini tergantung dari cetakan betonnya, dengan mengambil nilai tengah dari jenis pekerjaan Bongkaran & Setela pada tabel 2.24. Untuk tangga, kapasitas produksi diambil

3 jam / 10 m2 (jenis cetakan tiang)

d. Reparasi

Kapasitas produksi pada pekerjaan ini tergantung dari cetakan betonnya, dengan mengambil nilai tengah dari jenis pekerjaan reparasi pada tabel 2.24. Untuk tangga, kapasitas produksi diambil sebesar :

3.5 jam / 10 m2 (jenis cetakan tiang)

e. Pengolesan Minyak

Berdasarkan buku *(Ir. Soedrajat S : Analisa (cara modern) Anggaran Biaya Pelaksanaan, Nova, Bandung, halaman 86)* keperluan tenaga buruh untuk membasahi dan mengoles permukaan dengan memakan waktu 30 menit atau 0.5 jam untuk permukaan seluas 10 m2

- Durasi Fabrikasi Bekisting

a. Menyetel Bekisting

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{17.9291 \text{ m2}}{1 \text{ grup}} \text{ x } \frac{3 \text{ jam}}{10 \text{ m2}}$$

$$= 5.379 \text{ jam}$$

b. Mengoles Minyak

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{17.9291 \text{ m2}}{1 \text{ grup}} \text{ x } \frac{0.5 \text{ jam}}{10 \text{ m2}}$$

$$= 0.896 \text{ jam}$$

Jadi, untuk pekerjaan fabrikasi bekisting tangg Lantai P 3 Sektor 3 adalah 6 jam atau 0.8 hari.

- Durasi Memasang Bekisting

a. Mengangkut

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{1.0637 \text{ ton}}{1 \text{ grup}} \text{ x } \frac{1.0 \text{ jam}}{35 \text{ ton}}$$

$$= 0.031 \text{ jam}$$

b. Memasang

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{17.9291 \text{ m2}}{1 \text{ grup}} \text{ x } \frac{3.0 \text{ jam}}{10 \text{ m2}}$$

$$= 5.379 \text{ jam}$$

Jadi, untuk pekerjaan pasang bekisting tanggLantai P 3 Sektor 3 adalah 5 jam atau 0.7 hari.

- Durasi Membongkar dan Membersihkan Bekisting

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{17.9291 \text{ m2}}{1 \text{ grup}} \text{ x } \frac{3.0 \text{ jam}}{10 \text{ m2}}$$

$$= 5.379 \text{ jam}$$

Jadi, untuk pekerjaan bongkar bekisting tanggaLantai P 3 Sektor 3 adalah 5 jam atau 0.7 hari.

- **Durasi Bekisting Tangga Lantai P 4 Sektor 2**
  - Perhitungan Volume

No.	Tipe Tangga	Dimensi			n	Volume Bekisting
		P	L	Luas		
		cm	cm	m2		m2
1	TD1a	-	-	1.098	2	2.1969
		411	120	4.932	1	4.9316
		120	17	0.204	9	1.8360

2	TD1b	-	-	1.098	2	2.1969
		411	120	4.932	1	4.9316
		120	17	0.204	9	1.8360
3	TPa	-	-	1.336	2	2.6711
		478	120	5.74	1	5.7404
		120	17	0.204	9	1.8360
4	TPb	-	-	1.311	2	2.6215
		478	120	5.74	1	5.7404
		120	17	0.204	9	1.8360
Total						38.3746

> Elevasi Lantai P 4 Sektor 2 = 9.5 m

- Kapasitas Produksi *Tower Crane*

  Kapasitas produksi *Tower Crane* didapat dari total lalu lintas per jam nya. Total jumlah lalu lintas didapatkan dari pembagian antara jumlah menit dalam satu jam dibagi dengan *circle time* dan dikalikan dengan kapasitas angkutnya.

  - Perhitungan *Circle Time* :

    Sebelum menghitung *Circle Time* ada beberapa data yang harus kita ketahui sebelumnya, antara lain :

    > Faktor Cuaca

    Kondisi = Terang, Panas, Berdebu

    Nilai = 0.83

    > Faktor Operator dan Mekanik

    Kondisi = Cukup

    Nilai = 0.70

> Faktor Operasi alatdan pemeliharaan mesin

Kondisi = Baik

Nilai = 0.75

Setelah mengetahui faktor faktor yang mempengaruhi circle time, maka dapat dilakukan perhitungan *circle time* seperti berikut :

a. *Hoisting Time*

Hoisting time (waktu angkat) adalah waktu dimana *tower crane* mengangkat material. Dari spesifikasi alat didapatka hoisting speed sebesa 110 m/min.

$$HT = \frac{\textit{hoisting height} \ x \ 2}{\textit{hoisting speed} \ \text{x Efisiensi Kerja}}$$

$$= \frac{17.5 \text{ meter} \ x \ 2}{110 \text{ m/min.} \ x \ 0.83 \ x \ 0.70 \ x \ 0.75}$$

$$= 0.72811 \text{ menit}$$

b. *Swing Time*

Swing time (Waktu berputar) adalah waktu dimana *crane* berputar memindahkan material. Dari spesifikasi didapat *swing speed* sebesar :

0.8 r/min

$$ST = \frac{\text{Sudut Swing} \ x \ 2}{\textit{Swing speed} \ \text{x Efisiensi Kerja} \ x \ 360}$$

$$= \frac{180.0 \ x \ 2}{0.8 \text{ r/min} \ x \ 0.8 \ x \ 0.7 \ x \ 0.8 \ x \ 360}$$

$$= 2.86862 \text{ menit}$$

c. *Trolling Time*

Trolling Time adalah waktu *tower crane* untuk memindahkan material. Dari spesifikasi didapatkan

trolley speed 80 m/min dan *trolley lengt* 6 m

$$TT = \frac{\textit{Trolley Length} \times 2}{\textit{Trolley speed} \times \text{Efisiensi Kerja}}$$

$$= \frac{6 \text{ m} \times 2}{80 \text{ m/min} \times 0.83 \times 0.7 \times 0.75}$$

$$= 0.34423 \text{ menit}$$

d. *Lowering Time*

Lowering Time adalah waktu *tower crane* untuk menurunkan material. Dari spek alat didapatkan

lowering speed 110 m/min

$$TT = \frac{\textit{Lowering Height} \times 2}{\textit{Lowering speed} \times \text{Efisiensi Kerja}}$$

$$= \frac{8.0 \text{ m} \times 2}{110 \text{ m/min} \times 0.83 \times 0.7 \times 0.75}$$

$$= 0.3338 \text{ menit}$$

Jadi, circle time *tower crane* untuk satu kali putaran adalah 4.274761383 menit

Sehingga perhitungan kapasitas produksi dapat dilakukan.

Kapasitas Produksi *Concrete Bucket*

$$= \frac{\textit{Circle Time} \times \textit{Kapasitas Bucket}}{60 \text{ menit}}$$

$$= \frac{60 \text{ menit} \times 2.4 \text{ m3}}{4.275 \text{ menit}}$$

$$= 33.69 \text{ m3/jam}$$

- Kebutuhan tenaga kerja dalam pelaksanaan Pekerjaan
  a. Jumlah Tenaga Kerja = 1 Grup
     Terdiri dari - 0.15 Mandor

- 3.00 Tukang Kayu
- 2.00 Pembantu Tukang

b. Jam Kerja 1 Hari = 8 jam

- Kapasitas Produksi Bekisiting

Pekerjaan bekisting kayu dibagi menjadi 4 pekerjaan, yaitu penyetelan bekesting, pemasangan bekisting, reparasi, membuka dan membersihkan bekisting. Perhitungan kapasitas produksi pekerjaan bekisting kayu sebagai berikut :

a. Penyetelan

Kapasitas produksi pada pekerjaan ini tergantung dari cetakan betonnya, dengan mengambil nilai tengah dari jenis pekerjaan menyetel pada tabel 2.24. Untuk tangga, kapasitas produksi diambil sebesar :

6 jam / 10 m2 (jenis cetakan tiang)

b. Pemasangan

Kapasitas produksi pada pekerjaan ini tergantung dari cetakan betonnya, dengan mengambil nilai tengah dari jenis pekerjaan pemasangan pada tabel 2.24. Untuk tangga, kapasitas produksi diambil sebesar :

3 jam / 10 m2 (jenis cetakan tiang)

c. Bongkar & Pembersihan

Kapasitas produksi pada pekerjaan ini tergantung dari cetakan betonnya, dengan mengambil nilai tengah dari jenis pekerjaan Bongkaran & Setela pada tabel 2.24. Untuk tangga, kapasitas produksi diambil

3 jam / 10 m2 (jenis cetakan tiang)

d. Reparasi

Kapasitas produksi pada pekerjaan ini tergantung dari cetakan betonnya, dengan mengambil nilai tengah dari jenis pekerjaan reparasi pada tabel 2.24. Untuk tangga, kapasitas produksi diambil sebesar :

3.5 jam / 10 m2 (jenis cetakan tiang)

e. Pengolesan Minyak

Berdasarkan buku *(Ir. Soedrajat S : Analisa (cara modern) Anggaran Biaya Pelaksanaan, Nova, Bandung, halaman 86)* keperluan tenaga buruh untuk membasahi dan mengoles permukaan dengan memakan waktu 30 menit atau 0.5 jam untuk permukaan seluas 10 m2

- Durasi Fabrikasi Bekisting

a. Menyetel Bekisting

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{38.3746 \text{ m2}}{1 \text{ grup}} \text{ x } \frac{3 \text{ jam}}{10 \text{ m2}}$$

$$= 11.51 \text{ jam}$$

b. Mengoles Minyak

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{38.3746 \text{ m2}}{1 \text{ grup}} \text{ x } \frac{0.5 \text{ jam}}{10 \text{ m2}}$$

$$= 1.919 \text{ jam}$$

Jadi, untuk pekerjaan fabrikasi bekisting tangg Lantai P 4 Sektor 2 adalah 13 jam atau 1.7 hari.

- Durasi Memasang Bekisting

a. Mengangkut

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{2.2766 \text{ ton}}{1 \text{ grup}} \text{ x } \frac{1.0 \text{ jam}}{34 \text{ ton}}$$

$$= 0.068 \text{ jam}$$

b. Memasang

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{38.3746\ m2}{1\ grup} \times \frac{3.0\ jam}{10\ m2}$$

$= 11.51\ jam$

Jadi, untuk pekerjaan pasang bekisting tangg Lantai P 4 Sektor 2 adalah 12 jam atau 1.4 hari.

- Durasi Membongkar dan Membersihkan Bekisting

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \times \text{Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{38.3746\ m2}{1\ grup} \times \frac{3.0\ jam}{10\ m2}$$

$= 11.51\ jam$

Jadi, untuk pekerjaan bongkar bekisting tangga Lantai P 4 Sektor 2 adalah 12 jam atau 1.4 hari.

- **Durasi Bekisting Tangga Lantai P 4 Sektor 3**
  - Perhitungan Volume

No.	Tipe Tangga	Dimensi			n	Volume Bekisting
		P	L	Luas		
		cm	cm	m2		m2
1	TD1a	-	-	1.098	2	2.1969
		411	120	4.932	1	4.9316
		120	17	0.204	9	1.8360
2	TD1b	-	-	1.098	2	2.1969
		411	120	4.932	1	4.9316
		120	17	0.204	9	1.8360
Total						17.9291

> Elevasi Lantai P 4 Sektor 3 = 9.5 m

- Kapasitas Produksi *Tower Crane*

  Kapasitas produksi *Tower Crane* didapat dari total lalu

lintas per jam nya. Total jumlah lalu lintas didapatkan dari pembagian antara jumlah menit dalam satu jam dibagi dengan *circle time* dan dikalikan dengan kapasitas angkutnya.

- Perhitungan *Circle Time* :

  Sebelum menghitung *Circle Time* ada beberapa data yang harus kita ketahui sebelumnya, antara lain :

  > Faktor Cuaca
  >
  > Kondisi = Terang, Panas, Berdebu
  >
  > Nilai = 0.83

  > Faktor Operator dan Mekanik
  >
  > Kondisi = Cukup
  >
  > Nilai = 0.70

  > Faktor Operasi alatdan pemeliharaan mesin
  >
  > Kondisi = Baik
  >
  > Nilai = 0.75

  Setelah mengetahui faktor faktor yang mempengaruhi circle time, maka dapat dilakukan perhitungan *circle time* seperti berikut :

  a. *Hoisting Time*

  Hoisting time (waktu angkat) adalah waktu dimana *tower crane* mengangkat material. Dari spesifikasi alat didapatka hoisting speed sebesa 110 m/min.

$$HT = \frac{\textit{hoisting height} \times 2}{\textit{hoisting speed} \times \text{Efisiensi Kerja}}$$

$$= \frac{17.5 \text{ meter} \times 2}{110 \text{ m/min.} \times 0.83 \times 0.70 \times 0.75}$$

$$= 0.72811 \text{ menit}$$

b. *Swing Time*

Swing time (Waktu berputar) adalah waktu dimana *crane* berputar memindahkan material. Dari spesifikasi didapat *swing speed* sebesar :

0.8 r/min

$$ST = \frac{\text{Sudut Swing} \times 2}{\textit{Swing speed} \times \text{Efisiensi Kerja} \times 360}$$

$$= \frac{180.0 \times 2}{0.8 \text{ r/min} \times 0.8 \times 0.7 \times 0.8 \times 360}$$

$$= 2.86862 \text{ menit}$$

c. *Trolling Time*

Trolling Time adalah waktu *tower crane* untuk memindahkan material. Dari spesifikasi didapatkan *trolley speed* 80 m/min dan *trolley lengt* 6 m

$$TT = \frac{\textit{Trolley Length} \times 2}{\textit{Trolley speed} \times \text{Efisiensi Kerja}}$$

$$= \frac{6 \text{ m} \times 2}{80 \text{ m/min} \times 0.83 \times 0.7 \times 0.75}$$

$$= 0.34423 \text{ menit}$$

d. *Lowering Time*

Lowering Time adalah waktu *tower crane* untuk menurunkan material. Dari spek alat didapatkan

lowering speed 110 m/min

$$TT = \frac{\textit{Lowering Height} \times 2}{\textit{Lowering speed} \times \text{Efisiensi Kerja}}$$

$$= \frac{8.0 \text{ m} \times 2}{110 \text{ m/min} \times 0.83 \times 0.7 \times 0.75}$$

$$= 0.3338 \text{ menit}$$

Jadi, circle time *tower crane* untuk satu kali putaran adalah 4.274761383 menit

Sehingga perhitungan kapasitas produksi dapat dilakukan.

Kapasitas Produksi *Concrete Bucket*

$$= \frac{\textit{Circle Time} \text{ x } \textit{Kapasitas Bucket}}{60 \text{ menit}}$$

$$= \frac{60 \text{ menit x } 2.4 \text{ m3}}{4.275 \text{ menit}}$$

$$= 33.69 \text{ m3/jam}$$

- Kebutuhan tenaga kerja dalam pelaksanaan Pekerjaan
  a. Jumlah Tenaga Kerja = 1 Grup
     Terdiri dari - 0.15 Mandor
     - 3.00 Tukang Kayu
     - 2.00 Pembantu Tukang
  b. Jam Kerja 1 Hari = 8 jam
- Kapasitas Produksi Bekisiting

  Pekerjaan bekisting kayu dibagi menjadi 4 pekerjaan, yaitu penyetelan bekesting, pemasangan bekisting, reparasi, membuka dan membersihkan bekisting. Perhitungan kapasitas produksi pekerjaan bekisting kayu

  a. Penyetelan

     Kapasitas produksi pada pekerjaan ini tergantung dari cetakan betonnya, dengan mengambil nilai tengah dari jenis pekerjaan menyetel pada tabel 2.24. Untuk tangga, kapasitas produksi diambil sebesar :

     6 jam / 10 m2 (jenis cetakan tiang)

  b. Pemasangan

     Kapasitas produksi pada pekerjaan ini tergantung dari cetakan betonnya, dengan mengambil nilai tengah dari jenis pekerjaan pemasangan pada tabel 2.24.

Untuk tangga, kapasitas produksi diambil sebesar :
3 jam / 10 m2 (jenis cetakan tiang)

c. Bongkar & Pembersihan
Kapasitas produksi pada pekerjaan ini tergantung dari cetakan betonnya, dengan mengambil nilai tengah dari jenis pekerjaan Bongkaran & Setela pada tabel 2.24. Untuk tangga, kapasitas produksi diambil
3 jam / 10 m2 (jenis cetakan tiang)

d. Reparasi
Kapasitas produksi pada pekerjaan ini tergantung dari cetakan betonnya, dengan mengambil nilai tengah dari jenis pekerjaan reparasi pada tabel 2.24. Untuk tangga, kapasitas produksi diambil sebesar :
3.5 jam / 10 m2 (jenis cetakan tiang)

e. Pengolesan Minyak
Berdasarkan buku *(Ir. Soedrajat S : Analisa (cara modern) Anggaran Biaya Pelaksanaan, Nova, Bandung, halaman 86)* keperluan tenaga buruh untuk membasahi dan mengoles permukaan dengan memakan waktu 30 menit atau 0.5 jam untuk permukaan seluas 10 m2

- Durasi Fabrikasi Bekisting

a. Menyetel Bekisting

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{17.9291 \text{ m2}}{1 \text{ grup}} \text{ x } \frac{3 \text{ jam}}{10 \text{ m2}}$$

$$= 5.379 \text{ jam}$$

b. Mengoles Minyak

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{17.9291 \text{ m2}}{1 \text{ grup}} \text{ x } \frac{0.5 \text{ jam}}{10 \text{ m2}}$$

= 0.896 jam

Jadi, untuk pekerjaan fabrikasi bekisting tangg Lantai P 4 Sektor 3 adalah 6 jam atau 0.8 hari.

- Durasi Memasang Bekisting

a. Mengangkut

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{1.0637 \text{ ton}}{1 \text{ grup}} \text{ x } \frac{1.0 \text{ jam}}{34 \text{ ton}}$$

= 0.032 jam

b. Memasang

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{17.9291 \text{ m2}}{1 \text{ grup}} \text{ x } \frac{3.0 \text{ jam}}{10 \text{ m2}}$$

= 5.379 jam

Jadi, untuk pekerjaan pasang bekisting tanggLantai P 4 Sektor 3 adalah 5 jam atau 0.7 hari.

- Durasi Membongkar dan Membersihkan Bekisting

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{17.9291 \text{ m2}}{1 \text{ grup}} \text{ x } \frac{3.0 \text{ jam}}{10 \text{ m2}}$$

= 5.379 jam

Jadi, untuk pekerjaan bongkar bekisting tanggaLantai P 4 Sektor 3 adalah 5 jam atau 0.7 hari.

- **Durasi Bekisting Tangga Lantai P 5 Sektor 2**
  - Perhitungan Volume

No.	Tipe Tangga	Dimensi			n	Volume Bekisting
		P	L	Luas		
		cm	cm	m2		m2
1	TD1a	-	-	1.098	2	2.1969
		411	120	4.932	1	4.9316
		120	17	0.204	9	1.8360
2	TD1b	-	-	1.098	2	2.1969
		411	120	4.932	1	4.9316
		120	17	0.204	9	1.8360
3	TPa	-	-	1.336	2	2.6711
		478	120	5.74	1	5.7404
		120	17	0.204	9	1.8360
4	TPb	-	-	1.311	2	2.6215
		478	120	5.74	1	5.7404
		120	17	0.204	9	1.8360
Total						38.3746

> Elevasi Lantai P 5 Sektor 2 = 13 m

- Kapasitas Produksi *Tower Crane*

  Kapasitas produksi *Tower Crane* didapat dari total lalu lintas per jam nya. Total jumlah lalu lintas didapatkan dari pembagian antara jumlah menit dalam satu jam dibagi dengan *circle time* dan dikalikan dengan kapasitas angkutnya.

  - Perhitungan *Circle Time* :

    Sebelum menghitung *Circle Time* ada beberapa data yang harus kita ketahui sebelumnya, antara lain :

> Faktor Cuaca

Kondisi = Terang, Panas, Berdebu

Nilai = 0.83

> Faktor Operator dan Mekanik

Kondisi = Cukup

Nilai = 0.70

> Faktor Operasi alatdan pemeliharaan mesin

Kondisi = Baik

Nilai = 0.75

Setelah mengetahui faktor faktor yang mempengaruhi circle time, maka dapat dilakukan perhitungan *circle time* seperti berikut :

a. *Hoisting Time*

Hoisting time (waktu angkat) adalah waktu dimana *tower crane* mengangkat material. Dari spesifikasi alat didapatka hoisting speed sebesa 110 m/min.

$$HT = \frac{\textit{hoisting height} \ x \ 2}{\textit{hoisting speed} \ \text{x Efisiensi Kerja}}$$

$$= \frac{20.6 \text{ meter} \ \text{x} \ 2}{110 \text{ m/min.} \ \text{x} \ 0.83 \ \text{x} \ 0.70 \ \text{x} \ 0.75}$$

$$= 0.85954 \text{ menit}$$

b. *Swing Time*

Swing time (Waktu berputar) adalah waktu dimana *crane* berputar memindahkan material. Dari spesifikasi didapat *swing speed* sebesar :

0.8 r/min

$$ST = \frac{\text{Sudut Swing} \times 2}{\textit{Swing speed} \times \text{Efisiensi Kerja} \times 360}$$

$$= \frac{180.0 \times 2}{0.8 \text{ r/min} \times 0.8 \times 0.7 \times 0.8 \times 360}$$

$$= 2.86862 \text{ menit}$$

c. *Trolling Time*

Trolling Time adalah waktu *tower crane* untuk memindahkan material. Dari spesifikasi didapatkan *trolley speed* 80 m/min dan *trolley lengt* 6 m

$$TT = \frac{\textit{Trolley Length} \times 2}{\textit{Trolley speed} \times \text{Efisiensi Kerja}}$$

$$= \frac{6 \text{ m} \times 2}{80 \text{ m/min} \times 0.83 \times 0.7 \times 0.75}$$

$$= 0.34423 \text{ menit}$$

d. *Lowering Time*

Lowering Time adalah waktu *tower crane* untuk menurunkan material. Dari spek alat didapatkan *lowering speed* 110 m/min

$$TT = \frac{\textit{Lowering Height} \times 2}{\textit{Lowering speed} \times \text{Efisiensi Kerja}}$$

$$= \frac{8.0 \text{ m} \times 2}{110 \text{ m/min} \times 0.83 \times 0.7 \times 0.75}$$

$$= 0.3338 \text{ menit}$$

Jadi, circle time *tower crane* untuk satu kali putaran adalah 4.406196213 menit

Sehingga perhitungan kapasitas produksi dapat dilakukan.

Kapasitas Produksi *Concrete Bucket*

$$= \frac{\textit{Circle Time} \text{ x } \textit{Kapasitas Bucket}}{60 \text{ menit}}$$

$$= \frac{60 \text{ menit x } 2.4 \text{ m3}}{4.406 \text{ menit}}$$

$$= 32.68 \text{ m3/jam}$$

- Kebutuhan tenaga kerja dalam pelaksanaan Pekerjaan
  a. Jumlah Tenaga Kerja = 1 Grup
     Terdiri dari - 0.15 Mandor
     - 3.00 Tukang Kayu
     - 2.00 Pembantu Tukang
  b. Jam Kerja 1 Hari = 8 jam
- Kapasitas Produksi Bekisiting

  Pekerjaan bekisting kayu dibagi menjadi 4 pekerjaan, yaitu penyetelan bekesting, pemasangan bekisting, reparasi, membuka dan membersihkan bekisting. Perhitungan kapasitas produksi pekerjaan bekisting kayu

  a. Penyetelan

     Kapasitas produksi pada pekerjaan ini tergantung dari cetakan betonnya, dengan mengambil nilai tengah dari jenis pekerjaan menyetel pada tabel 2.24. Untuk tangga, kapasitas produksi diambil sebesar :

     6 jam / 10 m2 (jenis cetakan tiang)

  b. Pemasangan

     Kapasitas produksi pada pekerjaan ini tergantung dari cetakan betonnya, dengan mengambil nilai tengah dari jenis pekerjaan pemasangan pada tabel 2.24. Untuk tangga, kapasitas produksi diambil sebesar :

     3 jam / 10 m2 (jenis cetakan tiang)

  c. Bongkar & Pembersihan

     Kapasitas produksi pada pekerjaan ini tergantung dari cetakan betonnya, dengan mengambil nilai tengah

dari jenis pekerjaan Bongkaran & Setela pada tabel 2.24. Untuk tangga, kapasitas produksi diambil
3 jam / 10 m2 (jenis cetakan tiang)

d. Reparasi
Kapasitas produksi pada pekerjaan ini tergantung dari cetakan betonnya, dengan mengambil nilai tengah dari jenis pekerjaan reparasi pada tabel 2.24. Untuk tangga, kapasitas produksi diambil sebesar :
3.5 jam / 10 m2 (jenis cetakan tiang)

e. Pengolesan Minyak
Berdasarkan buku *(Ir. Soedrajat S : Analisa (cara modern) Anggaran Biaya Pelaksanaan, Nova, Bandung, halaman 86)* keperluan tenaga buruh untuk membasahi dan mengoles permukaan dengan memakan waktu 30 menit atau 0.5 jam untuk permukaan seluas 10 m2

- Durasi Fabrikasi Bekisting

a. Menyetel Bekisting

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{38.3746 \text{ m2}}{1 \text{ grup}} \text{ x } \frac{3 \text{ jam}}{10 \text{ m2}}$$

$$= 11.51 \text{ jam}$$

b. Mengoles Minyak

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{38.3746 \text{ m2}}{1 \text{ grup}} \text{ x } \frac{0.5 \text{ jam}}{10 \text{ m2}}$$

$$= 1.919 \text{ jam}$$

Jadi, untuk pekerjaan fabrikasi bekisting tangg Lantai P 5 Sektor 2 adalah 13 jam atau 1.7 hari.

- Durasi Memasang Bekisting
  a. Mengangkut

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{2.2766 \text{ ton}}{1 \text{ grup}} \text{ x } \frac{1.0 \text{ jam}}{33 \text{ ton}}$$

$$= 0.07 \text{ jam}$$

  b. Memasang

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{38.3746 \text{ m2}}{1 \text{ grup}} \text{ x } \frac{3.0 \text{ jam}}{10 \text{ m2}}$$

$$= 11.51 \text{ jam}$$

  Jadi, untuk pekerjaan pasang bekisting tangg Lantai P 5 Sektor 2 adalah 12 jam atau 1.4 hari.

- Durasi Membongkar dan Membersihkan Bekisting

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{38.3746 \text{ m2}}{1 \text{ grup}} \text{ x } \frac{3.0 \text{ jam}}{10 \text{ m2}}$$

$$= 11.51 \text{ jam}$$

  Jadi, untuk pekerjaan bongkar bekisting tangga Lantai P 5 Sektor 2 adalah 12 jam atau 1.4 hari.

- **Durasi Bekisting Tangga Lantai P 5 Sektor 3**
  - Perhitungan Volume

No.	Tipe Tangga	Dimensi			n	Volume Bekisting
		P	L	Luas		
		cm	cm	m2		m2
1	TD1a	-	-	1.098	2	2.1969
		411	120	4.932	1	4.9316
		120	17	0.204	9	1.8360

2	TD1b	-	-	1.098	2	2.1969
		411	120	4.932	1	4.9316
		120	17	0.204	9	1.8360
Total						17.9291

> Elevasi Lantai P 5 Sektor 3 = 13 m

- Kapasitas Produksi *Tower Crane*

  Kapasitas produksi *Tower Crane* didapat dari total lalu lintas per jam nya. Total jumlah lalu lintas didapatkan dari pembagian antara jumlah menit dalam satu jam dibagi dengan *circle time* dan dikalikan dengan kapasitas angkutnya.

  - Perhitungan *Circle Time* :

    Sebelum menghitung *Circle Time* ada beberapa data yang harus kita ketahui sebelumnya, antara lain :

    > Faktor Cuaca

      Kondisi = Terang, Panas, Berdebu

      Nilai = 0.83

    > Faktor Operator dan Mekanik

      Kondisi = Cukup

      Nilai = 0.70

    > Faktor Operasi alatdan pemeliharaan mesin

      Kondisi = Baik

      Nilai = 0.75

    Setelah mengetahui faktor faktor yang mempengaruhi circle time, maka dapat dilakukan perhitungan *circle time* seperti berikut :

a. *Hoisting Time*

Hoisting time (waktu angkat) adalah waktu dimana *tower crane* mengangkat material. Dari spesifikasi alat didapatka hoisting speed sebesa 110 m/min.

$$HT = \frac{\textit{hoisting height} \ x \ 2}{\textit{hoisting speed} \ \text{x Efisiensi Kerja}}$$

$$= \frac{20.6 \text{ meter} \ x \ 2}{110 \text{ m/min.} \ x \ 0.83 \ x \ 0.70 \ x \ 0.75}$$

$$= 0.85954 \text{ menit}$$

b. *Swing Time*

Swing time (Waktu berputar) adalah waktu dimana *crane* berputar memindahkan material. Dari spesifikasi didapat *swing speed* sebesar :

0.8 r/min

$$ST = \frac{\text{Sudut Swing} \ x \ 2}{\textit{Swing speed} \ \text{x Efisiensi Kerja} \ x \ 360}$$

$$= \frac{180.0 \ x \ 2}{0.8 \text{ r/min} \ x \ 0.8 \ x \ 0.7 \ x \ 0.8 \ x \ 360}$$

$$= 2.86862 \text{ menit}$$

c. *Trolling Time*

Trolling Time adalah waktu *tower crane* untuk memindahkan material. Dari spesifikasi didapatkan *trolley speed* 80 m/min dan *trolley lengt* 6 m

$$TT = \frac{\textit{Trolley Length} \ x \ 2}{\textit{Trolley speed} \ \text{x Efisiensi Kerja}}$$

$$= \frac{6 \text{ m} \ x \ 2}{80 \text{ m/min} \ x \ 0.83 \ x \ 0.7 \ x \ 0.75}$$

$$= 0.34423 \text{ menit}$$

d. *Lowering Time*

Lowering Time adalah waktu *tower crane* untuk menurunkan material. Dari spek alat didapatkan

lowering speed 110 m/min

$$TT = \frac{\textit{Lowering Height} \times 2}{\textit{Lowering speed} \times \text{Efisiensi Kerja}}$$

$$= \frac{8.0 \text{ m} \times 2}{110 \text{ m/min} \times 0.83 \times 0.7 \times 0.75}$$

$$= 0.3338 \text{ menit}$$

Jadi, circle time *tower crane* untuk satu kali putaran adalah 4.406196213 menit

Sehingga perhitungan kapasitas produksi dapat dilakukan.

Kapasitas Produksi *Concrete Bucket*

$$= \frac{\textit{Circle Time} \times \textit{Kapasitas Bucket}}{60 \text{ menit}}$$

$$= \frac{60 \text{ menit} \times 2.4 \text{ m3}}{4.406 \text{ menit}}$$

$$= 32.68 \text{ m3/jam}$$

- Kebutuhan tenaga kerja dalam pelaksanaan Pekerjaan
  a. Jumlah Tenaga Kerja = 1 Grup
     Terdiri dari - 0.15 Mandor
     - 3.00 Tukang Kayu
     - 2.00 Pembantu Tukang
  b. Jam Kerja 1 Hari = 8 jam
- Kapasitas Produksi Bekisiting

  Pekerjaan bekisting kayu dibagi menjadi 4 pekerjaan, yaitu penyetelan bekesting, pemasangan bekisting, reparasi, membuka dan membersihkan bekisting. Perhitungan kapasitas produksi pekerjaan bekisting kayu sebagai berikut :

a. Penyetelan

Kapasitas produksi pada pekerjaan ini tergantung dari cetakan betonnya, dengan mengambil nilai tengah dari jenis pekerjaan menyetel pada tabel 2.24. Untuk tangga, kapasitas produksi diambil sebesar :

6 jam / 10 m2 (jenis cetakan tiang)

b. Pemasangan

Kapasitas produksi pada pekerjaan ini tergantung dari cetakan betonnya, dengan mengambil nilai tengah dari jenis pekerjaan pemasangan pada tabel 2.24. Untuk tangga, kapasitas produksi diambil sebesar :

3 jam / 10 m2 (jenis cetakan tiang)

c. Bongkar & Pembersihan

Kapasitas produksi pada pekerjaan ini tergantung dari cetakan betonnya, dengan mengambil nilai tengah dari jenis pekerjaan Bongkaran & Setela pada tabel 2.24. Untuk tangga, kapasitas produksi diambil

3 jam / 10 m2 (jenis cetakan tiang)

d. Reparasi

Kapasitas produksi pada pekerjaan ini tergantung dari cetakan betonnya, dengan mengambil nilai tengah dari jenis pekerjaan reparasi pada tabel 2.24. Untuk tangga, kapasitas produksi diambil sebesar :

3.5 jam / 10 m2 (jenis cetakan tiang)

e. Pengolesan Minyak

Berdasarkan buku *(Ir. Soedrajat S : Analisa (cara modern) Anggaran Biaya Pelaksanaan, Nova, Bandung, halaman 86)* keperluan tenaga buruh untuk membasahi dan mengoles permukaan dengan memakan waktu 30 menit atau 0.5 jam untuk permukaan seluas 10 m2

- Durasi Fabrikasi Bekisting
  a. Menyetel Bekisting

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x } \text{ Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{17.9291 \text{ m2}}{1 \text{ grup}} \text{ x } \frac{3 \text{ jam}}{10 \text{ m2}}$$

$$= 5.379 \text{ jam}$$

  b. Mengoles Minyak

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x } \text{ Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{17.9291 \text{ m2}}{1 \text{ grup}} \text{ x } \frac{0.5 \text{ jam}}{10 \text{ m2}}$$

$$= 0.896 \text{ jam}$$

  Jadi, untuk pekerjaan fabrikasi bekisting tangg Lantai P 5 Sektor 3 adalah 6 jam atau 0.8 hari.
- Durasi Memasang Bekisting
  a. Mengangkut

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x } \text{ Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{1.0637 \text{ ton}}{1 \text{ grup}} \text{ x } \frac{1.0 \text{ jam}}{33 \text{ ton}}$$

$$= 0.033 \text{ jam}$$

  b. Memasang

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x } \text{ Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{17.9291 \text{ m2}}{1 \text{ grup}} \text{ x } \frac{3.0 \text{ jam}}{10 \text{ m2}}$$

$$= 5.379 \text{ jam}$$

  Jadi, untuk pekerjaan pasang bekisting tanggLantai P 5 Sektor 3 adalah 5 jam atau 0.7 hari.
- Durasi Membongkar dan Membersihkan Bekisting

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x } \text{ Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{17.9291 \text{ m2}}{1 \text{ grup}} \text{ x } \frac{3.0 \text{ jam}}{10 \text{ m2}}$$

= 5.379 jam

Jadi, untuk pekerjaan bongkar bekisting tangga Lantai P 5 Sektor 3 adalah 5 jam atau 0.7 hari.

- **Durasi Bekisting Tangga Lantai P 6 Sektor 2**
  - Perhitungan Volume

No.	Tipe Tangga	Dimensi			n	Volume Bekisting
		P	L	Luas		
		cm	cm	m2		m2
1	TD1a	-	-	1.098	2	2.1969
		411	120	4.932	1	4.9316
		120	17	0.204	9	1.8360
2	TD1b	-	-	1.098	2	2.1969
		411	120	4.932	1	4.9316
		120	17	0.204	9	1.8360
3	TPa	-	-	1.336	2	2.6711
		478	120	5.74	1	5.7404
		120	17	0.204	9	1.8360
4	TPb	-	-	1.311	2	2.6215
		478	120	5.74	1	5.7404
		120	17	0.204	9	1.8360
Total						38.3746

> Elevasi Lantai P 6 Sektor 2 = 16 m

  - Kapasitas Produksi *Tower Crane*

    Kapasitas produksi *Tower Crane* didapat dari total lalu lintas per jam nya. Total jumlah lalu lintas didapatkan dari pembagian antara jumlah menit dalam satu jam

dibagi dengan *circle time* dan dikalikan dengan kapasitas angkutnya.

- Perhitungan *Circle Time* :

  Sebelum menghitung *Circle Time* ada beberapa data yang harus kita ketahui sebelumnya, antara lain :

  > Faktor Cuaca

  Kondisi = Terang, Panas, Berdebu

  Nilai = 0.83

  > Faktor Operator dan Mekanik

  Kondisi = Cukup

  Nilai = 0.70

  > Faktor Operasi alatdan pemeliharaan mesin

  Kondisi = Baik

  Nilai = 0.75

  Setelah mengetahui faktor faktor yang mempengaruhi circle time, maka dapat dilakukan perhitungan *circle time* seperti berikut :

  a. *Hoisting Time*

  Hoisting time (waktu angkat) adalah waktu dimana *tower crane* mengangkat material. Dari spesifikasi alat didapatka hoisting speed sebesa 110 m/min.

$$HT = \frac{\textit{hoisting height} \times 2}{\textit{hoisting speed} \times \text{Efisiensi Kerja}}$$

$$= \frac{23.8 \text{ meter} \times 2}{110 \text{ m/min.} \times 0.83 \times 0.70 \times 0.75}$$

$$= 0.99098 \text{ menit}$$

b. *Swing Time*

Swing time (Waktu berputar) adalah waktu dimana *crane* berputar memindahkan material. Dari spesifikasi didapat *swing speed* sebesar :

0.8 r/min

$$ST = \frac{\text{Sudut Swing} \times 2}{\textit{Swing speed} \times \text{Efisiensi Kerja} \times 360}$$

$$= \frac{180.0 \times 2}{0.8 \text{ r/min} \times 0.8 \times 0.7 \times 0.8 \times 360}$$

$$= 2.86862 \text{ menit}$$

c. *Trolling Time*

Trolling Time adalah waktu *tower crane* untuk memindahkan material. Dari spesifikasi didapatkan *trolley speed* 80 m/min dan *trolley lengt* 6 m

$$TT = \frac{\textit{Trolley Length} \times 2}{\textit{Trolley speed} \times \text{Efisiensi Kerja}}$$

$$= \frac{6 \text{ m} \times 2}{80 \text{ m/min} \times 0.83 \times 0.7 \times 0.75}$$

$$= 0.34423 \text{ menit}$$

d. *Lowering Time*

Lowering Time adalah waktu *tower crane* untuk menurunkan material. Dari spek alat didapatkan

lowering speed 110 m/min

$$TT = \frac{\textit{Lowering Height} \times 2}{\textit{Lowering speed} \times \text{Efisiensi Kerja}}$$

$$= \frac{8.0 \text{ m} \times 2}{110 \text{ m/min} \times 0.83 \times 0.7 \times 0.75}$$

$$= 0.3338 \text{ menit}$$

Jadi, circle time *tower crane* untuk satu kali putaran adalah 4.537631044 menit

Sehingga perhitungan kapasitas produksi dapat dilakukan.

Kapasitas Produksi *Concrete Bucket*

$$= \frac{\textit{Circle Time} \text{ x } \textit{Kapasitas Bucket}}{60 \text{ menit}}$$

$$= \frac{60 \text{ menit x } 2.4 \text{ m3}}{4.538 \text{ menit}}$$

$$= 31.73 \text{ m3/jam}$$

- Kebutuhan tenaga kerja dalam pelaksanaan Pekerjaan
  a. Jumlah Tenaga Kerja = 1 Grup
     Terdiri dari - 0.15 Mandor
     - 3.00 Tukang Kayu
     - 2.00 Pembantu Tukang
  b. Jam Kerja 1 Hari = 8 jam
- Kapasitas Produksi Bekisiting

  Pekerjaan bekisting kayu dibagi menjadi 4 pekerjaan, yaitu penyetelan bekesting, pemasangan bekisting, reparasi, membuka dan membersihkan bekisting. Perhitungan kapasitas produksi pekerjaan bekisting kayu sebagai berikut :

  a. Penyetelan

     Kapasitas produksi pada pekerjaan ini tergantung dari cetakan betonnya, dengan mengambil nilai tengah dari jenis pekerjaan menyetel pada tabel 2.24. Untuk tangga, kapasitas produksi diambil sebesar :

     6 jam / 10 m2 (jenis cetakan tiang)

  b. Pemasangan

     Kapasitas produksi pada pekerjaan ini tergantung dari cetakan betonnya, dengan mengambil nilai tengah

dari jenis pekerjaan pemasangan pada tabel 2.24. Untuk tangga, kapasitas produksi diambil sebesar :

3 jam / 10 m2 (jenis cetakan tiang)

c. Bongkar & Pembersihan

Kapasitas produksi pada pekerjaan ini tergantung dari cetakan betonnya, dengan mengambil nilai tengah dari jenis pekerjaan Bongkaran & Setela pada tabel 2.24. Untuk tangga, kapasitas produksi diambil

3 jam / 10 m2 (jenis cetakan tiang)

d. Reparasi

Kapasitas produksi pada pekerjaan ini tergantung dari cetakan betonnya, dengan mengambil nilai tengah dari jenis pekerjaan reparasi pada tabel 2.24. Untuk tangga, kapasitas produksi diambil sebesar :

3.5 jam / 10 m2 (jenis cetakan tiang)

e. Pengolesan Minyak

Berdasarkan buku *(Ir. Soedrajat S : Analisa (cara modern) Anggaran Biaya Pelaksanaan, Nova, Bandung, halaman 86)* keperluan tenaga buruh untuk membasahi dan mengoles permukaan dengan memakan waktu 30 menit atau 0.5 jam untuk permukaan seluas 10 m2

- Durasi Fabrikasi Bekisting

a. Menyetel Bekisting

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{38.3746 \text{ m2}}{1 \text{ grup}} \text{ x } \frac{3 \text{ jam}}{10 \text{ m2}}$$

$$= 11.51 \text{ jam}$$

b. Mengoles Minyak

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{38.3746 \ \text{m2}}{1 \ \text{grup}} \text{ x } \frac{0.5 \ \text{jam}}{10 \ \text{m2}}$$

$$= 1.919 \ \text{jam}$$

Jadi, untuk pekerjaan fabrikasi bekisting tangg Lantai P 6 Sektor 2 adalah 13 jam atau 1.7 hari.

- Durasi Memasang Bekisting

a. Mengangkut

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{2.2766 \ \text{ton}}{1 \ \text{grup}} \text{ x } \frac{1.0 \ \text{jam}}{32 \ \text{ton}}$$

$$= 0.072 \ \text{jam}$$

b. Memasang

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{38.3746 \ \text{m2}}{1 \ \text{grup}} \text{ x } \frac{3.0 \ \text{jam}}{10 \ \text{m2}}$$

$$= 11.51 \ \text{jam}$$

Jadi, untuk pekerjaan pasang bekisting tanggLantai P 6 Sektor 2 adalah 12 jam atau 1.4 hari.

- Durasi Membongkar dan Membersihkan Bekisting

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{38.3746 \ \text{m2}}{1 \ \text{grup}} \text{ x } \frac{3.0 \ \text{jam}}{10 \ \text{m2}}$$

$$= 11.51 \ \text{jam}$$

Jadi, untuk pekerjaan bongkar bekisting tanggaLantai P 6 Sektor 2 adalah 12 jam atau 1.4 hari.

- **Durasi Bekisting Tangga Lantai P 6 Sektor 3**
  - Perhitungan Volume

No.	Tipe Tangga	Dimensi			n	Volume Bekisting
		P	L	Luas		
		cm	cm	m2		m2
1	TD1a	-	-	1.098	2	2.1969
		411	120	4.932	1	4.9316
		120	17	0.204	9	1.8360
2	TD1b	-	-	1.098	2	2.1969
		411	120	4.932	1	4.9316
		120	17	0.204	9	1.8360
Total						17.9291

> Elevasi Lantai P 6 Sektor 3 = 16 m

  - Kapasitas Produksi *Tower Crane*

    Kapasitas produksi *Tower Crane* didapat dari total lalu lintas per jam nya. Total jumlah lalu lintas didapatkan dari pembagian antara jumlah menit dalam satu jam dibagi dengan *circle time* dan dikalikan dengan kapasitas angkutnya.

    - Perhitungan *Circle Time* :

      Sebelum menghitung *Circle Time* ada beberapa data yang harus kita ketahui sebelumnya, antara lain :

      > Faktor Cuaca

      Kondisi = Terang, Panas, Berdebu

      Nilai = 0.83

      > Faktor Operator dan Mekanik

      Kondisi = Cukup

      Nilai = 0.70

> Faktor Operasi alatdan pemeliharaan mesin

Kondisi = Baik

Nilai = 0.75

Setelah mengetahui faktor faktor yang mempengaruhi circle time, maka dapat dilakukan perhitungan *circle time* seperti berikut :

a. *Hoisting Time*

Hoisting time (waktu angkat) adalah waktu dimana *tower crane* mengangkat material. Dari spesifikasi alat didapatka hoisting speed sebesa 110 m/min.

$$HT = \frac{\textit{hoisting height} \ x \ 2}{\textit{hoisting speed} \ \text{x Efisiensi Kerja}}$$

$$= \frac{23.8 \text{ meter} \ x \ 2}{110 \text{ m/min.} \ x \ 0.83 \ x \ 0.70 \ x \ 0.75}$$

$$= 0.99098 \text{ menit}$$

b. *Swing Time*

Swing time (Waktu berputar) adalah waktu dimana *crane* berputar memindahkan material. Dari spesifikasi didapat *swing speed* sebesar :

0.8 r/min

$$ST = \frac{\text{Sudut Swing} \ x \ 2}{\textit{Swing speed} \ \text{x Efisiensi Kerja x} \ 360}$$

$$= \frac{180.0 \ x \ 2}{0.8 \text{ r/min} \ x \ 0.8 \ x \ 0.7 \ x \ 0.8 \ x \ 360}$$

$$= 2.86862 \text{ menit}$$

c. *Trolling Time*

Trolling Time adalah waktu *tower crane* untuk memindahkan material. Dari spesifikasi didapatkan

trolley speed 80 m/min dan *trolley lengt* 6 m

$$TT = \frac{\textit{Trolley Length} \times 2}{\textit{Trolley speed} \times \text{Efisiensi Kerja}}$$

$$= \frac{6\ \text{m} \times 2}{80\ \text{m/min} \times 0.83 \times 0.7 \times 0.75}$$

$$= 0.34423\ \text{menit}$$

d. *Lowering Time*

Lowering Time adalah waktu *tower crane* untuk menurunkan material. Dari spek alat didapatkan

lowering speed 110 m/min

$$TT = \frac{\textit{Lowering Height} \times 2}{\textit{Lowering speed} \times \text{Efisiensi Kerja}}$$

$$= \frac{8.0\ \text{m} \times 2}{110\ \text{m/min} \times 0.83 \times 0.7 \times 0.75}$$

$$= 0.3338\ \text{menit}$$

Jadi, circle time *tower crane* untuk satu kali putaran adalah 4.537631044 menit

Sehingga perhitungan kapasitas produksi dapat dilakukan.

Kapasitas Produksi *Concrete Bucket*

$$= \frac{\textit{Circle Time} \times \textit{Kapasitas Bucket}}{60\ \text{menit}}$$

$$= \frac{60\ \text{menit} \times 2.4\ \text{m3}}{4.538\ \text{menit}}$$

$$= 31.73\ \text{m3/jam}$$

- Kebutuhan tenaga kerja dalam pelaksanaan Pekerjaan
  a. Jumlah Tenaga Kerja = 1 Grup
     Terdiri dari - 0.15 Mandor
     - 3.00 Tukang Kayu
     - 2.00 Pembantu Tukang

b. Jam Kerja 1 Hari = 8 jam

- Kapasitas Produksi Bekisiting

Pekerjaan bekisting kayu dibagi menjadi 4 pekerjaan, yaitu penyetelan bekesting, pemasangan bekisting, reparasi, membuka dan membersihkan bekisting. Perhitungan kapasitas produksi pekerjaan bekisting kayu

a. Penyetelan

Kapasitas produksi pada pekerjaan ini tergantung dari cetakan betonnya, dengan mengambil nilai tengah dari jenis pekerjaan menyetel pada tabel 2.24. Untuk tangga, kapasitas produksi diambil sebesar :

6 jam / 10 m2 (jenis cetakan tiang)

b. Pemasangan

Kapasitas produksi pada pekerjaan ini tergantung dari cetakan betonnya, dengan mengambil nilai tengah dari jenis pekerjaan pemasangan pada tabel 2.24. Untuk tangga, kapasitas produksi diambil sebesar :

3 jam / 10 m2 (jenis cetakan tiang)

c. Bongkar & Pembersihan

Kapasitas produksi pada pekerjaan ini tergantung dari cetakan betonnya, dengan mengambil nilai tengah dari jenis pekerjaan Bongkaran & Setela pada tabel 2.24. Untuk tangga, kapasitas produksi diambil

3 jam / 10 m2 (jenis cetakan tiang)

d. Reparasi

Kapasitas produksi pada pekerjaan ini tergantung dari cetakan betonnya, dengan mengambil nilai tengah dari jenis pekerjaan reparasi pada tabel 2.24. Untuk tangga, kapasitas produksi diambil sebesar :

3.5 jam / 10 m2 (jenis cetakan tiang)

e. Pengolesan Minyak

Berdasarkan buku *(Ir. Soedrajat S : Analisa (cara*

modern) Anggaran Biaya Pelaksanaan, Nova, Bandung, halaman 86) keperluan tenaga buruh untuk membasahi dan mengoles permukaan dengan memakan waktu 30 menit atau 0.5 jam untuk permukaan seluas 10 m2

- Durasi Fabrikasi Bekisting

  a. Menyetel Bekisting

  $$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x Kapasitas Produksi}$$

  $$= \frac{17.9291 \text{ m2}}{1 \text{ grup}} \text{ x } \frac{3 \text{ jam}}{10 \text{ m2}}$$

  $$= 5.379 \text{ jam}$$

  b. Mengoles Minyak

  $$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x Kapasitas Produksi}$$

  $$= \frac{17.9291 \text{ m2}}{1 \text{ grup}} \text{ x } \frac{0.5 \text{ jam}}{10 \text{ m2}}$$

  $$= 0.896 \text{ jam}$$

  Jadi, untuk pekerjaan fabrikasi bekisting tangg Lantai P 6 Sektor 3 adalah 6 jam atau 0.8 hari.

- Durasi Memasang Bekisting

  a. Mengangkut

  $$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x Kapasitas Produksi}$$

  $$= \frac{1.0637 \text{ ton}}{1 \text{ grup}} \text{ x } \frac{1.0 \text{ jam}}{32 \text{ ton}}$$

  $$= 0.034 \text{ jam}$$

  b. Memasang

  $$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x Kapasitas Produksi}$$

  $$= \frac{17.9291 \text{ m2}}{1 \text{ grup}} \text{ x } \frac{3.0 \text{ jam}}{10 \text{ m2}}$$

  $$= 5.379 \text{ jam}$$

Jadi, untuk pekerjaan pasang bekisting tanggLantai P 6 Sektor 3 adalah 5 jam atau 0.7 hari.

- Durasi Membongkar dan Membersihkan Bekisting

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{17.9291 \text{ m2}}{1 \text{ grup}} \text{ x } \frac{3.0 \text{ jam}}{10 \text{ m2}}$$

$$= 5.379 \text{ jam}$$

Jadi, untuk pekerjaan bongkar bekisting tanggaLantai P 6 Sektor 3 adalah 5 jam atau 0.7 hari.

- **Durasi Bekisting Tangga Lantai P 7 Sektor 2**
  - Perhitungan Volume

No.	Tipe Tangga	Dimensi			n	Volume Bekisting
		P	L	Luas		
		cm	cm	m2		m2
1	TD1a	-	-	1.098	2	2.1969
		411	120	4.932	1	4.9316
		120	17	0.204	9	1.8360
2	TD1b	-	-	1.098	2	2.1969
		411	120	4.932	1	4.9316
		120	17	0.204	9	1.8360
3	TPa	-	-	1.336	2	2.6711
		478	120	5.74	1	5.7404
		120	17	0.204	9	1.8360
4	TPb	-	-	1.311	2	2.6215
		478	120	5.74	1	5.7404
		120	17	0.204	9	1.8360
Total						38.3746

> Elevasi Lantai P 7 Sektor 2 = 19 m

- Kapasitas Produksi *Tower Crane*

  Kapasitas produksi *Tower Crane* didapat dari total lalu lintas per jam nya. Total jumlah lalu lintas didapatkan dari pembagian antara jumlah menit dalam satu jam dibagi dengan *circle time* dan dikalikan dengan kapasitas angkutnya.

  - Perhitungan *Circle Time* :

    Sebelum menghitung *Circle Time* ada beberapa data yang harus kita ketahui sebelumnya, antara lain :

    > Faktor Cuaca

      Kondisi = Terang, Panas, Berdebu

      Nilai = 0.83

    > Faktor Operator dan Mekanik

      Kondisi = Cukup

      Nilai = 0.70

    > Faktor Operasi alatdan pemeliharaan mesin

      Kondisi = Baik

      Nilai = 0.75

    Setelah mengetahui faktor faktor yang mempengaruhi circle time, maka dapat dilakukan perhitungan *circle time* seperti berikut :

    a. *Hoisting Time*

    Hoisting time (waktu angkat) adalah waktu dimana *tower crane* mengangkat material. Dari spesifikasi alat didapatka hoisting speed sebesa 110 m/min.

$$HT = \frac{hoisting\ height\ x\ 2}{hoisting\ speed\ \text{x Efisiensi Kerja}}$$

$$= \frac{26.9 \text{ meter} \times 2}{110 \text{ m/min.} \times 0.83 \times 0.70 \times 0.75}$$

$$= 1.12241 \text{ menit}$$

b. *Swing Time*

Swing time (Waktu berputar) adalah waktu dimana *crane* berputar memindahkan material. Dari spesifikasi didapat *swing speed* sebesar :

0.8 r/min

$$ST = \frac{\text{Sudut Swing} \times 2}{\textit{Swing speed} \times \text{Efisiensi Kerja} \times 360}$$

$$= \frac{180.0 \times 2}{0.8 \text{ r/min} \times 0.8 \times 0.7 \times 0.8 \times 360}$$

$$= 2.86862 \text{ menit}$$

c. *Trolling Time*

Trolling Time adalah waktu *tower crane* untuk memindahkan material. Dari spesifikasi didapatkan

trolley speed 80 m/min dan *trolley lengt* 6 m

$$TT = \frac{\textit{Trolley Length} \times 2}{\textit{Trolley speed} \times \text{Efisiensi Kerja}}$$

$$= \frac{6 \text{ m} \times 2}{80 \text{ m/min} \times 0.83 \times 0.7 \times 0.75}$$

$$= 0.34423 \text{ menit}$$

d. *Lowering Time*

Lowering Time adalah waktu *tower crane* untuk menurunkan material. Dari spek alat didapatkan

lowering speed 110 m/min

$$TT = \frac{\textit{Lowering Height} \times 2}{\textit{Lowering speed} \times \text{Efisiensi Kerja}}$$

$$= \frac{8.0 \text{ m x } 2}{110 \text{ m/min x } 0.83 \text{ x } 0.7 \text{ x } 0.75}$$

$$= 0.3338 \text{ menit}$$

Jadi, circle time *tower crane* untuk satu kali putaran adalah 4.669065874 menit

Sehingga perhitungan kapasitas produksi dapat dilakukan.

Kapasitas Produksi *Concrete Bucket*

$$= \frac{\textit{Circle Time} \text{ x } \textit{Kapasitas Bucket}}{60 \text{ menit}}$$

$$= \frac{60 \text{ menit x } 2.4 \text{ m3}}{4.669 \text{ menit}}$$

$$= 30.84 \text{ m3/jam}$$

- Kebutuhan tenaga kerja dalam pelaksanaan Pekerjaan
  a. Jumlah Tenaga Kerja = 1 Grup
     Terdiri dari - 0.15 Mandor
     - 3.00 Tukang Kayu
     - 2.00 Pembantu Tukang
  b. Jam Kerja 1 Hari = 8 jam
- Kapasitas Produksi Bekisiting

  Pekerjaan bekisting kayu dibagi menjadi 4 pekerjaan, yaitu penyetelan bekesting, pemasangan bekisting, reparasi, membuka dan membersihkan bekisting. Perhitungan kapasitas produksi pekerjaan bekisting kayu

  a. Penyetelan

     Kapasitas produksi pada pekerjaan ini tergantung dari cetakan betonnya, dengan mengambil nilai tengah dari jenis pekerjaan menyetel pada tabel 2.24. Untuk tangga, kapasitas produksi diambil sebesar :

     6 jam / 10 m2 (jenis cetakan tiang)

b. Pemasangan

Kapasitas produksi pada pekerjaan ini tergantung dari cetakan betonnya, dengan mengambil nilai tengah dari jenis pekerjaan pemasangan pada tabel 2.24. Untuk tangga, kapasitas produksi diambil sebesar :

3 jam / 10 m2 (jenis cetakan tiang)

c. Bongkar & Pembersihan

Kapasitas produksi pada pekerjaan ini tergantung dari cetakan betonnya, dengan mengambil nilai tengah dari jenis pekerjaan Bongkaran & Setela pada tabel 2.24. Untuk tangga, kapasitas produksi diambil

3 jam / 10 m2 (jenis cetakan tiang)

d. Reparasi

Kapasitas produksi pada pekerjaan ini tergantung dari cetakan betonnya, dengan mengambil nilai tengah dari jenis pekerjaan reparasi pada tabel 2.24. Untuk tangga, kapasitas produksi diambil sebesar :

3.5 jam / 10 m2 (jenis cetakan tiang)

e. Pengolesan Minyak

Berdasarkan buku *(Ir. Soedrajat S : Analisa (cara modern) Anggaran Biaya Pelaksanaan, Nova, Bandung, halaman 86)* keperluan tenaga buruh untuk membasahi dan mengoles permukaan dengan memakan waktu 30 menit atau 0.5 jam untuk permukaan seluas 10 m2

- Durasi Fabrikasi Bekisting

a. Menyetel Bekisting

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{38.3746 \text{ m2}}{1 \text{ grup}} \text{ x } \frac{3 \text{ jam}}{10 \text{ m2}}$$

$$= 11.51 \text{ jam}$$

b. Mengoles Minyak

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x } \text{ Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{38.3746 \text{ m2}}{1 \text{ grup}} \text{ x } \frac{0.5 \text{ jam}}{10 \text{ m2}}$$

$$= 1.919 \text{ jam}$$

Jadi, untuk pekerjaan fabrikasi bekisting tangg Lantai P 7 Sektor 2 adalah 13 jam atau 1.7 hari.

- Durasi Memasang Bekisting

a. Mengangkut

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x } \text{ Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{2.2766 \text{ ton}}{1 \text{ grup}} \text{ x } \frac{1.0 \text{ jam}}{31 \text{ ton}}$$

$$= 0.074 \text{ jam}$$

b. Memasang

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x } \text{ Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{38.3746 \text{ m2}}{1 \text{ grup}} \text{ x } \frac{3.0 \text{ jam}}{10 \text{ m2}}$$

$$= 11.51 \text{ jam}$$

Jadi, untuk pekerjaan pasang bekisting tanggLantai P 7 Sektor 2 adalah 12 jam atau 1.4 hari.

- Durasi Membongkar dan Membersihkan Bekisting

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x } \text{ Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{38.3746 \text{ m2}}{1 \text{ grup}} \text{ x } \frac{3.0 \text{ jam}}{10 \text{ m2}}$$

$$= 11.51 \text{ jam}$$

Jadi, untuk pekerjaan bongkar bekisting tanggaLantai P 7 Sektor 2 adalah 12 jam atau 1.4 hari.

- **Durasi Bekisting Tangga Lantai P 7 Sektor 3**
  - Perhitungan Volume

No.	Tipe Tangga	Dimensi			n	Volume Bekisting
		P	L	Luas		
		cm	cm	m2		m2
1	TD1a	-	-	1.098	2	2.1969
		411	120	4.932	1	4.9316
		120	17	0.204	9	1.8360
2	TD1b	-	-	1.098	2	2.1969
		411	120	4.932	1	4.9316
		120	17	0.204	9	1.8360
Total						17.9291

> Elevasi Lantai P 7 Sektor 3 = 19 m

  - Kapasitas Produksi *Tower Crane*

    Kapasitas produksi *Tower Crane* didapat dari total lalu lintas per jam nya. Total jumlah lalu lintas didapatkan dari pembagian antara jumlah menit dalam satu jam dibagi dengan *circle time* dan dikalikan dengan kapasitas angkutnya.

    - Perhitungan *Circle Time* :

      Sebelum menghitung *Circle Time* ada beberapa data yang harus kita ketahui sebelumnya, antara lain :

      > Faktor Cuaca

      Kondisi = Terang, Panas, Berdebu

      Nilai = 0.83

      > Faktor Operator dan Mekanik

      Kondisi = Cukup

      Nilai = 0.70

> Faktor Operasi alatdan pemeliharaan mesin

Kondisi = Baik

Nilai = 0.75

Setelah mengetahui faktor faktor yang mempengaruhi circle time, maka dapat dilakukan perhitungan *circle time* seperti berikut :

a. *Hoisting Time*

Hoisting time (waktu angkat) adalah waktu dimana *tower crane* mengangkat material. Dari spesifikasi alat didapatka hoisting speed sebesa 110 m/min.

$$HT = \frac{\textit{hoisting height} \ x \ 2}{\textit{hoisting speed} \ \text{x Efisiensi Kerja}}$$

$$= \frac{26.9 \text{ meter} \ x \ 2}{110 \text{ m/min.} \ x \ 0.83 \ x \ 0.70 \ x \ 0.75}$$

$$= 1.12241 \text{ menit}$$

b. *Swing Time*

Swing time (Waktu berputar) adalah waktu dimana *crane* berputar memindahkan material. Dari spesifikasi didapat *swing speed* sebesar :

0.8 r/min

$$ST = \frac{\text{Sudut Swing} \ x \ 2}{\textit{Swing speed} \ \text{x Efisiensi Kerja x} \ 360}$$

$$= \frac{180.0 \ x \ 2}{0.8 \text{ r/min} \ x \ 0.8 \ x \ 0.7 \ x \ 0.8 \ x \ 360}$$

$$= 2.86862 \text{ menit}$$

c. *Trolling Time*

Trolling Time adalah waktu *tower crane* untuk memindahkan material. Dari spesifikasi didapatkan

trolley speed 80 m/min dan *trolley lengt* 6 m

$$TT = \frac{\textit{Trolley Length} \times 2}{\textit{Trolley speed} \times \text{Efisiensi Kerja}}$$

$$= \frac{6\ \text{m} \times 2}{80\ \text{m/min} \times 0.83 \times 0.7 \times 0.75}$$

$$= 0.34423\ \text{menit}$$

d. *Lowering Time*

Lowering Time adalah waktu *tower crane* untuk menurunkan material. Dari spek alat didapatkan

lowering speed 110 m/min

$$TT = \frac{\textit{Lowering Height} \times 2}{\textit{Lowering speed} \times \text{Efisiensi Kerja}}$$

$$= \frac{8.0\ \text{m} \times 2}{110\ \text{m/min} \times 0.83 \times 0.7 \times 0.75}$$

$$= 0.3338\ \text{menit}$$

Jadi, circle time *tower crane* untuk satu kali putaran adalah 4.669065874 menit

Sehingga perhitungan kapasitas produksi dapat dilakukan.

Kapasitas Produksi *Concrete Bucket*

$$= \frac{\textit{Circle Time} \times \textit{Kapasitas Bucket}}{60\ \text{menit}}$$

$$= \frac{60\ \text{menit} \times 2.4\ \text{m3}}{4.669\ \text{menit}}$$

$$= 30.84\ \text{m3/jam}$$

- Kebutuhan tenaga kerja dalam pelaksanaan Pekerjaan

a. Jumlah Tenaga Kerja = 1 Grup

Terdiri dari
- 0.15 Mandor
- 3.00 Tukang Kayu
- 2.00 Pembantu Tukang

b. Jam Kerja 1 Hari = 8 jam

- Kapasitas Produksi Bekisiting

Pekerjaan bekisting kayu dibagi menjadi 4 pekerjaan, yaitu penyetelan bekesting, pemasangan bekisting, reparasi, membuka dan membersihkan bekisting. Perhitungan kapasitas produksi pekerjaan bekisting kayu sebagai berikut :

a. Penyetelan

Kapasitas produksi pada pekerjaan ini tergantung dari cetakan betonnya, dengan mengambil nilai tengah dari jenis pekerjaan menyetel pada tabel 2.24. Untuk tangga, kapasitas produksi diambil sebesar :

6 jam / 10 m2 (jenis cetakan tiang)

b. Pemasangan

Kapasitas produksi pada pekerjaan ini tergantung dari cetakan betonnya, dengan mengambil nilai tengah dari jenis pekerjaan pemasangan pada tabel 2.24. Untuk tangga, kapasitas produksi diambil sebesar :

3 jam / 10 m2 (jenis cetakan tiang)

c. Bongkar & Pembersihan

Kapasitas produksi pada pekerjaan ini tergantung dari cetakan betonnya, dengan mengambil nilai tengah dari jenis pekerjaan Bongkaran & Setela pada tabel 2.24. Untuk tangga, kapasitas produksi diambil

3 jam / 10 m2 (jenis cetakan tiang)

d. Reparasi

Kapasitas produksi pada pekerjaan ini tergantung dari cetakan betonnya, dengan mengambil nilai tengah dari jenis pekerjaan reparasi pada tabel 2.24. Untuk tangga, kapasitas produksi diambil sebesar :

3.5 jam / 10 m2 (jenis cetakan tiang)

e. Pengolesan Minyak

Berdasarkan buku *(Ir. Soedrajat S : Analisa (cara modern) Anggaran Biaya Pelaksanaan, Nova, Bandung, halaman 86)* keperluan tenaga buruh untuk membasahi dan mengoles permukaan dengan memakan waktu 30 menit atau 0.5 jam untuk permukaan seluas 10 m2

- Durasi Fabrikasi Bekisting

a. Menyetel Bekisting

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{17.9291 \text{ m2}}{1 \text{ grup}} \text{ x } \frac{3 \text{ jam}}{10 \text{ m2}}$$

$$= 5.379 \text{ jam}$$

b. Mengoles Minyak

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{17.9291 \text{ m2}}{1 \text{ grup}} \text{ x } \frac{0.5 \text{ jam}}{10 \text{ m2}}$$

$$= 0.896 \text{ jam}$$

Jadi, untuk pekerjaan fabrikasi bekisting tangg Lantai P 7 Sektor 3 adalah 6 jam atau 0.8 hari.

- Durasi Memasang Bekisting

a. Mengangkut

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{1.0637 \text{ ton}}{1 \text{ grup}} \text{ x } \frac{1.0 \text{ jam}}{31 \text{ ton}}$$

$$= 0.034 \text{ jam}$$

b. Memasang

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{17.9291 \text{ m2}}{1 \text{ grup}} \text{ x } \frac{3.0 \text{ jam}}{10 \text{ m2}}$$

$$= 5.379 \text{ jam}$$

Jadi, untuk pekerjaan pasang bekisting tangg Lantai P 7 Sektor 3 adalah 5 jam atau 0.7 hari.

- Durasi Membongkar dan Membersihkan Bekisting

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{17.9291 \text{ m2}}{1 \text{ grup}} \text{ x } \frac{3.0 \text{ jam}}{10 \text{ m2}}$$

$$= 5.379 \text{ jam}$$

Jadi, untuk pekerjaan bongkar bekisting tangga Lantai P 7 Sektor 3 adalah 5 jam atau 0.7 hari.

- **Durasi Bekisting Tangga Lantai P 8 Sektor 2**
  - Perhitungan Volume

No.	Tipe Tangga	Dimensi			n	Volume Bekisting
		P	L	Luas		
		cm	cm	m2		m2
1	TD1a	-	-	1.53	2	3.0593
		411	120	4.932	1	4.9316
		120	17	0.204	15	3.0600
2	TD1b	-	-	1.53	2	3.0593
		411	120	4.932	1	4.9316
		120	17	0.204	15	3.0600
3	TPa	-	-	1.336	2	2.6711
		478	120	5.74	1	5.7404
		120	17	0.204	15	3.0600
4	TPb	-	-	1.311	2	2.6215
		478	120	5.74	1	5.7404
		120	17	0.204	14	2.8560
Total						44.7915

> Elevasi Lantai P 8 Sektor 2 = 23 m

- Kapasitas Produksi *Tower Crane*

  Kapasitas produksi *Tower Crane* didapat dari total lalu lintas per jam nya. Total jumlah lalu lintas didapatkan dari pembagian antara jumlah menit dalam satu jam dibagi dengan *circle time* dan dikalikan dengan kapasitas angkutnya.

  - Perhitungan *Circle Time* :

    Sebelum menghitung *Circle Time* ada beberapa data yang harus kita ketahui sebelumnya, antara lain :

    > Faktor Cuaca

      Kondisi = Terang, Panas, Berdebu

      Nilai = 0.83

    > Faktor Operator dan Mekanik

      Kondisi = Cukup

      Nilai = 0.70

    > Faktor Operasi alatdan pemeliharaan mesin

      Kondisi = Baik

      Nilai = 0.75

    Setelah mengetahui faktor faktor yang mempengaruhi circle time, maka dapat dilakukan perhitungan *circle time* seperti berikut :

    a. *Hoisting Time*

    Hoisting time (waktu angkat) adalah waktu dimana *tower crane* mengangkat material. Dari spesifikasi alat didapatka hoisting speed sebesa 110 m/min.

$$HT = \frac{\textit{hoisting height} \ x \ 2}{\textit{hoisting speed} \text{ x Efisiensi Kerja}}$$

$$= \frac{31.4 \text{ meter x } 2}{110 \text{ m/min. x } 0.83 \text{ x } 0.70 \text{ x } 0.75}$$

$$= 1.31018 \text{ menit}$$

b. *Swing Time*

Swing time (Waktu berputar) adalah waktu dimana *crane* berputar memindahkan material. Dari spesifikasi didapat *swing speed* sebesar :

0.8 r/min

$$ST = \frac{\text{Sudut Swing x } 2}{\textit{Swing speed} \text{ x Efisiensi Kerja x } 360}$$

$$= \frac{180.0 \text{ x } 2}{0.8 \text{ r/min x } 0.8 \text{ x } 0.7 \text{ x } 0.8 \text{ x } 360}$$

$$= 2.86862 \text{ menit}$$

c. *Trolling Time*

Trolling Time adalah waktu *tower crane* untuk memindahkan material. Dari spesifikasi didapatkan *trolley speed* 80 m/min dan *trolley lengt* 6 m

$$TT = \frac{\textit{Trolley Length} \text{ x } 2}{\textit{Trolley speed} \text{ x Efisiensi Kerja}}$$

$$= \frac{6 \text{ m x } 2}{80 \text{ m/min x } 0.83 \text{ x } 0.7 \text{ x } 0.75}$$

$$= 0.34423 \text{ menit}$$

d. *Lowering Time*

Lowering Time adalah waktu *tower crane* untuk menurunkan material. Dari spek alat didapatkan

lowering speed 110 m/min

$$TT = \frac{\textit{Lowering Height} \times 2}{\textit{Lowering speed} \times \text{Efisiensi Kerja}}$$

$$= \frac{8.0 \text{ m} \times 2}{110 \text{ m/min} \times 0.83 \times 0.7 \times 0.75}$$

$$= 0.3338 \text{ menit}$$

Jadi, circle time *tower crane* untuk satu kali putaran adalah 4.856829917 menit

Sehingga perhitungan kapasitas produksi dapat dilakukan.

Kapasitas Produksi *Concrete Bucket*

$$= \frac{\textit{Circle Time} \times \textit{Kapasitas Bucket}}{60 \text{ menit}}$$

$$= \frac{60 \text{ menit} \times 2.4 \text{ m3}}{4.857 \text{ menit}}$$

$$= 29.65 \text{ m3/jam}$$

- Kebutuhan tenaga kerja dalam pelaksanaan Pekerjaan
  a. Jumlah Tenaga Kerja = 1 Grup
     Terdiri dari - 0.15 Mandor
     - 3.00 Tukang Kayu
     - 2.00 Pembantu Tukang
  b. Jam Kerja 1 Hari = 8 jam

- Kapasitas Produksi Bekisiting

  Pekerjaan bekisting kayu dibagi menjadi 4 pekerjaan, yaitu penyetelan bekesting, pemasangan bekisting, reparasi, membuka dan membersihkan bekisting. Perhitungan kapasitas produksi pekerjaan bekisting kayu

  a. Penyetelan

     Kapasitas produksi pada pekerjaan ini tergantung dari cetakan betonnya, dengan mengambil nilai tengah

dari jenis pekerjaan menyetel pada tabel 2.24. Untuk tangga, kapasitas produksi diambil sebesar :

6 jam / 10 m2 (jenis cetakan tiang)

b. Pemasangan

Kapasitas produksi pada pekerjaan ini tergantung dari cetakan betonnya, dengan mengambil nilai tengah dari jenis pekerjaan pemasangan pada tabel 2.24. Untuk tangga, kapasitas produksi diambil sebesar :

3 jam / 10 m2 (jenis cetakan tiang)

c. Bongkar & Pembersihan

Kapasitas produksi pada pekerjaan ini tergantung dari cetakan betonnya, dengan mengambil nilai tengah dari jenis pekerjaan Bongkaran & Setela pada tabel 2.24. Untuk tangga, kapasitas produksi diambil

3 jam / 10 m2 (jenis cetakan tiang)

d. Reparasi

Kapasitas produksi pada pekerjaan ini tergantung dari cetakan betonnya, dengan mengambil nilai tengah dari jenis pekerjaan reparasi pada tabel 2.24. Untuk tangga, kapasitas produksi diambil sebesar :

3.5 jam / 10 m2 (jenis cetakan tiang)

e. Pengolesan Minyak

Berdasarkan buku *(Ir. Soedrajat S : Analisa (cara modern) Anggaran Biaya Pelaksanaan, Nova, Bandung, halaman 86)* keperluan tenaga buruh untuk membasahi dan mengoles permukaan dengan memakan waktu 30 menit atau 0.5 jam untuk permukaan seluas 10 m2

- Durasi Fabrikasi Bekisting

a. Menyetel Bekisting

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{44.7915 \ m2}{1 \ grup} \times \frac{3 \ jam}{10 \ m2}$$

$$= 13.44 \ jam$$

b. Mengoles Minyak

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \times \text{Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{44.7915 \ m2}{1 \ grup} \times \frac{0.5 \ jam}{10 \ m2}$$

$$= 2.24 \ jam$$

Jadi, untuk pekerjaan fabrikasi bekisting tangg Lantai P 8 Sektor 2 adalah 16 jam atau 2.0 hari.

- Durasi Memasang Bekisting

a. Mengangkut

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \times \text{Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{2.6573 \ ton}{1 \ grup} \times \frac{1.0 \ jam}{30 \ ton}$$

$$= 0.09 \ jam$$

b. Memasang

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \times \text{Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{44.7915 \ m2}{1 \ grup} \times \frac{3.0 \ jam}{10 \ m2}$$

$$= 13.44 \ jam$$

Jadi, untuk pekerjaan pasang bekisting tanggLantai P 8 Sektor 2 adalah 14 jam atau 1.7 hari.

- Durasi Membongkar dan Membersihkan Bekisting

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \times \text{Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{44.7915 \ m2}{1 \ grup} \times \frac{3.0 \ jam}{10 \ m2}$$

= 13.44 jam

Jadi, untuk pekerjaan bongkar bekisting tangga Lantai P 8 Sektor 2 adalah 13 jam atau 1.7 hari.

- **Durasi Bekisting Tangga Lantai P 8 Sektor 3**
  - Perhitungan Volume

No.	Tipe Tangga	Dimensi			n	Volume Bekisting
		P	L	Luas		
		cm	cm	m2		m2
1	TD1a	-	-	1.53	2	3.0593
		411	120	4.932	1	4.9316
		120	17	0.204	15	3.0600
2	TD1b	-	-	1.53	2	3.0593
		411	120	4.932	1	4.9316
		120	17	0.204	15	3.0600
Total						22.1020

> Elevasi Lantai P 8 Sektor 3 = 23 m

- Kapasitas Produksi *Tower Crane*

  Kapasitas produksi *Tower Crane* didapat dari total lalu lintas per jam nya. Total jumlah lalu lintas didapatkan dari pembagian antara jumlah menit dalam satu jam dibagi dengan *circle time* dan dikalikan dengan kapasitas angkutnya.

  - Perhitungan *Circle Time* :

    Sebelum menghitung *Circle Time* ada beberapa data yang harus kita ketahui sebelumnya, antara lain :

    > Faktor Cuaca

    Kondisi = Terang, Panas, Berdebu

    Nilai = 0.83

> Faktor Operator dan Mekanik

Kondisi = Cukup

Nilai = 0.70

> Faktor Operasi alatdan pemeliharaan mesin

Kondisi = Baik

Nilai = 0.75

Setelah mengetahui faktor faktor yang mempengaruhi circle time, maka dapat dilakukan perhitungan *circle time* seperti berikut :

a. *Hoisting Time*

Hoisting time (waktu angkat) adalah waktu dimana *tower crane* mengangkat material. Dari spesifikasi alat didapatka hoisting speed sebesa 110 m/min.

$$HT = \frac{\textit{hoisting height} \ x \ 2}{\textit{hoisting speed} \ \text{x Efisiensi Kerja}}$$

$$= \frac{31.4 \text{ meter} \ x \ 2}{110 \text{ m/min.} \ x \ 0.83 \ x \ 0.70 \ x \ 0.75}$$

$$= 1.31018 \text{ menit}$$

b. *Swing Time*

Swing time (Waktu berputar) adalah waktu dimana *crane* berputar memindahkan material. Dari spesifikasi didapat *swing speed* sebesar :

0.8 r/min

$$ST = \frac{\text{Sudut Swing} \ x \ 2}{\textit{Swing speed} \ \text{x Efisiensi Kerja} \ x \ 360}$$

$$= \frac{180.0 \ x \ 2}{0.8 \text{ r/min} \ x \ 0.8 \ x \ 0.7 \ x \ 0.8 \ x \ 360}$$

$$= 2.86862 \text{ menit}$$

c. *Trolling Time*

Trolling Time adalah waktu *tower crane* untuk memindahkan material. Dari spesifikasi didapatkan *trolley speed* 80 m/min dan *trolley lengt* 6 m

$$TT = \frac{\textit{Trolley Length} \text{ x } 2}{\textit{Trolley speed} \text{ x Efisiensi Kerja}}$$

$$= \frac{6 \text{ m x } 2}{80 \text{ m/min x } 0.83 \text{ x } 0.7 \text{ x } 0.75}$$

$$= 0.34423 \text{ menit}$$

d. *Lowering Time*

Lowering Time adalah waktu *tower crane* untuk menurunkan material. Dari spek alat didapatkan *lowering speed* 110 m/min

$$TT = \frac{\textit{Lowering Height} \text{ x } 2}{\textit{Lowering speed} \text{ x Efisiensi Kerja}}$$

$$= \frac{8.0 \text{ m x } 2}{110 \text{ m/min x } 0.83 \text{ x } 0.7 \text{ x } 0.75}$$

$$= 0.3338 \text{ menit}$$

Jadi, circle time *tower crane* untuk satu kali putaran adalah 4.856829917 menit

Sehingga perhitungan kapasitas produksi dapat dilakukan.

Kapasitas Produksi *Concrete Bucket*

$$= \frac{\textit{Circle Time} \text{ x } \textit{Kapasitas Bucket}}{60 \text{ menit}}$$

$$= \frac{60 \text{ menit x } 2.4 \text{ m3}}{4.857 \text{ menit}}$$

$$= 29.65 \text{ m3/jam}$$

- Kebutuhan tenaga kerja dalam pelaksanaan Pekerjaan
  a. Jumlah Tenaga Kerja = 1 Grup
     Terdiri dari - 0.15 Mandor
     - 3.00 Tukang Kayu
     - 2.00 Pembantu Tukang
  b. Jam Kerja 1 Hari = 8 jam
- Kapasitas Produksi Bekisiting

  Pekerjaan bekisting kayu dibagi menjadi 4 pekerjaan, yaitu penyetelan bekesting, pemasangan bekisting, reparasi, membuka dan membersihkan bekisting. Perhitungan kapasitas produksi pekerjaan bekisting kayu sebagai berikut :

  a. Penyetelan

     Kapasitas produksi pada pekerjaan ini tergantung dari cetakan betonnya, dengan mengambil nilai tengah dari jenis pekerjaan menyetel pada tabel 2.24. Untuk tangga, kapasitas produksi diambil sebesar :

     6 jam / 10 m2 (jenis cetakan tiang)

  b. Pemasangan

     Kapasitas produksi pada pekerjaan ini tergantung dari cetakan betonnya, dengan mengambil nilai tengah dari jenis pekerjaan pemasangan pada tabel 2.24. Untuk tangga, kapasitas produksi diambil sebesar :

     3 jam / 10 m2 (jenis cetakan tiang)

  c. Bongkar & Pembersihan

     Kapasitas produksi pada pekerjaan ini tergantung dari cetakan betonnya, dengan mengambil nilai tengah dari jenis pekerjaan Bongkaran & Setela pada tabel 2.24. Untuk tangga, kapasitas produksi diambil

     3 jam / 10 m2 (jenis cetakan tiang)

  d. Reparasi

     Kapasitas produksi pada pekerjaan ini tergantung dari cetakan betonnya, dengan mengambil nilai tengah

dari jenis pekerjaan reparasi pada tabel 2.24. Untuk tangga, kapasitas produksi diambil sebesar :

3.5 jam / 10 m2 (jenis cetakan tiang)

e. Pengolesan Minyak

Berdasarkan buku *(Ir. Soedrajat S : Analisa (cara modern) Anggaran Biaya Pelaksanaan, Nova, Bandung, halaman 86)* keperluan tenaga buruh untuk membasahi dan mengoles permukaan dengan memakan waktu 30 menit atau 0.5 jam untuk permukaan seluas 10 m2

- Durasi Fabrikasi Bekisting

a. Menyetel Bekisting

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{22.102 \text{ m2}}{1 \text{ grup}} \text{ x } \frac{3 \text{ jam}}{10 \text{ m2}}$$

$$= 6.631 \text{ jam}$$

b. Mengoles Minyak

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{22.102 \text{ m2}}{1 \text{ grup}} \text{ x } \frac{0.5 \text{ jam}}{10 \text{ m2}}$$

$$= 1.105 \text{ jam}$$

Jadi, untuk pekerjaan fabrikasi bekisting tangg Lantai P 8 Sektor 3 adalah 8 jam atau 1.0 hari.

- Durasi Memasang Bekisting

a. Mengangkut

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{1.3112 \text{ ton}}{1 \text{ grup}} \text{ x } \frac{1.0 \text{ jam}}{30 \text{ ton}}$$

$$= 0.044 \text{ jam}$$

b. Memasang

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{22.102 \text{ m2}}{1 \text{ grup}} \text{ x } \frac{3.0 \text{ jam}}{10 \text{ m2}}$$

$$= 6.631 \text{ jam}$$

Jadi, untuk pekerjaan pasang bekisting tangg Lantai P 8 Sektor 3 adalah 7 jam atau 0.8 hari.

- Durasi Membongkar dan Membersihkan Bekisting

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{22.102 \text{ m2}}{1 \text{ grup}} \text{ x } \frac{3.0 \text{ jam}}{10 \text{ m2}}$$

$$= 6.631 \text{ jam}$$

Jadi, untuk pekerjaan bongkar bekisting tangga Lantai P 8 Sektor 3 adalah 7 jam atau 0.8 hari.

- **Durasi Bekisting Tangga Lantai L S Sektor 2**
  - Perhitungan Volume

No.	Tipe Tangga	Dimensi			n	Volume Bekisting
		P	L	Luas		
		cm	cm	m2		m2
1	TD1a	-	-	1.098	2	2.1969
		411	120	4.932	1	4.9316
		120	17	0.204	9	1.8360
2	TD1b	-	-	1.098	2	2.1969
		411	120	4.932	1	4.9316
		120	17	0.204	9	1.8360
3	TPa	-	-	1.336	2	2.6711
		478	120	5.74	1	5.7404
		120	17	0.204	9	1.8360

4	TPb	-	-	1.311	2	2.6215
		478	120	5.74	1	5.7404
		120	17	0.204	9	1.8360
Total						38.3746

> Elevasi Lantai L S Sektor 2 = 26 m

- Kapasitas Produksi *Tower Crane*

  Kapasitas produksi *Tower Crane* didapat dari total lalu lintas per jam nya. Total jumlah lalu lintas didapatkan dari pembagian antara jumlah menit dalam satu jam dibagi dengan *circle time* dan dikalikan dengan kapasitas angkutnya.

  - Perhitungan *Circle Time* :

    Sebelum menghitung *Circle Time* ada beberapa data yang harus kita ketahui sebelumnya, antara lain :

    > Faktor Cuaca
    >
    > Kondisi = Terang, Panas, Berdebu
    >
    > Nilai = 0.83

    > Faktor Operator dan Mekanik
    >
    > Kondisi = Cukup
    >
    > Nilai = 0.70

    > Faktor Operasi alatdan pemeliharaan mesin
    >
    > Kondisi = Baik
    >
    > Nilai = 0.75

    Setelah mengetahui faktor faktor yang mempengaruhi circle time, maka dapat dilakukan perhitungan *circle time* seperti berikut :

a. *Hoisting Time*

Hoisting time (waktu angkat) adalah waktu dimana *tower crane* mengangkat material. Dari spesifikasi alat didapatka hoisting speed sebesa 110 m/min.

$$HT = \frac{\textit{hoisting height} \times 2}{\textit{hoisting speed} \times \text{Efisiensi Kerja}}$$

$$= \frac{34.4 \text{ meter} \times 2}{110 \text{ m/min.} \times 0.83 \times 0.70 \times 0.75}$$

$$= 1.43535 \text{ menit}$$

b. *Swing Time*

Swing time (Waktu berputar) adalah waktu dimana *crane* berputar memindahkan material. Dari spesifikasi didapat *swing speed* sebesar :

0.8 r/min

$$ST = \frac{\text{Sudut Swing} \times 2}{\textit{Swing speed} \times \text{Efisiensi Kerja} \times 360}$$

$$= \frac{180.0 \times 2}{0.8 \text{ r/min} \times 0.8 \times 0.7 \times 0.8 \times 360}$$

$$= 2.86862 \text{ menit}$$

c. *Trolling Time*

Trolling Time adalah waktu *tower crane* untuk memindahkan material. Dari spesifikasi didapatkan *trolley speed* 80 m/min dan *trolley lengt* 6 m

$$TT = \frac{\textit{Trolley Length} \times 2}{\textit{Trolley speed} \times \text{Efisiensi Kerja}}$$

$$= \frac{6 \text{ m} \times 2}{80 \text{ m/min} \times 0.83 \times 0.7 \times 0.75}$$

$$= 0.34423 \text{ menit}$$

d. *Lowering Time*

Lowering Time adalah waktu *tower crane* untuk menurunkan material. Dari spek alat didapatkan

lowering speed 110 m/min

$$TT = \frac{\textit{Lowering Height} \text{ x } 2}{\textit{Lowering speed} \text{ x Efisiensi Kerja}}$$

$$= \frac{8.0 \text{ m x } 2}{110 \text{ m/min x } 0.83 \text{ x } 0.7 \text{ x } 0.75}$$

$$= 0.3338 \text{ menit}$$

Jadi, circle time *tower crane* untuk satu kali putaran adalah 4.982005946 menit

Sehingga perhitungan kapasitas produksi dapat dilakukan.

Kapasitas Produksi *Concrete Bucket*

$$= \frac{\textit{Circle Time} \text{ x } \textit{Kapasitas Bucket}}{60 \text{ menit}}$$

$$= \frac{60 \text{ menit x } 2.4 \text{ m3}}{4.982 \text{ menit}}$$

$$= 28.9 \text{ m3/jam}$$

- Kebutuhan tenaga kerja dalam pelaksanaan Pekerjaan
  a. Jumlah Tenaga Kerja = 1 Grup
     Terdiri dari - 0.15 Mandor
     - 3.00 Tukang Kayu
     - 2.00 Pembantu Tukang
  b. Jam Kerja 1 Hari = 8 jam
- Kapasitas Produksi Bekisiting

  Pekerjaan bekisting kayu dibagi menjadi 4 pekerjaan, yaitu penyetelan bekesting, pemasangan bekisting, reparasi, membuka dan membersihkan bekisting.

Perhitungan kapasitas produksi pekerjaan bekisting kayu

a. Penyetelan

Kapasitas produksi pada pekerjaan ini tergantung dari cetakan betonnya, dengan mengambil nilai tengah dari jenis pekerjaan menyetel pada tabel 2.24. Untuk tangga, kapasitas produksi diambil sebesar :

6 jam / 10 m2 (jenis cetakan tiang)

b. Pemasangan

Kapasitas produksi pada pekerjaan ini tergantung dari cetakan betonnya, dengan mengambil nilai tengah dari jenis pekerjaan pemasangan pada tabel 2.24. Untuk tangga, kapasitas produksi diambil sebesar :

3 jam / 10 m2 (jenis cetakan tiang)

c. Bongkar & Pembersihan

Kapasitas produksi pada pekerjaan ini tergantung dari cetakan betonnya, dengan mengambil nilai tengah dari jenis pekerjaan Bongkaran & Setela pada tabel 2.24. Untuk tangga, kapasitas produksi diambil

3 jam / 10 m2 (jenis cetakan tiang)

d. Reparasi

Kapasitas produksi pada pekerjaan ini tergantung dari cetakan betonnya, dengan mengambil nilai tengah dari jenis pekerjaan reparasi pada tabel 2.24. Untuk tangga, kapasitas produksi diambil sebesar :

3.5 jam / 10 m2 (jenis cetakan tiang)

e. Pengolesan Minyak

Berdasarkan buku *(Ir. Soedrajat S : Analisa (cara modern) Anggaran Biaya Pelaksanaan, Nova, Bandung, halaman 86)* keperluan tenaga buruh untuk membasahi dan mengoles permukaan dengan memakan waktu 30 menit atau 0.5 jam untuk permukaan seluas 10 m2

- Durasi Fabrikasi Bekisting
  a. Menyetel Bekisting

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x } \text{ Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{38.3746 \text{ m2}}{1 \text{ grup}} \text{ x } \frac{3 \text{ jam}}{10 \text{ m2}}$$

$$= 11.51 \text{ jam}$$

  b. Mengoles Minyak

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x } \text{ Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{38.3746 \text{ m2}}{1 \text{ grup}} \text{ x } \frac{0.5 \text{ jam}}{10 \text{ m2}}$$

$$= 1.919 \text{ jam}$$

  Jadi, untuk pekerjaan fabrikasi bekisting tangg Lantai L S Sektor 2 adalah 13 jam atau 1.7 hari.

- Durasi Memasang Bekisting
  a. Mengangkut

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x } \text{ Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{2.2766 \text{ ton}}{1 \text{ grup}} \text{ x } \frac{1.0 \text{ jam}}{29 \text{ ton}}$$

$$= 0.079 \text{ jam}$$

  b. Memasang

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x } \text{ Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{38.3746 \text{ m2}}{1 \text{ grup}} \text{ x } \frac{3.0 \text{ jam}}{10 \text{ m2}}$$

$$= 11.51 \text{ jam}$$

  Jadi, untuk pekerjaan pasang bekisting tanggLantai L S Sektor 2 adalah 12 jam atau 1.4 hari.

- Durasi Membongkar dan Membersihkan Bekisting

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x } \text{ Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{38.3746 \text{ m2}}{1 \text{ grup}} \text{ x } \frac{3.0 \text{ jam}}{10 \text{ m2}}$$

$$= 11.51 \text{ jam}$$

Jadi, untuk pekerjaan bongkar bekisting tangga Lantai L S Sektor 2 adalah 12 jam atau 1.4 hari.

- **Durasi Bekisting Tangga Lantai L S Sektor 3**
  - Perhitungan Volume

No.	Tipe Tangga	Dimensi			n	Volume Bekisting
		P	L	Luas		
		cm	cm	m2		m2
1	TD1a	-	-	1.098	2	2.1969
		411	120	4.932	1	4.9316
		120	17	0.204	9	1.8360
2	TD1b	-	-	1.098	2	2.1969
		411	120	4.932	1	4.9316
		120	17	0.204	9	1.8360
Total						17.9291

> Elevasi Lantai L S Sektor 3 = 26 m

- Kapasitas Produksi *Tower Crane*

Kapasitas produksi *Tower Crane* didapat dari total lalu lintas per jam nya. Total jumlah lalu lintas didapatkan dari pembagian antara jumlah menit dalam satu jam dibagi dengan *circle time* dan dikalikan dengan kapasitas angkutnya.

- Perhitungan *Circle Time* :

  Sebelum menghitung *Circle Time* ada beberapa data yang harus kita ketahui sebelumnya, antara lain :

  > Faktor Cuaca

  Kondisi = Terang, Panas, Berdebu

  Nilai = 0.83

  > Faktor Operator dan Mekanik

  Kondisi = Cukup

  Nilai = 0.70

  > Faktor Operasi alatdan pemeliharaan mesin

  Kondisi = Baik

  Nilai = 0.75

  Setelah mengetahui faktor faktor yang mempengaruhi circle time, maka dapat dilakukan perhitungan *circle time* seperti berikut :

  a. *Hoisting Time*

  Hoisting time (waktu angkat) adalah waktu dimana *tower crane* mengangkat material. Dari spesifikasi alat didapatka hoisting speed sebesa 110 m/min.

$$HT = \frac{\textit{hoisting height} \ x \ 2}{\textit{hoisting speed} \ \text{x Efisiensi Kerja}}$$

$$= \frac{34.4 \text{ meter} \ \text{x} \ 2}{110 \text{ m/min.} \ \text{x} \ 0.83 \ \text{x} \ 0.70 \ \text{x} \ 0.75}$$

$$= 1.43535 \text{ menit}$$

  b. *Swing Time*

  Swing time (Waktu berputar) adalah waktu dimana *crane* berputar memindahkan material. Dari spesifikasi didapat *swing speed* sebesar :

0.8 r/min

$$ST = \frac{\text{Sudut Swing} \times 2}{\textit{Swing speed} \times \text{Efisiensi Kerja} \times 360}$$

$$= \frac{180.0 \times 2}{0.8 \text{ r/min} \times 0.8 \times 0.7 \times 0.8 \times 360}$$

$$= 2.86862 \text{ menit}$$

c. *Trolling Time*

Trolling Time adalah waktu *tower crane* untuk memindahkan material. Dari spesifikasi didapatkan *trolley speed* 80 m/min dan *trolley lengt* 6 m

$$TT = \frac{\textit{Trolley Length} \times 2}{\textit{Trolley speed} \times \text{Efisiensi Kerja}}$$

$$= \frac{6 \text{ m} \times 2}{80 \text{ m/min} \times 0.83 \times 0.7 \times 0.75}$$

$$= 0.34423 \text{ menit}$$

d. *Lowering Time*

Lowering Time adalah waktu *tower crane* untuk menurunkan material. Dari spek alat didapatkan *lowering speed* 110 m/min

$$TT = \frac{\textit{Lowering Height} \times 2}{\textit{Lowering speed} \times \text{Efisiensi Kerja}}$$

$$= \frac{8.0 \text{ m} \times 2}{110 \text{ m/min} \times 0.83 \times 0.7 \times 0.75}$$

$$= 0.3338 \text{ menit}$$

Jadi, circle time *tower crane* untuk satu kali putaran adalah 4.982005946 menit

Sehingga perhitungan kapasitas produksi dapat dilakukan.

Kapasitas Produksi *Concrete Bucket*

$$= \frac{\textit{Circle Time} \times \textit{Kapasitas Bucket}}{60 \text{ menit}}$$

$$= \frac{60 \text{ menit} \times 2.4 \text{ m3}}{4.982 \text{ menit}}$$

$$= 28.9 \text{ m3/jam}$$

- Kebutuhan tenaga kerja dalam pelaksanaan Pekerjaan
  a. Jumlah Tenaga Kerja = 1 Grup
     Terdiri dari - 0.15 Mandor
     - 3.00 Tukang Kayu
     - 2.00 Pembantu Tukang
  b. Jam Kerja 1 Hari = 8 jam
- Kapasitas Produksi Bekisiting

  Pekerjaan bekisting kayu dibagi menjadi 4 pekerjaan, yaitu penyetelan bekesting, pemasangan bekisting, reparasi, membuka dan membersihkan bekisting. Perhitungan kapasitas produksi pekerjaan bekisting kayu

  a. Penyetelan

     Kapasitas produksi pada pekerjaan ini tergantung dari cetakan betonnya, dengan mengambil nilai tengah dari jenis pekerjaan menyetel pada tabel 2.24. Untuk tangga, kapasitas produksi diambil sebesar :

     6 jam / 10 m2 (jenis cetakan tiang)

  b. Pemasangan

     Kapasitas produksi pada pekerjaan ini tergantung dari cetakan betonnya, dengan mengambil nilai tengah dari jenis pekerjaan pemasangan pada tabel 2.24. Untuk tangga, kapasitas produksi diambil sebesar :

     3 jam / 10 m2 (jenis cetakan tiang)

c. Bongkar & Pembersihan
Kapasitas produksi pada pekerjaan ini tergantung dari cetakan betonnya, dengan mengambil nilai tengah dari jenis pekerjaan Bongkaran & Setela pada tabel 2.24. Untuk tangga, kapasitas produksi diambil
3 jam / 10 m2 (jenis cetakan tiang)

d. Reparasi
Kapasitas produksi pada pekerjaan ini tergantung dari cetakan betonnya, dengan mengambil nilai tengah dari jenis pekerjaan reparasi pada tabel 2.24. Untuk tangga, kapasitas produksi diambil sebesar :
3.5 jam / 10 m2 (jenis cetakan tiang)

e. Pengolesan Minyak
Berdasarkan buku *(Ir. Soedrajat S : Analisa (cara modern) Anggaran Biaya Pelaksanaan, Nova, Bandung, halaman 86)* keperluan tenaga buruh untuk membasahi dan mengoles permukaan dengan memakan waktu 30 menit atau 0.5 jam untuk permukaan seluas 10 m2

- Durasi Fabrikasi Bekisting

a. Menyetel Bekisting

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{17.9291 \text{ m2}}{1 \text{ grup}} \text{ x } \frac{3 \text{ jam}}{10 \text{ m2}}$$

$$= 5.379 \text{ jam}$$

b. Mengoles Minyak

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{17.9291 \text{ m2}}{1 \text{ grup}} \text{ x } \frac{0.5 \text{ jam}}{10 \text{ m2}}$$

$$= 0.896 \text{ jam}$$

Jadi, untuk pekerjaan fabrikasi bekisting tangg Lantai L S Sektor 3 adalah 6 jam atau 0.8 hari.

- Durasi Memasang Bekisting

a. Mengangkut

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{1.0637 \text{ ton}}{1 \text{ grup}} \text{ x } \frac{1.0 \text{ jam}}{29 \text{ ton}}$$

$$= 0.037 \text{ jam}$$

b. Memasang

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{17.9291 \text{ m2}}{1 \text{ grup}} \text{ x } \frac{3.0 \text{ jam}}{10 \text{ m2}}$$

$$= 5.379 \text{ jam}$$

Jadi, untuk pekerjaan pasang bekisting tanggLantai L S Sektor 3 adalah 5 jam atau 0.7 hari.

- Durasi Membongkar dan Membersihkan Bekisting

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{17.9291 \text{ m2}}{1 \text{ grup}} \text{ x } \frac{3.0 \text{ jam}}{10 \text{ m2}}$$

$$= 5.379 \text{ jam}$$

Jadi, untuk pekerjaan bongkar bekisting tanggaLantai L S Sektor 3 adalah 5 jam atau 0.7 hari.

- **Durasi Bekisting Tangga LantaiU S Sektor 2**
  - Perhitungan Volume

No.	Tipe Tangga	Dimensi			n	Volume Bekisting
		P	L	Luas		
		cm	cm	m2		m2
1	TD1a	-	-	1.098	2	2.1969
		411	120	4.932	1	4.9316
		120	17	0.204	9	1.8360

2	TD1b	-	-	1.098	2	2.1969
		411	120	4.932	1	4.9316
		120	17	0.204	9	1.8360
3	TPa	-	-	1.336	2	2.6711
		478	120	5.74	1	5.7404
		120	17	0.204	9	1.8360
4	TPb	-	-	1.311	2	2.6215
		478	120	5.74	1	5.7404
		120	17	0.204	9	1.8360
Total						38.3746

> Elevasi Lantai U S Sektor 2 = 29 m

- Kapasitas Produksi *Tower Crane*

  Kapasitas produksi *Tower Crane* didapat dari total lalu lintas per jam nya. Total jumlah lalu lintas didapatkan dari pembagian antara jumlah menit dalam satu jam dibagi dengan *circle time* dan dikalikan dengan kapasitas angkutnya.

  - Perhitungan *Circle Time* :

    Sebelum menghitung *Circle Time* ada beberapa data yang harus kita ketahui sebelumnya, antara lain :

    > Faktor Cuaca

    Kondisi = Terang, Panas, Berdebu

    Nilai = 0.83

    > Faktor Operator dan Mekanik

    Kondisi = Cukup

    Nilai = 0.70

> Faktor Operasi alatdan pemeliharaan mesin

Kondisi = Baik

Nilai = 0.75

Setelah mengetahui faktor faktor yang mempengaruhi circle time, maka dapat dilakukan perhitungan *circle time* seperti berikut :

a. *Hoisting Time*

Hoisting time (waktu angkat) adalah waktu dimana *tower crane* mengangkat material. Dari spesifikasi alat didapatka hoisting speed sebesa 110 m/min.

$$HT = \frac{\textit{hoisting height} \ x \ 2}{\textit{hoisting speed} \ \text{x Efisiensi Kerja}}$$

$$= \frac{37.4 \text{ meter} \ x \ 2}{110 \text{ m/min.} \ x \ 0.83 \ x \ 0.70 \ x \ 0.75}$$

$$= 1.56053 \text{ menit}$$

b. *Swing Time*

Swing time (Waktu berputar) adalah waktu dimana *crane* berputar memindahkan material. Dari spesifikasi didapat *swing speed* sebesar :

0.8 r/min

$$ST = \frac{\text{Sudut Swing} \ x \ 2}{\textit{Swing speed} \ \text{x Efisiensi Kerja x} \ 360}$$

$$= \frac{180.0 \ x \ 2}{0.8 \text{ r/min} \ x \ 0.8 \ x \ 0.7 \ x \ 0.8 \ x \ 360}$$

$$= 2.86862 \text{ menit}$$

c. *Trolling Time*

Trolling Time adalah waktu *tower crane* untuk memindahkan material. Dari spesifikasi didapatkan *trolley speed* 80 m/min dan *trolley lengt* 6 m

$$TT = \frac{\textit{Trolley Length} \text{ x } 2}{\textit{Trolley speed} \text{ x Efisiensi Kerja}}$$

$$= \frac{6 \text{ m x } 2}{80 \text{ m/min x } 0.83 \text{ x } 0.7 \text{ x } 0.75}$$

$$= 0.34423 \text{ menit}$$

d. *Lowering Time*

Lowering Time adalah waktu *tower crane* untuk menurunkan material. Dari spek alat didapatkan *lowering speed* 110 m/min

$$TT = \frac{\textit{Lowering Height} \text{ x } 2}{\textit{Lowering speed} \text{ x Efisiensi Kerja}}$$

$$= \frac{8.0 \text{ m x } 2}{110 \text{ m/min x } 0.83 \text{ x } 0.7 \text{ x } 0.75}$$

$$= 0.3338 \text{ menit}$$

Jadi, circle time *tower crane* untuk satu kali putaran adalah 5.107181975 menit

Sehingga perhitungan kapasitas produksi dapat dilakukan.

Kapasitas Produksi *Concrete Bucket*

$$= \frac{\textit{Circle Time} \text{ x } \textit{Kapasitas Bucket}}{60 \text{ menit}}$$

$$= \frac{60 \text{ menit} \times 2.4 \text{ m3}}{5.107 \text{ menit}}$$

$$= 28.2 \text{ m3/jam}$$

- Kebutuhan tenaga kerja dalam pelaksanaan Pekerjaan
  a. Jumlah Tenaga Kerja = 1 Grup
     Terdiri dari - 0.15 Mandor
     - 3.00 Tukang Kayu
     - 2.00 Pembantu Tukang
  b. Jam Kerja 1 Hari = 8 jam

- Kapasitas Produksi Bekisiting

  Pekerjaan bekisting kayu dibagi menjadi 4 pekerjaan, yaitu penyetelan bekesting, pemasangan bekisting, reparasi, membuka dan membersihkan bekisting. Perhitungan kapasitas produksi pekerjaan bekisting kayu

  a. Penyetelan

     Kapasitas produksi pada pekerjaan ini tergantung dari cetakan betonnya, dengan mengambil nilai tengah dari jenis pekerjaan menyetel pada tabel 2.24. Untuk tangga, kapasitas produksi diambil sebesar :

     6 jam / 10 m2 (jenis cetakan tiang)

  b. Pemasangan

     Kapasitas produksi pada pekerjaan ini tergantung dari cetakan betonnya, dengan mengambil nilai tengah dari jenis pekerjaan pemasangan pada tabel 2.24. Untuk tangga, kapasitas produksi diambil sebesar :

     3 jam / 10 m2 (jenis cetakan tiang)

  c. Bongkar & Pembersihan

     Kapasitas produksi pada pekerjaan ini tergantung dari cetakan betonnya, dengan mengambil nilai tengah dari jenis pekerjaan Bongkaran & Setela pada tabel

2.24. Untuk tangga, kapasitas produksi diambil
3 jam / 10 m2 (jenis cetakan tiang)

d. Reparasi
Kapasitas produksi pada pekerjaan ini tergantung dari cetakan betonnya, dengan mengambil nilai tengah dari jenis pekerjaan reparasi pada tabel 2.24. Untuk tangga, kapasitas produksi diambil sebesar :
3.5 jam / 10 m2 (jenis cetakan tiang)

e. Pengolesan Minyak
Berdasarkan buku *(Ir. Soedrajat S : Analisa (cara modern) Anggaran Biaya Pelaksanaan, Nova, Bandung, halaman 86)* keperluan tenaga buruh untuk membasahi dan mengoles permukaan dengan memakan waktu 30 menit atau 0.5 jam untuk permukaan seluas 10 m2

- Durasi Fabrikasi Bekisting

a. Menyetel Bekisting

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{38.3746 \text{ m2}}{1 \text{ grup}} \text{ x } \frac{3 \text{ jam}}{10 \text{ m2}}$$

$$= 11.51 \text{ jam}$$

b. Mengoles Minyak

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{38.3746 \text{ m2}}{1 \text{ grup}} \text{ x } \frac{0.5 \text{ jam}}{10 \text{ m2}}$$

$$= 1.919 \text{ jam}$$

Jadi, untuk pekerjaan fabrikasi bekisting tangg Lantai U S Sektor 2 adalah 13 jam atau 1.7 hari.

- Durasi Memasang Bekisting
  a. Mengangkut

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x } \text{ Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{2.2766 \text{ ton}}{1 \text{ grup}} \text{ x } \frac{1.0 \text{ jam}}{28 \text{ ton}}$$

$$= 0.081 \text{ jam}$$

  b. Memasang

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x } \text{ Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{38.3746 \text{ m2}}{1 \text{ grup}} \text{ x } \frac{3.0 \text{ jam}}{10 \text{ m2}}$$

$$= 11.51 \text{ jam}$$

  Jadi, untuk pekerjaan pasang bekisting tangg Lantai U S Sektor 2 adalah 12 jam atau 1.4 hari.

- Durasi Membongkar dan Membersihkan Bekisting

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x } \text{ Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{38.3746 \text{ m2}}{1 \text{ grup}} \text{ x } \frac{3.0 \text{ jam}}{10 \text{ m2}}$$

$$= 11.51 \text{ jam}$$

  Jadi, untuk pekerjaan bongkar bekisting tangga Lantai U S Sektor 2 adalah 12 jam atau 1.4 hari.

- **Durasi Bekisting Tangga Lantai U S Sektor 3**
  - Perhitungan Volume

No.	Tipe Tangga	Dimensi			n	Volume Bekisting
		P	L	Luas		
		cm	cm	m2		m2
1	TD1a	-	-	1.098	2	2.1969
		411	120	4.932	1	4.9316
		120	17	0.204	9	1.8360

2	TD1b	-	-	1.098	2	2.1969
		411	120	4.932	1	4.9316
		120	17	0.204	9	1.8360
Total						17.9291

> Elevasi Lantai U S Sektor 3 = 29 m

- Kapasitas Produksi *Tower Crane*

  Kapasitas produksi *Tower Crane* didapat dari total lalu lintas per jam nya. Total jumlah lalu lintas didapatkan dari pembagian antara jumlah menit dalam satu jam dibagi dengan *circle time* dan dikalikan dengan kapasitas angkutnya.

  - Perhitungan *Circle Time* :

    Sebelum menghitung *Circle Time* ada beberapa data yang harus kita ketahui sebelumnya, antara lain :

    > Faktor Cuaca

    Kondisi = Terang, Panas, Berdebu

    Nilai = 0.83

    > Faktor Operator dan Mekanik

    Kondisi = Cukup

    Nilai = 0.70

    > Faktor Operasi alatdan pemeliharaan mesin

    Kondisi = Baik

    Nilai = 0.75

    Setelah mengetahui faktor faktor yang mempengaruhi circle time, maka dapat dilakukan perhitungan *circle time* seperti berikut :

a. *Hoisting Time*

Hoisting time (waktu angkat) adalah waktu dimana *tower crane* mengangkat material. Dari spesifikasi alat didapatka hoisting speed sebesa 110 m/min.

$$HT = \frac{\textit{hoisting height} \ x \ 2}{\textit{hoisting speed} \ \text{x Efisiensi Kerja}}$$

$$= \frac{37.4 \text{ meter} \ x \ 2}{110 \text{ m/min.} \ x \ 0.83 \ x \ 0.70 \ x \ 0.75}$$

$$= 1.56053 \text{ menit}$$

b. *Swing Time*

Swing time (Waktu berputar) adalah waktu dimana *crane* berputar memindahkan material. Dari spesifikasi didapat *swing speed* sebesar :

0.8 r/min

$$ST = \frac{\text{Sudut Swing} \ x \ 2}{\textit{Swing speed} \ \text{x Efisiensi Kerja} \ x \ 360}$$

$$= \frac{180.0 \ x \ 2}{0.8 \text{ r/min} \ x \ 0.8 \ x \ 0.7 \ x \ 0.8 \ x \ 360}$$

$$= 2.86862 \text{ menit}$$

c. *Trolling Time*

Trolling Time adalah waktu *tower crane* untuk memindahkan material. Dari spesifikasi didapatkan *trolley speed* 80 m/min dan *trolley lengt* 6 m

$$TT = \frac{\textit{Trolley Length} \ x \ 2}{\textit{Trolley speed} \ \text{x Efisiensi Kerja}}$$

$$= \frac{6 \text{ m} \ x \ 2}{80 \text{ m/min} \ x \ 0.83 \ x \ 0.7 \ x \ 0.75}$$

$$= 0.34423 \text{ menit}$$

d. *Lowering Time*

Lowering Time adalah waktu *tower crane* untuk menurunkan material. Dari spek alat didapatkan

lowering speed 110 m/min

$$TT = \frac{\textit{Lowering Height} \times 2}{\textit{Lowering speed} \times \text{Efisiensi Kerja}}$$

$$= \frac{8.0 \text{ m} \times 2}{110 \text{ m/min} \times 0.83 \times 0.7 \times 0.75}$$

$$= 0.3338 \text{ menit}$$

Jadi, circle time *tower crane* untuk satu kali putaran adalah 5.107181975 menit

Sehingga perhitungan kapasitas produksi dapat dilakukan.

Kapasitas Produksi *Concrete Bucket*

$$= \frac{\textit{Circle Time} \times \textit{Kapasitas Bucket}}{60 \text{ menit}}$$

$$= \frac{60 \text{ menit} \times 2.4 \text{ m3}}{5.107 \text{ menit}}$$

$$= 28.2 \text{ m3/jam}$$

- Kebutuhan tenaga kerja dalam pelaksanaan Pekerjaan
  a. Jumlah Tenaga Kerja = 1 Grup
     Terdiri dari - 0.15 Mandor
     - 3.00 Tukang Kayu
     - 2.00 Pembantu Tukang
  b. Jam Kerja 1 Hari = 8 jam

- Kapasitas Produksi Bekisiting

  Pekerjaan bekisting kayu dibagi menjadi 4 pekerjaan, yaitu penyetelan bekesting, pemasangan bekisting, reparasi, membuka dan membersihkan bekisting.

Perhitungan kapasitas produksi pekerjaan bekisting kayu sebagai berikut :

a. Penyetelan

Kapasitas produksi pada pekerjaan ini tergantung dari cetakan betonnya, dengan mengambil nilai tengah dari jenis pekerjaan menyetel pada tabel 2.24. Untuk tangga, kapasitas produksi diambil sebesar :

6 jam / 10 m2 (jenis cetakan tiang)

b. Pemasangan

Kapasitas produksi pada pekerjaan ini tergantung dari cetakan betonnya, dengan mengambil nilai tengah dari jenis pekerjaan pemasangan pada tabel 2.24. Untuk tangga, kapasitas produksi diambil sebesar :

3 jam / 10 m2 (jenis cetakan tiang)

c. Bongkar & Pembersihan

Kapasitas produksi pada pekerjaan ini tergantung dari cetakan betonnya, dengan mengambil nilai tengah dari jenis pekerjaan Bongkaran & Setela pada tabel 2.24. Untuk tangga, kapasitas produksi diambil

3 jam / 10 m2 (jenis cetakan tiang)

d. Reparasi

Kapasitas produksi pada pekerjaan ini tergantung dari cetakan betonnya, dengan mengambil nilai tengah dari jenis pekerjaan reparasi pada tabel 2.24. Untuk tangga, kapasitas produksi diambil sebesar :

3.5 jam / 10 m2 (jenis cetakan tiang)

e. Pengolesan Minyak

Berdasarkan buku *(Ir. Soedrajat S : Analisa (cara*

modern) Anggaran Biaya Pelaksanaan, Nova, Bandung, halaman 86) keperluan tenaga buruh untuk membasahi dan mengoles permukaan dengan memakan waktu 30 menit atau 0.5 jam untuk permukaan seluas 10 m2

- Durasi Fabrikasi Bekisting
  a. Menyetel Bekisting

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{17.9291 \text{ m2}}{1 \text{ grup}} \text{ x } \frac{3 \text{ jam}}{10 \text{ m2}}$$

$$= 5.379 \text{ jam}$$

  b. Mengoles Minyak

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{17.9291 \text{ m2}}{1 \text{ grup}} \text{ x } \frac{0.5 \text{ jam}}{10 \text{ m2}}$$

$$= 0.896 \text{ jam}$$

  Jadi, untuk pekerjaan fabrikasi bekisting tangg Lantai U S Sektor 3 adalah 6 jam atau 0.8 hari.

- Durasi Memasang Bekisting
  a. Mengangkut

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{1.0637 \text{ ton}}{1 \text{ grup}} \text{ x } \frac{1.0 \text{ jam}}{28 \text{ ton}}$$

$$= 0.038 \text{ jam}$$

b. Memasang

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x } \text{ Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{17.9291 \text{ m2}}{1 \text{ grup}} \text{ x } \frac{3.0 \text{ jam}}{10 \text{ m2}}$$

$$= 5.379 \text{ jam}$$

Jadi, untuk pekerjaan pasang bekisting tangg Lantai U S Sektor 3 adalah 5 jam atau 0.7 hari.

- Durasi Membongkar dan Membersihkan Bekisting

$$= \frac{\text{Volume Bekising}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x } \text{ Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{17.9291 \text{ m2}}{1 \text{ grup}} \text{ x } \frac{3.0 \text{ jam}}{10 \text{ m2}}$$

$$= 5.379 \text{ jam}$$

Jadi, untuk pekerjaan bongkar bekisting tangga Lantai U S Sektor 3 adalah 5 jam atau 0.7 hari.

5.1.6 Perhitungan Durasi Bekisting *Pile Cap* & *Tie Beam*

- **Pekerjaan Bekisting Pile Cap Sektor 1**
  - Volume

a. PC - 1	=	Vol. Bekisting	=	5.2	m2
		Jumlah	=	4	
		Volume Total	=	21	m2
b. PC - 2	=	Vol. Bekisting	=	7.6	m2
		Jumlah	=	2	
		Volume Total	=	15	m2
c. PC - 3	=	Vol. Bekisting	=	11	m2
		Jumlah	=	9	
		Volume Total	=	96	m2
d. PC - 4	=	Vol. Bekisting	=	14	m2
		Jumlah	=	5	
		Volume Total	=	68	m2
e. PC - 5	=	Vol. Bekisting	=	18	m2
		Jumlah	=	2	
		Volume Total	=	36	m2
f. PC - 6	=	Vol. Bekisting	=	21	m2
		Jumlah	=	1	
		Volume Total	=	21	m2
g. PC - 7	=	Vol. Bekisting	=	22	m2
		Jumlah	=	1	
		Volume Total	=	22	m2
h. PC - 27a	=	Vol. Bekisting	=	99	m2
		Jumlah	=	1	
		Volume Total	=	99	m2

Jadi, total volume bekisting pile cap Sektor 1 adalah 378.60725 m2

- Kebutuhan tenaga kerja dalam pelaksanaan Pekerjaa
  a. Jumlah Tenaga Kerja = 3 Grup
     Terdiri dari - 0.15 Mandor
     - 3.00 Tukang Batu
     - 6.00 Pembantu Tukang
  b. Jam Kerja 1 Hari = 8 jam

- Ukuran Batako
  a. Panjang = 0.4 m
  b. Lebar = 0.2 m
  c. Tebal = 0.1 m

- Jumlah Batako

$$= \frac{\text{Volume Total}}{\text{Ukuran Batako}} = \frac{378.607 \text{ m2}}{0.4 \text{ x } 0.2}$$

$$= 4732.59 \text{ batako}$$

- Menghitung Kebutuhan durasi tiap tahap pekerjaan
  a. Durasi Mengambil & Menumpuk Batako

$$T\ 1 = \frac{\text{Jumlah Batako}}{\text{Kap. Produksi}} : \text{Jumlah}$$

$$= \frac{4733 \text{ buah}}{450 \text{ buah/jam}} : 3$$

$$= 3.5 \text{ jam}$$

  b. Durasi Memilih Batako

$$T\ 2 = \frac{\text{Jumlah Batako}}{\text{Kap. Produksi}} : \text{Jumlah}$$

$$= \frac{4733 \text{ buah}}{300 \text{ buah/jam}} : 3$$

$$= 5.3 \text{ jam}$$

c. Durasi Mengangkut Batako

$$T\,3 = \frac{\text{Jumlah Batako}}{\text{Kap. Produksi}} : \text{Jumlah}$$

$$= \frac{4733 \text{ buah}}{950 \text{ buah/jam}} : 3$$

$$= 1.7 \text{ jam}$$

d. Durasi Mencampur Mortar

$$T\,4 = \frac{\text{Jumlah Batako} \times 0.420 : 1000}{\text{Kap. Produksi} \times \text{Jumlah Grup}}$$

$$= \frac{4733 \text{ buah} \times 0.420 : 1000}{1.1250 \text{ m3/jam} \times 3 \text{ group}}$$

$$= 0.6 \text{ jam}$$

e. Durasi Mencampur Mortar

$$T\,5 = \frac{\text{Jumlah Batako} \times 0.420 : 1000}{\text{Kap. Produksi} \times \text{Jumlah Grup}}$$

$$= \frac{4733 \text{ buah} \times 0.420 : 1000}{0.7500 \text{ m3/jam} \times 3 \text{ group}}$$

$$= 0.9 \text{ jam}$$

f. Durasi Mencampur Mortar

$$T\,6 = \frac{\text{Jumlah Batako} \times \text{Kap. Produksi}}{\text{Jumlah Grup}}$$

$$= \frac{4733 \text{ buah} \times 11.50 : 1000}{3 \text{ group}}$$

$$= 18 \text{ jam}$$

Total waktu yang diperlukan untuk pekerjaan bekisting pile cap Sektor 1 adalah :

$$Ttot = T\,1 + T\,2 + T\,3 + T\,4 + T\,5 + T\,6$$
$$= 3.5 + 5.3 + 1.7 + 0.6 + 0.9 + 18$$
$$= 30 \text{ jam}$$

- Jika asumsi setiap hari memilik 8 jam kerja, maka :

$$\text{Jumlah Hari} = \frac{Ttot}{\text{Jam Kerja / hari}} = \frac{30 \text{ jam}}{8 \text{ jam}}$$
$$= 4 \text{ hari}$$

Jadi, durasi untuk pemasangan bekisting pile Sektor 1 memerlukan waktu selam 4 hari

- **Pekerjaan Bekisting PC & TB Sektor 2**
  - Volume

a. PC - 1 = Vol. Bekisting = 5.2 m2
Jumlah = 7
Volume Total = 36 m2

b. PC - 5 = Vol. Bekisting = 18 m2
Jumlah = 1
Volume Total = 18 m2

c. PC - 6 = Vol. Bekisting = 21 m2
Jumlah = 3
Volume Total = 64 m2

d. PC - 7	=	Vol. Bekisting	=	22	m2
		Jumlah	=	1	
		Volume Total	=	22	m2
e. PC - 10	=	Vol. Bekisting	=	29	m2
		Jumlah	=	1	
		Volume Total	=	29	m2
f. PC - 13	=	Vol. Bekisting	=	45	m2
		Jumlah	=	1	
		Volume Total	=	45	m2
g. PC - 14	=	Vol. Bekisting	=	45	m2
		Jumlah	=	1	
		Volume Total	=	45	m2
i. PC - 27	=	Vol. Bekisting	=	89	m2
		Jumlah	=	1	
		Volume Total	=	89	m2
j. PC - 30	=	Vol. Bekisting	=	105	m2
		Jumlah	=	1	
		Volume Total	=	105	m2
k. PC - 32	=	Vol. Bekisting	=	91	m2
		Jumlah	=	1	
		Volume Total	=	91	m2
l. TB35-1	=	Vol. Bekisting	=	1.3	m2/m
		Panjang	=	35	m
		Volume Total	=	46	m2
m TB37-2	=	Vol. Bekisting	=	1.7	m2/m
		Panjang	=	5	m
		Volume Total	=	8.5	m2
n. TB48-1	=	Vol. Bekisting	=	2	m2/m
		Panjang	=	22	m
		Volume Total	=	45	m2

o. TB48-2 = Vol. Bekisting = 2 m2/m
Panjang = 51 m
Volume Total = 101 m2

adi, total volume bekisting PC & TB Sektor 2 adalah
745.42045 m2

- Kebutuhan tenaga kerja dalam pelaksanaan Pekerjaa
  a. Jumlah Tenaga Kerja = 3 Grup
     Terdiri dari - 0.15 Mandor
     - 3.00 Tukang Batu
     - 6.00 Pembantu Tukang
  b. Jam Kerja 1 Har = 8 jam

- Ukuran Batako
  a. Panjang = 0.4 m
  b. Lebar = 0.2 m
  c. Tebal = 0.1 m

- Jumlah Batako

$$= \frac{\text{Volume Total}}{\text{Ukuran Batako}} = \frac{745.42 \text{ m2}}{0.4 \text{ x } 0.2}$$

$$= 9317.76 \text{ batako}$$

- Menghitung Kebutuhan durasi tiap tahap pekerjaan
  a. Durasi Mengambil & Menumpuk Batako

$$\text{T 1} = \frac{\text{Jumlah Batako}}{\text{Kap. Produksi}} : \text{Jumlah}$$

$$= \frac{9318 \text{ buah}}{450 \text{ buah/jam}} : 3$$

$$= 6.9 \text{ jam}$$

b. Durasi Memilih Batako

$$T\,2 = \frac{\text{Jumlah Batako}}{\text{Kap. Produksi}} : \text{Jumlah}$$

$$= \frac{9318 \text{ buah}}{300 \text{ buah/jam}} : 3$$

$$= 10 \text{ jam}$$

c. Durasi Mengangkut Batako

$$T\,3 = \frac{\text{Jumlah Batako}}{\text{Kap. Produksi}} : \text{Jumlah}$$

$$= \frac{9318 \text{ buah}}{950 \text{ buah/jam}} : 3$$

$$= 3.3 \text{ jam}$$

d. Durasi Mencampur Mortar

$$T\,4 = \frac{\text{Jumlah Batako} \times 0.420 : 1000}{\text{Kap. Produksi} \times \text{Jumlah Grup}}$$

$$= \frac{9318 \text{ buah} \times 0.420 : 1000}{1.1250 \text{ m3/jam} \times 3 \text{ group}}$$

$$= 1.2 \text{ jam}$$

e. Durasi Mencampur Mortar

$$T\,5 = \frac{\text{Jumlah Batako} \times 0.420 : 1000}{\text{Kap. Produksi} \times \text{Jumlah Grup}}$$

$$= \frac{9318 \text{ buah} \times 0.420 : 1000}{0.7500 \text{ m3/jam} \times 3 \text{ group}}$$

$$= 1.7 \text{ jam}$$

f. Durasi Mencampur Mortar

$$T\,6 = \frac{\text{Jumlah Batako} \times \text{Kap. Produksi}}{\text{Jumlah Grup}}$$

$$= \frac{9318 \text{ buah} \times 11.50 : 1000}{3 \text{ group}}$$

$$= 36 \text{ jam}$$

Total waktu yang diperlukan untuk pekerjaan bekisting pile cap Sektor 2 adalah :

$$Ttot = T\,1 + T\,2 + T\,3 + T\,4 + T\,5 + T\,6$$
$$= 6.9 + 10 + 3.3 + 1.2 + 1.7 + 36$$
$$= 59 \text{ jam}$$

- Jika asumsi setiap hari memilik 8 jam kerja, maka :

$$\text{Jumlah Hari} = \frac{Ttot}{\text{Jam Kerja / hari}} = \frac{59 \text{ jam}}{8 \text{ jam}}$$

$$= 7 \text{ hari}$$

Jadi, durasi pemasangan bekisting PC & T Sektor 2 memerlukan waktu selam 7 hari

- **Pekerjaan Bekisting PC & TB Sektor 3**
  - Volume

a. PC - 1	=	Vol. Bekisting	=	5.2	m2
		Jumlah	=	21	
		Volume Total	=	109	m2
b. PC - 6	=	Vol. Bekisting	=	21	m2
		Jumlah	=	1	
		Volume Total	=	21	m2
c. PC - 12	=	Vol. Bekisting	=	39	m2
		Jumlah	=	1	
		Volume Total	=	39	m2
d. PC - 13	=	Vol. Bekisting	=	45	m2
		Jumlah	=	2	
		Volume Total	=	90	m2
e. PC - 15	=	Vol. Bekisting	=	44	m2
		Jumlah	=	1	
		Volume Total	=	44	m2
f. PC - 15a	=	Vol. Bekisting	=	65	m2
		Jumlah	=	1	
		Volume Total	=	65	m2
g. PC - 16	=	Vol. Bekisting	=	47	m2
		Jumlah	=	1	
		Volume Total	=	47	m2
i. PC - 52	=	Vol. Bekisting	=	128	m2
		Jumlah	=	1	
		Volume Total	=	128	m2
j. PC - 104	=	Vol. Bekisting	=	158	m2
		Jumlah	=	1	
		Volume Total	=	158	m2
k. TB35-1	=	Vol. Bekisting	=	1.3	m2/m
		Panjang	=	47	m

		Volume Total	=	62	m2
l.	TB48-1 =	Vol. Bekisting	=	2	m2/m
		Panjang	=	56	m
		Volume Total	=	113	m2
m	TB48-2 =	Vol. Bekisting	=	2	m2/m
		Panjang	=	8.4	m
		Volume Total	=	17	m2

adi, total volume bekisting PC & TB Sektor 3 adalah
1093.24106 m2

- Kebutuhan tenaga kerja dalam pelaksanaan Pekerjaa
  a. Jumlah Tenaga Kerja = 3 Grup
     Terdiri dari - 0.15 Mandor
     - 3.00 Tukang Batu
     - 6.00 Pembantu Tukang
  b. Jam Kerja 1 Har = 8 jam

- Ukuran Batako
  a. Panjang = 0.4 m
  b. Lebar = 0.2 m
  c. Tebal = 0.1 m

- Jumlah Batako

$$= \frac{\text{Volume Total}}{\text{Ukuran Batako}} = \frac{1093.24 \text{ m2}}{0.4 \text{ x } 0.2}$$

$$= 13665.5 \text{ batako}$$

- Menghitung Kebutuhan durasi tiap tahap pekerjaan

a. Durasi Mengambil & Menumpuk Batako

$$T\ 1 = \frac{\text{Jumlah Batako}}{\text{Kap. Produksi}} : \text{Jumlah}$$

$$= \frac{13666\ \text{buah}}{450\ \text{buah/jam}} : 3$$

$$= 10\ \text{jam}$$

b. Durasi Memilih Batako

$$T\ 2 = \frac{\text{Jumlah Batako}}{\text{Kap. Produksi}} : \text{Jumlah}$$

$$= \frac{13666\ \text{buah}}{300\ \text{buah/jam}} : 3$$

$$= 15\ \text{jam}$$

c. Durasi Mengangkut Batako

$$T\ 3 = \frac{\text{Jumlah Batako}}{\text{Kap. Produksi}} : \text{Jumlah}$$

$$= \frac{13666\ \text{buah}}{950\ \text{buah/jam}} : 3$$

$$= 4.8\ \text{jam}$$

d. Durasi Mencampur Mortar

$$T\ 4 = \frac{\text{Jumlah Batako} \times 0.420 : 1000}{\text{Kap. Produksi} \times \text{Jumlah Grup}}$$

$$= \frac{13666 \text{ buah} \quad x \quad 0.420 \quad : \quad 1000}{1.1250 \quad \text{m3/jam} \quad x \quad 3 \text{ group}}$$

$$= 1.7 \text{ jam}$$

e. Durasi Mencampur Mortar

$$T\,5 = \frac{\text{Jumlah Batako} \quad x \quad 0.420 \quad : \quad 1000}{\text{Kap. Produksi} \quad x \text{ Jumlah Grup}}$$

$$= \frac{13666 \text{ buah} \quad x \quad 0.420 \quad : \quad 1000}{0.7500 \quad \text{m3/jam} \quad x \quad 3 \text{ group}}$$

$$= 2.6 \text{ jam}$$

f. Durasi Mencampur Mortar

$$T\,6 = \frac{\text{Jumlah Batako} \quad x \quad \text{Kap. Produksi}}{\text{Jumlah Grup}}$$

$$= \frac{13666 \text{ buah} \quad x \quad 11.50 \quad : \quad 1000}{3 \text{ group}}$$

$$= 52 \text{ jam}$$

Total waktu yang diperlukan untuk pekerjaan bekisting PC&TB Sektor 3 adalah :

$$Ttot = T\,1 + T\,2 + T\,3 + T\,4 + T\,5 + T\,6$$
$$= 10 + 15 + 4.8 + 1.7 + 2.6 + 52$$
$$= 87 \text{ jam}$$

- Jika asumsi setiap hari memilik 8 jam kerja, maka :

$$\text{Jumlah Hari} = \frac{Ttot}{\text{Jam Kerja / hari}} = \frac{87 \text{ jam}}{8 \text{ jam}}$$

$$= 11 \text{ hari}$$

Jadi, durasi pemasangan bekisting pile ca Sektor 3 memerlukan waktu selam 11 hari

5.2 Durasi Pekerjaan Pembesian

5.2.1 Durasi Pekerjaan Pembesian Balok

- **Pekerjaan Pembesian Balok L G Sektor 2**
  - Banyaknya Tulangan

D 25 = 16 + 8 + 4 + 4
= 32 batang

D 22 = 216 + 216 + 100 + 114
= 646 batang

D 19 = 52 + 28 + 26 + 14
= 120 batang

D 16 = 238 + 144 + 85 + 77
= 544 batang

D 10 = 123 + 1494 + 1005
= 2622 batang

  - Jumlah Bengkokan

D 25 = 16 + 8
= 24 bengkok

D 22 = 216 + 216
= 432 bengkok

D 19 = 52 + 28
= 80 bengkok

D 16 = 238 + 144
= 382 bengkok

D 10 = 2499 x 3
= 7497 bengkok

  - Jumlah Kait

D 10 = 2499 x 2
= 4998 Kait

- Durasi Fabrikasi Tulangan

  Kebutuhan tenaga kerja dalam pelaksanaan Pekerjaan

  a. Jumlah Tenaga Kerja = 4 Grup

     Terdiri dari - 0.2 Mandor
     - 4.00 Tukang Besi
     - 8.00 Pembantu Tukang

  b. Jam Kerja 1 Hari = 8 jam

  Berdasarkan tabel 2.31 didapatkan jam kerja buruh untuk membuat bengkokan dan kaitan sebagai berikut :

  > Produktivitas kerja per grup tiap 100 batang

  a. Pemotongan :

     D 25 = 2.00 jam
     D 22 = 2.00 jam
     D 19 = 2.00 jam
     D 16 = 2.00 jam
     D 10 = 2.00 jam

  b. Pembengkokan :

     D 25 = 1.85 jam
     D 22 = 1.50 jam
     D 19 = 1.50 jam
     D 16 = 1.50 jam
     D 10 = 1.18 jam

  c. Kaitan :

     D 25 = 3.00 jam
     D 22 = 2.30 jam
     D 19 = 2.30 jam
     D 16 = 2.30 jam
     D 10 = 1.85 jam

> Durasi Setiap Pekerjaan Fabrikasi

a. Durasi Pemotongan :

$$D\ 25 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{2.00\ \text{jam}}{100\ \text{batang}} \times \frac{32\ \text{batang}}{4\ \text{grup}}$$

$$= 0.16\ \text{jam}$$

$$D\ 22 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{2.00\ \text{jam}}{100\ \text{batang}} \times \frac{646\ \text{batang}}{4\ \text{grup}}$$

$$= 3.23\ \text{jam}$$

$$D\ 19 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{2.00\ \text{jam}}{100\ \text{batang}} \times \frac{120\ \text{batang}}{4\ \text{grup}}$$

$$= 0.6\ \text{jam}$$

$$D\ 16 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{2.00\ \text{jam}}{100\ \text{batang}} \times \frac{544\ \text{batang}}{4\ \text{grup}}$$

$$= 2.72\ \text{jam}$$

$$D\ 10 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{2.00\ \text{jam}}{100\ \text{batang}} \times \frac{2622\ \text{batang}}{4\ \text{grup}}$$

$$= 13.1\ \text{jam}$$

Total durasi pemotongan

= 0.16 + 3.23 + 0.6 + 2.72 + 13

= 19.82 jam

b. Durasi Pembengkokan Tulangan :

$$D\ 25 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{bengkok}} \times \frac{\text{Jumlah Bengkokan}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{1.85\ \text{jam}}{100\ \text{bengkok}} \times \frac{24\ \text{bengkokan}}{4\ \text{grup}}$$

$$= 0.11\ \text{jam}$$

$$D\ 22 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{bengkok}} \times \frac{\text{Jumlah Bengkokan}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{1.50\ \text{jam}}{100\ \text{bengkok}} \times \frac{432\ \text{bengkokan}}{4\ \text{grup}}$$

$$= 1.62\ \text{jam}$$

$$D\ 19 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{bengkok}} \times \frac{\text{Jumlah Bengkokan}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{1.50\ \text{jam}}{100\ \text{bengkok}} \times \frac{80\ \text{bengkokan}}{4\ \text{grup}}$$

$$= 0.3\ \text{jam}$$

$$D\ 16 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{bengkok}} \times \frac{\text{Jumlah Bengkokan}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{1.50\ \text{jam}}{100\ \text{bengkok}} \times \frac{382\ \text{bengkokan}}{4\ \text{grup}}$$

$$= 1.43\ \text{jam}$$

$$D\ 10 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{bengkok}} \times \frac{\text{Jumlah Bengkokan}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{1.18\ \text{jam}}{100\ \text{bengkok}} \times \frac{7497\ \text{bengkokan}}{4\ \text{grup}}$$

$$= 22\ \text{jam}$$

Durasi Pembengkokan

= 0.111 + 1.62 + 0.3 + 1.43 + 22

= 25.486 jam

c. Durasi Pembuatan Kait

$$D\ 22 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{kait}} \times \frac{\text{Jumlah Kait}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{1.85\ \text{jam}}{100\ \text{kait}} \times \frac{4998\ \text{kait}}{4\ \text{grup}}$$

= 23.1 jam

Durasi pembuatan kait = 23.116

= 23.116 jam

Jadi, waktu yang diperlukan untuk fabrikasi balok lantai L G Sektor 2 adalah = 19.82 + 25.486 + 23.1

= 68.422 jam

= 9 hari

- Durasi Pemasangan Tulangan

Kebutuhan tenaga kerja dalam pelaksanaan Pekerjaan

a. Jumlah Tenaga Kerja = 7 Grup

Terdiri dari - 0.35 Mandor

- 7.00 Tukang Besi

- 14.00 Pembantu Tukang

b. Jam Kerja 1 Har = 8 jam

Berdasarkan tabel 2.32 didapatkan jam kerja buruh untuk pemasangan besi tulangan balok sebagai berikut :

> Produktivitas kerja per grup tiap 100 batang

D 25 = 10.00 jam

D 22 = 8.25 jam

D 19 = 8.25 jam

D 16 = 8.25 jam

D 10 = 8.25 jam

> Durasi Pemasangan Besi Tulangan Balok

$$D\ 25 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{10.00\ \text{jam}}{100\ \text{batang}} \times \frac{32\ \text{batang}}{7\ \text{grup}}$$

$$= 0.46\ \text{jam}$$

$$D\ 22 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{8.25\ \text{jam}}{100\ \text{batang}} \times \frac{646\ \text{batang}}{7\ \text{grup}}$$

$$= 7.61\ \text{jam}$$

$$D\ 19 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{8.25\ \text{jam}}{100\ \text{batang}} \times \frac{120\ \text{batang}}{7\ \text{grup}}$$

$$= 1.41\ \text{jam}$$

$$D\ 16 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{8.25\ \text{jam}}{100\ \text{batang}} \times \frac{544\ \text{batang}}{7\ \text{grup}}$$

$$= 6.41\ \text{jam}$$

$$D\ 10 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{8.25\ \text{jam}}{100\ \text{batang}} \times \frac{2622\ \text{batang}}{7\ \text{grup}}$$

$$= 30.9\ \text{jam}$$

Durasi Pemasangan Besi Tulangan Balok L G Sektor 2
= 0.457 + 7.61 + 1.414 + 6.41 + 30.9
= 46.8 jam
= 5.85 hari
≈ 6 hari

Jadi, untuk balok L G Sektor 2 pembesian dilakukan selama 6 hari

Pekerjaan Pembesian Balok L G Sektor 3

- Banyaknya Tulangan
  - D 25 = 312 + 200 + 113 + 101
    = 726 batang
  - D 22 = 406 + 406 + 155 + 225
    = 1192 batang
  - D 19 = 32 + 18 + 11 + 9
    = 70 batang
  - D 16 = 554 + 370 + 201 + 196
    = 1321 batang
  - D 13 = 79 + 266
    = 345 batang
  - D 10 = 258 + 270 + 3285
    = 3813 batang
- Jumlah Bengkokan
  - D 25 = 312 + 200
    = 512 bengkok
  - D 22 = 406 + 406
    = 812 bengkok
  - D 19 = 32 + 18
    = 50 bengkok

D 16 = 554 + 370
= 924 bengkok
D 13 = 345 x 3
= 1035 bengkok
D 10 = 3555 x 3
= 10665 bengkok

- Jumlah Kait

D 13 = 345 x 2
= 690 Kait
D 10 = 3555 x 2
= 7110 Kait

- Durasi Fabrikasi Tulangan

Kebutuhan tenaga kerja dalam pelaksanaan Pekerjaan

a. Jumlah Tenaga Kerja = 4 Grup
Terdiri dari - 0.2 Mandor
- 4.00 Tukang Besi
- 8.00 Pembantu Tukang

b. Jam Kerja 1 Har = 8 jam

Berdasarkan tabel 2.31 didapatkan jam kerja buruh untuk membuat bengkokan dan kaitan sebagai berikut :

> Produktivitas kerja per grup tiap 100 batang

a. Pemotongan :

D 25 = 2.00 jam
D 22 = 2.00 jam
D 19 = 2.00 jam
D 16 = 2.00 jam
D 13 = 2.00 jam
D 10 = 2.00 jam

b. Pembengkokan :

D 25 = 1.50 jam
D 22 = 1.50 jam
D 19 = 1.50 jam
D 16 = 1.50
D 13 = 1.18 jam
D 10 = 1.18

c. Kaitan :

D 25 = 2.30 jam
D 22 = 2.30 jam
D 19 = 2.30 jam
D 16 = 2.30 jam
D 13 = 1.85 jam
D 10 = 1.85 jam

> Durasi Setiap Pekerjaan Fabrikasi

a. Durasi Pemotongan :

$$D\ 25 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{2.00\ \text{jam}}{100\ \text{batang}} \times \frac{726\ \text{batang}}{4\ \text{grup}}$$

$$= 3.63\ \text{jam}$$

$$D\ 22 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{2.00\ \text{jam}}{100\ \text{batang}} \times \frac{1192\ \text{batang}}{4\ \text{grup}}$$

$$= 5.96\ \text{jam}$$

$$D\ 19 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{2.00 \text{ jam}}{100 \text{ batang}} \text{ x } \frac{70 \text{ batang}}{4 \text{ grup}}$$

$$= 0.35 \text{ jam}$$

$$\text{D } 16 = \frac{\text{Produktivitas}}{100 \text{ batang}} \text{ x } \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{2.00 \text{ jam}}{100 \text{ batang}} \text{ x } \frac{1321 \text{ batang}}{4 \text{ grup}}$$

$$= 6.61 \text{ jam}$$

$$\text{D } 13 = \frac{\text{Produktivitas}}{100 \text{ batang}} \text{ x } \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{2.00 \text{ jam}}{100 \text{ batang}} \text{ x } \frac{345 \text{ batang}}{4 \text{ grup}}$$

$$= 1.73 \text{ jam}$$

$$\text{D } 10 = \frac{\text{Produktivitas}}{100 \text{ batang}} \text{ x } \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{2.00 \text{ jam}}{100 \text{ batang}} \text{ x } \frac{3813 \text{ batang}}{4 \text{ grup}}$$

$$= 19.1 \text{ jam}$$

Total durasi pemotongan

$$= 3.63 + 5.96 + 0.35 + 1.73 + 1.7 + 19$$

$$= 32.46 \text{ jam}$$

b. Durasi Pembengkokan Tulangan :

$$\text{D } 25 = \frac{\text{Produktivitas}}{100 \text{ bengkok}} \text{ x } \frac{\text{Jumlah Bengkokan}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{1.50 \text{ jam}}{100 \text{ bengkok}} \text{ x } \frac{512 \text{ bengkokan}}{4 \text{ grup}}$$

$$= 1.92 \text{ jam}$$

$$\text{D } 22 = \frac{\text{Produktivitas}}{100 \text{ bengkok}} \text{ x } \frac{\text{Jumlah Bengkokan}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{1.50 \text{ jam}}{100 \text{ bengkok}} \times \frac{812 \text{ bengkokan}}{4 \text{ grup}}$$

$$= 3.05 \text{ jam}$$

$$\text{D } 19 = \frac{\text{Produktivitas}}{100 \text{ bengkok}} \times \frac{\text{Jumlah Bengkokan}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{1.50 \text{ jam}}{100 \text{ bengkok}} \times \frac{50 \text{ bengkokan}}{4 \text{ grup}}$$

$$= 0.19 \text{ jam}$$

$$\text{D } 16 = \frac{\text{Produktivitas}}{100 \text{ bengkok}} \times \frac{\text{Jumlah Bengkokan}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{1.50 \text{ jam}}{100 \text{ bengkok}} \times \frac{924 \text{ bengkokan}}{4 \text{ grup}}$$

$$= 3.47 \text{ jam}$$

$$\text{D } 13 = \frac{\text{Produktivitas}}{100 \text{ bengkok}} \times \frac{\text{Jumlah Bengkokan}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{1.18 \text{ jam}}{100 \text{ bengkok}} \times \frac{1035 \text{ bengkokan}}{4 \text{ grup}}$$

$$= 3.04 \text{ jam}$$

$$\text{D } 10 = \frac{\text{Produktivitas}}{100 \text{ bengkok}} \times \frac{\text{Jumlah Bengkokan}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{1.18 \text{ jam}}{100 \text{ bengkok}} \times \frac{10665 \text{ bengkokan}}{4 \text{ grup}}$$

$$= 31.3 \text{ jam}$$

Durasi Pembengkokan

$$= 1.92 + 3.05 + 0.188 + 3.47 + 3 + 31.3$$

$$= 42.986 \text{ jam}$$

c. Durasi Pembuatan Kait

$$\text{D } 13 = \frac{\text{Produktivitas}}{100 \text{ kait}} \times \frac{\text{Jumlah Kait}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{1.85 \text{ jam}}{100 \text{ kait}} \times \frac{690 \text{ kait}}{4 \text{ grup}}$$

$$= 3.19 \text{ jam}$$

$$\text{D } 22 = \frac{\text{Produktivitas}}{100 \text{ kait}} \times \frac{\text{Jumlah Kait}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{1.85 \text{ jam}}{100 \text{ kait}} \times \frac{7110 \text{ kait}}{4 \text{ grup}}$$

$$= 32.9 \text{ jam}$$

Durasi pembuatan kait = 3.1913 + 32.9

= 36.075 jam

Jadi, waktu yang diperlukan untuk fabrikasi balok lantai L G Sektor 3 adalah = 32.46 + 42.986 + 36.1

= 111.516 jam

= 14 hari

- Durasi Pemasangan Tulangan

  Kebutuhan tenaga kerja dalam pelaksanaan Pekerjaan

  a. Jumlah Tenaga Kerja = 7 Grup

     Terdiri dari - 0.35 Mandor

     - 7.00 Tukang Besi

     - 14.00 Pembantu Tukang

  b. Jam Kerja 1 Har = 8 jam

  Berdasarkan tabel 2.32 didapatkan jam kerja buruh untuk pemasangan besi tulangan balok sebagai berikut :

  > Produktivitas kerja per grup tiap 100 batang

  D 25 = 10.00 jam

  D 22 = 8.25 jam

  D 19 = 8.25 jam

D 16 = 8.25 jam

D 13 = 8.25 jam

D 10 = 8.25 jam

> Durasi Pemasangan Besi Tulangan Balok

$$D\ 25 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{10.00\ \text{jam}}{100\ \text{batang}} \times \frac{726\ \text{batang}}{7\ \text{grup}}$$

$$= 10.4\ \text{jam}$$

$$D\ 22 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{8.25\ \text{jam}}{100\ \text{batang}} \times \frac{1192\ \text{batang}}{7\ \text{grup}}$$

$$= 14\ \text{jam}$$

$$D\ 19 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{8.25\ \text{jam}}{100\ \text{batang}} \times \frac{70\ \text{batang}}{7\ \text{grup}}$$

$$= 0.83\ \text{jam}$$

$$D\ 16 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{8.25\ \text{jam}}{100\ \text{batang}} \times \frac{1321\ \text{batang}}{7\ \text{grup}}$$

$$= 15.6\ \text{jam}$$

$$D\ 13 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{8.25\ \text{jam}}{100\ \text{batang}} \times \frac{345\ \text{batang}}{7\ \text{grup}}$$

$$= 4.07\ \text{jam}$$

$$D\ 10 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{8.25\ \text{jam}}{100\ \text{batang}} \times \frac{3813\ \text{batang}}{7\ \text{grup}}$$

$$= 44.9\ \text{jam}$$

Durasi Pemasangan Besi Tulangan Balok L G Sektor 3

$$= 10.37 + 14 + 0.825 + 15.6 + 4.1 + 44.9$$

$$= 89.82\ \text{jam}$$

$$= 11.23\ \text{hari}$$

$$\approx 12\ \text{hari}$$

Jadi, untuk balok L G Sektor 3 pembesian dilakukan selama 12 hari

- **Pekerjaan Pembesian Balok P 2 Sektor 1**
  - Banyaknya Tulangan

D 22 = 336 + 204 + 85 + 109
= 734 batang

D 16 = 386 + 264 + 163 + 136
= 949 batang

D 10 = 2567 + 164
= 2731 batang

  - Jumlah Bengkokan

D 22 = 336 + 204
= 540 bengkokan

D 16 = 386 + 264
= 650 bengkokan

D 10 = 2567 x 3
= 7701 bengkokan

- Jumlah Kait

  D 10 = 2567 x 2

  = 5134 kait

- Durasi Fabrikasi Tulangan

  Kebutuhan tenaga kerja dalam pelaksanaan Pekerjaan

  a. Jumlah Tenaga Kerja = 4 Grup

     Terdiri dari - 0.2 Mandor

     - 4.00 Tukang Besi

     - 8.00 Pembantu Tukang

  b. Jam Kerja 1 Hari = 8 jam

  Berdasarkan tabel 2.31 didapatkan jam kerja buruh untuk membuat bengkokan dan kaitan sebagai berikut :

  > Produktivitas kerja per grup tiap 100 batang

  a. Pemotongan :

     D 22 = 2.00 jam

     D 16 = 2.00 jam

     D 10 = 2.00 jam

  b. Pembengkokan :

     D 22 = 1.50 jam

     D 16 = 1.50 jam

     D 10 = 1.18 jam

  c. Kaitan :

     D 22 = 2.30 jam

     D 16 = 2.30 jam

     D 10 = 1.85 jam

> Durasi Setiap Pekerjaan Fabrikasi

a. Durasi Pemotongan :

$$D\ 22 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{2.00\ \text{jam}}{100\ \text{batang}} \times \frac{734\ \text{batang}}{4\ \text{grup}}$$

$$= 3.67\ \text{jam}$$

$$D\ 16 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{2.00\ \text{jam}}{100\ \text{batang}} \times \frac{949\ \text{batang}}{4\ \text{grup}}$$

$$= 4.75\ \text{jam}$$

$$D\ 10 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{2.00\ \text{jam}}{100\ \text{batang}} \times \frac{2731\ \text{batang}}{4\ \text{grup}}$$

$$= 13.7\ \text{jam}$$

Total durasi pemotongan

$= 3.67 + 4.75 + 13.66$

$= 22.07$ jam

b. Durasi Pembengkokan Tulangan :

$$D\ 22 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{bengkok}} \times \frac{\text{Jumlah Bengkokan}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{1.50\ \text{jam}}{100\ \text{engko}} \times \frac{540\ \text{bengkokan}}{4\ \text{grup}}$$

$$= 2.03\ \text{jam}$$

$$D\ 16 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{bengkok}} \times \frac{\text{Jumlah Bengkokan}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{1.50 \text{ jam}}{100 \text{ bengkok}} \times \frac{650 \text{ bengkokan}}{4 \text{ grup}}$$

$$= 2.44 \text{ jam}$$

$$D\ 10 = \frac{\text{Produktivitas}}{100 \text{ bengkok}} \times \frac{\text{Jumlah Bengkokan}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{1.18 \text{ jam}}{100 \text{ bengkok}} \times \frac{7701 \text{ bengkokan}}{4 \text{ grup}}$$

$$= 22.7 \text{ jam}$$

Durasi Pembengkokan besi

$$= 2.025 + 2.44 + 22.72$$

$$= 27.180 \text{ jam}$$

c. Durasi Pembuatan Kait

$$D\ 10 = \frac{\text{Produktivitas}}{100 \text{ kait}} \times \frac{\text{Jumlah Kait}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{2.30 \text{ jam}}{100 \text{ kait}} \times \frac{5134 \text{ kait}}{4 \text{ grup}}$$

$$= 29.5 \text{ jam}$$

Durasi pembuatan kait = 29.521

= 29.521 jam

Jadi, waktu yang diperlukan untuk fabrikasi besi balo P 2 Sektor 1 adalah = 22.1 + 27.180 + 29.5

= 78.771 jam

= 9 hari

- Durasi Pemasangan Tulangan

Kebutuhan tenaga kerja dalam pelaksanaan Pekerjaan

a. Jumlah Tenaga Kerja = 7 Grup

Terdiri dari - 0.35 Mandor

- 7.00 Tukang Besi
- 14.00 Pembantu Tukang

b. Jam Kerja 1 Hari = 8 jam

Berdasarkan tabel 2.32 didapatkan jam kerja buruh untuk pemasangan besi tulangan balok sebagai berikut :

> Produktivitas kerja per grup tiap 100 batang

D 22 = 8.25 jam

D 16 = 8.25 jam

D 10 = 8.25 jam

> Durasi Pemasangan Besi Tulangan Balok

$$\text{D 22} = \frac{\text{Produktivitas}}{\text{100 batang}} \text{ x } \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{\text{8.25 jam}}{\text{100 batang}} \text{ x } \frac{\text{734 batang}}{\text{7 grup}}$$

$$= \text{8.65 jam}$$

$$\text{D 16} = \frac{\text{Produktivitas}}{\text{100 batang}} \text{ x } \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{\text{8.25 jam}}{\text{100 batang}} \text{ x } \frac{\text{949 batang}}{\text{7 grup}}$$

$$= \text{11.2 jam}$$

$$\text{D 10} = \frac{\text{Produktivitas}}{\text{100 batang}} \text{ x } \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{\text{8.25 jam}}{\text{100 batang}} \text{ x } \frac{\text{2731 batang}}{\text{7 grup}}$$

$$= \text{32.2 jam}$$

Durasi Pemasangan Besi Tulangan Balok

= 8.651 + 11.2 + 32.19

= 52.02 jam

= 6.503 hari

≈ 7 hari

Jadi, untuk lantai P 2 Sektor 1 pembesian balok dilakukan selama 7 hari

- **Pekerjaan Pembesian Balok P 2 Sektor 2**
  - Banyaknya Tulangan

    D 25 = 16 + 8 + 4 + 4
    = 32 batang

    D 22 = 216 + 216 + 100 + 114
    = 646 batang

    D 19 = 52 + 28 + 26 + 14
    = 120 batang

    D 16 = 238 + 144 + 85 + 77
    = 544 batang

    D 10 = 123 + 1494 + 1005
    = 2622 batang

  - Jumlah Bengkokan

    D 25 = 16 + 8
    = 24 bengkok

    D 22 = 216 + 216
    = 432 bengkok

    D 19 = 52 + 28
    = 80 bengkok

    D 16 = 238 + 144
    = 382 bengkok

    D 10 = 2499 x 3
    = 7497 bengkok

  - Jumlah Kait

    D 10 = 2499 x 2
    = 4998 Kait

- Durasi Fabrikasi Tulangan

  Kebutuhan tenaga kerja dalam pelaksanaan Pekerjaan

  a. Jumlah Tenaga Kerja = 4 Grup

     Terdiri dari - 0.2 Mandor
     - 4.00 Tukang Besi
     - 8.00 Pembantu Tukang

  b. Jam Kerja 1 Har = 8 jam

  Berdasarkan tabel 2.31 didapatkan jam kerja buruh untuk membuat bengkokan dan kaitan sebagai berikut :

  > Produktivitas kerja per grup tiap 100 batang

  a. Pemotongan :

     D 25 = 2.00 jam
     D 22 = 2.00 jam
     D 19 = 2.00 jam
     D 16 = 2.00 jam
     D 10 = 2.00 jam

  b. Pembengkokan :

     D 25 = 1.85 jam
     D 22 = 1.50 jam
     D 19 = 1.50 jam
     D 16 = 1.50 jam
     D 10 = 1.18 jam

  c. Kaitan :

     D 25 = 3.00 jam
     D 22 = 2.30 jam
     D 19 = 2.30 jam
     D 16 = 2.30 jam
     D 10 = 1.85 jam

> Durasi Setiap Pekerjaan Fabrikasi

a. Durasi Pemotongan :

$$D\ 25 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{2.00\ \text{jam}}{100\ \text{batang}} \times \frac{32\ \text{batang}}{4\ \text{grup}}$$

$$= 0.16\ \text{jam}$$

$$D\ 22 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{2.00\ \text{jam}}{100\ \text{batang}} \times \frac{646\ \text{batang}}{4\ \text{grup}}$$

$$= 3.23\ \text{jam}$$

$$D\ 19 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{2.00\ \text{jam}}{100\ \text{batang}} \times \frac{120\ \text{batang}}{4\ \text{grup}}$$

$$= 0.6\ \text{jam}$$

$$D\ 16 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{2.00\ \text{jam}}{100\ \text{batang}} \times \frac{544\ \text{batang}}{4\ \text{grup}}$$

$$= 2.72\ \text{jam}$$

$$D\ 10 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{2.00\ \text{jam}}{100\ \text{batang}} \times \frac{2622\ \text{batang}}{4\ \text{grup}}$$

$$= 13.1\ \text{jam}$$

Total durasi pemotongan

= 0.16 + 3.23 + 0.6 + 2.72 + 13

= 19.82 jam

b. Durasi Pembengkokan Tulangan :

$$D\ 25 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{bengkok}} \times \frac{\text{Jumlah Bengkokan}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{1.85\ \text{jam}}{100\ \text{bengkok}} \times \frac{24\ \text{bengkokan}}{4\ \text{grup}}$$

$$= 0.11\ \text{jam}$$

$$D\ 22 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{bengkok}} \times \frac{\text{Jumlah Bengkokan}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{1.50\ \text{jam}}{100\ \text{bengkok}} \times \frac{432\ \text{bengkokan}}{4\ \text{grup}}$$

$$= 1.62\ \text{jam}$$

$$D\ 19 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{bengkok}} \times \frac{\text{Jumlah Bengkokan}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{1.50\ \text{jam}}{100\ \text{bengkok}} \times \frac{80\ \text{bengkokan}}{4\ \text{grup}}$$

$$= 0.3\ \text{jam}$$

$$D\ 16 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{bengkok}} \times \frac{\text{Jumlah Bengkokan}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{1.50\ \text{jam}}{100\ \text{bengkok}} \times \frac{382\ \text{bengkokan}}{4\ \text{grup}}$$

$$= 1.43\ \text{jam}$$

$$D\ 10 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{bengkok}} \times \frac{\text{Jumlah Bengkokan}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{1.18\ \text{jam}}{100\ \text{bengkok}} \times \frac{7497\ \text{bengkokan}}{4\ \text{grup}}$$

$$= 22\ \text{jam}$$

Durasi Pembengkokan

= 0.111 + 1.62 + 0.3 + 1.43 + 22

= 25.486 jam

c. Durasi Pembuatan Kait

$$D\ 22 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{kait}} \times \frac{\text{Jumlah Kait}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{1.85\ \text{jam}}{100\ \text{kait}} \times \frac{4998\ \text{kait}}{4\ \text{grup}}$$

= 23.1 jam

Durasi pembuatan kait = 23.116

= 23.116 jam

Jadi, waktu yang diperlukan untuk fabrikasi balok lantai P 2 Sektor 2 adalah = 19.82 + 25.486 + 23.1

= 68.422 jam

= 9 hari

- Durasi Pemasangan Tulangan

Kebutuhan tenaga kerja dalam pelaksanaan Pekerjaan

a. Jumlah Tenaga Kerja = 7 Grup

Terdiri dari - 0.35 Mandor

- 7.00 Tukang Besi

- 14.00 Pembantu Tukang

b. Jam Kerja 1 Hari = 8 jam

Berdasarkan tabel 2.32 didapatkan jam kerja buruh untuk pemasangan besi tulangan balok sebagai berikut :

> Produktivitas kerja per grup tiap 100 batang

D 25 = 10.00 jam

D 22 = 8.25 jam

D 19 = 8.25 jam

D 16 = 8.25 jam

D 10 = 8.25 jam

> Durasi Pemasangan Besi Tulangan Balok

$$D\ 25 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{10.00\ \text{jam}}{100\ \text{batang}} \times \frac{32\ \text{batang}}{7\ \text{grup}}$$

$$= 0.46\ \text{jam}$$

$$D\ 22 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{8.25\ \text{jam}}{100\ \text{batang}} \times \frac{646\ \text{batang}}{7\ \text{grup}}$$

$$= 7.61\ \text{jam}$$

$$D\ 19 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{8.25\ \text{jam}}{100\ \text{batang}} \times \frac{120\ \text{batang}}{7\ \text{grup}}$$

$$= 1.41\ \text{jam}$$

$$D\ 16 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{8.25\ \text{jam}}{100\ \text{batang}} \times \frac{544\ \text{batang}}{7\ \text{grup}}$$

$$= 6.41\ \text{jam}$$

$$D\ 10 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{8.25\ \text{jam}}{100\ \text{batang}} \times \frac{2622\ \text{batang}}{7\ \text{grup}}$$

$$= 30.9\ \text{jam}$$

Durasi Pemasangan Besi Tulangan Balok P 2 Sektor 2
= 0.457 + 7.61 + 1.414 + 6.41 + 30.9
= 46.8 jam
= 5.85 hari
≈ 6 hari

Jadi, untuk balok P 2 Sektor 2 pembesian dilakukan selama 6 hari

- **Pekerjaan Pembesian Balok P 2 Sektor 3**
  - Banyaknya Tulangan
    D 25 = 312 + 200 + 113 + 101
    = 726 batang
    D 22 = 406 + 406 + 155 + 225
    = 1192 batang
    D 19 = 32 + 18 + 11 + 9
    = 70 batang
    D 16 = 554 + 370 + 201 + 196
    = 1321 batang
    D 13 = 79 + 266
    = 345 batang
    D 10 = 258 + 270 + 3285
    = 3813 batang
  - Jumlah Bengkokan
    D 25 = 312 + 200
    = 512 bengkok
    D 22 = 406 + 406
    = 812 bengkok
    D 19 = 32 + 18
    = 50 bengkok

D 16 = 554 + 370
= 924 bengkok
D 13 = 345 x 3
= 1035 bengkok
D 10 = 3555 x 3
= 10665 bengkok

- Jumlah Kait

D 13 = 345 x 2
= 690 Kait
D 10 = 3555 x 2
= 7110 Kait

- Durasi Fabrikasi Tulangan

Kebutuhan tenaga kerja dalam pelaksanaan Pekerjaan

a. Jumlah Tenaga Kerja = 4 Grup
Terdiri dari - 0.2 Mandor
- 4.00 Tukang Besi
- 8.00 Pembantu Tukang

b. Jam Kerja 1 Har = 8 jam

Berdasarkan tabel 2.31 didapatkan jam kerja buruh untuk membuat bengkokan dan kaitan sebagai berikut :

> Produktivitas kerja per grup tiap 100 batang

a. Pemotongan :

D 25 = 2.00 jam
D 22 = 2.00 jam
D 19 = 2.00 jam
D 16 = 2.00 jam
D 13 = 2.00 jam
D 10 = 2.00 jam

b. Pembengkokan :

D 25 = 1.85 jam
D 22 = 1.50 jam
D 19 = 1.50 jam
D 16 = 1.50
D 13 = 1.18 jam
D 10 = 1.18

c. Kaitan :

D 25 = 3.00 jam
D 22 = 2.30 jam
D 19 = 2.30 jam
D 16 = 2.30 jam
D 13 = 1.85 jam
D 10 = 1.85 jam

> Durasi Setiap Pekerjaan Fabrikasi

a. Durasi Pemotongan :

$$D\ 25 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{2.00\ \text{jam}}{100\ \text{batang}} \times \frac{726\ \text{batang}}{4\ \text{grup}}$$

$$= 3.63\ \text{jam}$$

$$D\ 22 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{2.00\ \text{jam}}{100\ \text{batang}} \times \frac{1192\ \text{batang}}{4\ \text{grup}}$$

$$= 5.96\ \text{jam}$$

$$D\ 19 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{2.00 \text{ jam}}{100 \text{ batang}} \text{ x } \frac{70 \text{ batang}}{4 \text{ grup}}$$

$$= 0.35 \text{ jam}$$

$$\text{D } 16 = \frac{\text{Produktivitas}}{100 \text{ batang}} \text{ x } \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{2.00 \text{ jam}}{100 \text{ batang}} \text{ x } \frac{1321 \text{ batang}}{4 \text{ grup}}$$

$$= 6.61 \text{ jam}$$

$$\text{D } 13 = \frac{\text{Produktivitas}}{100 \text{ batang}} \text{ x } \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{2.00 \text{ jam}}{100 \text{ batang}} \text{ x } \frac{345 \text{ batang}}{4 \text{ grup}}$$

$$= 1.73 \text{ jam}$$

$$\text{D } 10 = \frac{\text{Produktivitas}}{100 \text{ batang}} \text{ x } \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{2.00 \text{ jam}}{100 \text{ batang}} \text{ x } \frac{3813 \text{ batang}}{4 \text{ grup}}$$

$$= 19.1 \text{ jam}$$

Total durasi pemotongan

$$= 3.63 + 5.96 + 0.35 + 1.73 + 1.7 + 19$$

$$= 32.46 \text{ jam}$$

b. Durasi Pembengkokan Tulangan :

$$\text{D } 25 = \frac{\text{Produktivitas}}{100 \text{ bengkok}} \text{ x } \frac{\text{Jumlah Bengkokan}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{1.85 \text{ jam}}{100 \text{ bengkok}} \text{ x } \frac{512 \text{ bengkokan}}{4 \text{ grup}}$$

$$= 2.37 \text{ jam}$$

$$\text{D } 22 = \frac{\text{Produktivitas}}{100 \text{ bengkok}} \text{ x } \frac{\text{Jumlah Bengkokan}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{1.50 \text{ jam}}{100 \text{ bengkok}} \times \frac{812 \text{ bengkokan}}{4 \text{ grup}}$$

$$= 3.05 \text{ jam}$$

$$\text{D } 19 = \frac{\text{Produktivitas}}{100 \text{ bengkok}} \times \frac{\text{Jumlah Bengkokan}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{1.50 \text{ jam}}{100 \text{ bengkok}} \times \frac{50 \text{ bengkokan}}{4 \text{ grup}}$$

$$= 0.19 \text{ jam}$$

$$\text{D } 16 = \frac{\text{Produktivitas}}{100 \text{ bengkok}} \times \frac{\text{Jumlah Bengkokan}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{1.50 \text{ jam}}{100 \text{ bengkok}} \times \frac{924 \text{ bengkokan}}{4 \text{ grup}}$$

$$= 3.47 \text{ jam}$$

$$\text{D } 13 = \frac{\text{Produktivitas}}{100 \text{ bengkok}} \times \frac{\text{Jumlah Bengkokan}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{1.18 \text{ jam}}{100 \text{ bengkok}} \times \frac{1035 \text{ bengkokan}}{4 \text{ grup}}$$

$$= 3.04 \text{ jam}$$

$$\text{D } 10 = \frac{\text{Produktivitas}}{100 \text{ bengkok}} \times \frac{\text{Jumlah Bengkokan}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{1.18 \text{ jam}}{100 \text{ bengkok}} \times \frac{10665 \text{ bengkokan}}{4 \text{ grup}}$$

$$= 31.3 \text{ jam}$$

Durasi Pembengkokan

$$= 2.368 + 3.05 + 0.188 + 3.47 + 3 + 31.3$$

$$= 43.434 \text{ jam}$$

c. Durasi Pembuatan Kait

$$\text{D } 13 = \frac{\text{Produktivitas}}{100 \text{ kait}} \times \frac{\text{Jumlah Kait}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{1.85 \text{ jam}}{100 \text{ kait}} \times \frac{690 \text{ kait}}{4 \text{ grup}}$$

$$= 3.19 \text{ jam}$$

$$\text{D } 22 = \frac{\text{Produktivitas}}{100 \text{ kait}} \times \frac{\text{Jumlah Kait}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{1.85 \text{ jam}}{100 \text{ kait}} \times \frac{7110 \text{ kait}}{4 \text{ grup}}$$

$$= 32.9 \text{ jam}$$

Durasi pembuatan kait = 3.1913 + 32.9

= 36.075 jam

Jadi, waktu yang diperlukan untuk fabrikasi balok lantai P 2 Sektor 3 adalah = 32.46 + 43.434 + 36.1

= 111.964 jam

= 14 hari

- Durasi Pemasangan Tulangan

  Kebutuhan tenaga kerja dalam pelaksanaan Pekerjaan

  a. Jumlah Tenaga Kerja = 7 Grup

     Terdiri dari - 0.35 Mandor

     - 7.00 Tukang Besi

     - 14.00 Pembantu Tukang

  b. Jam Kerja 1 Har = 8 jam

  Berdasarkan tabel 2.32 didapatkan jam kerja buruh untuk pemasangan besi tulangan balok sebagai berikut :

  > Produktivitas kerja per grup tiap 100 batang

  D 25 = 10.00 jam

  D 22 = 8.25 jam

  D 19 = 8.25 jam

D 16 = 8.25 jam

D 13 = 8.25 jam

D 10 = 8.25 jam

> Durasi Pemasangan Besi Tulangan Balok

$$D\ 25 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{10.00\ \text{jam}}{100\ \text{batang}} \times \frac{726\ \text{batang}}{7\ \text{grup}}$$

$$= 10.4\ \text{jam}$$

$$D\ 22 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{8.25\ \text{jam}}{100\ \text{batang}} \times \frac{1192\ \text{batang}}{7\ \text{grup}}$$

$$= 14\ \text{jam}$$

$$D\ 19 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{8.25\ \text{jam}}{100\ \text{batang}} \times \frac{70\ \text{batang}}{7\ \text{grup}}$$

$$= 0.83\ \text{jam}$$

$$D\ 16 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{8.25\ \text{jam}}{100\ \text{batang}} \times \frac{1321\ \text{batang}}{7\ \text{grup}}$$

$$= 15.6\ \text{jam}$$

$$D\ 13 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{8.25\ \text{jam}}{100\ \text{batang}} \times \frac{345\ \text{batang}}{7\ \text{grup}}$$

$$= 4.07\ \text{jam}$$

$$D\ 10 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{8.25\ \text{jam}}{100\ \text{batang}} \times \frac{3813\ \text{batang}}{7\ \text{grup}}$$

$$= 44.9\ \text{jam}$$

Durasi Pemasangan Besi Tulangan Balok P 2 Sektor 3

$= 10.37 + 14 + 0.825 + 15.6 + 4.1 + 44.9$

$= 89.82$ jam

$= 11.23$ hari

≈ 12 hari

Jadi, untuk balok P 2 Sektor 3 pembesian dilakukan selama 12 hari

- **Pekerjaan Pembesian Balok P 3 Sektor 1**
  - Banyaknya Tulangan

D 22 = 336 + 204 + 85 + 109
= 734 batang

D 16 = 386 + 264 + 163 + 136
= 949 batang

D 10 = 2567 + 164
= 2731 batang

  - Jumlah Bengkokan

D 22 = 336 + 204
= 540 bengkokan

D 16 = 386 + 264
= 650 bengkokan

D 10 = 2567 x 3
= 7701 bengkokan

- Jumlah Kait

  D 10 = 2567 x 2

  = 5134 batang

- Durasi Fabrikasi Tulangan

  Kebutuhan tenaga kerja dalam pelaksanaan Pekerjaan

  a. Jumlah Tenaga Kerja = 4 Grup

     Terdiri dari - 0.2 Mandor

     - 4.00 Tukang Besi

     - 8.00 Pembantu Tukang

  b. Jam Kerja 1 Hari = 8 jam

  Berdasarkan tabel 2.31 didapatkan jam kerja buruh untuk membuat bengkokan dan kaitan sebagai berikut :

  > Produktivitas kerja per grup tiap 100 batang

  a. Pemotongan :

     D 22 = 2.00 jam

     D 16 = 2.00 jam

     D 10 = 2.00 jam

  b. Pembengkokan :

     D 22 = 1.50 jam

     D 16 = 1.50 jam

     D 10 = 1.18 jam

  c. Kaitan :

     D 22 = 2.30 jam

     D 16 = 2.30 jam

     D 10 = 1.85 jam

> Durasi Setiap Pekerjaan Fabrikasi

a. Durasi Pemotongan :

$$D\ 22 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{2.00\ \text{jam}}{100\ \text{batang}} \times \frac{734\ \text{batang}}{4\ \text{grup}}$$

$$= 3.67\ \text{jam}$$

$$D\ 16 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{2.00\ \text{jam}}{100\ \text{batang}} \times \frac{949\ \text{batang}}{4\ \text{grup}}$$

$$= 4.75\ \text{jam}$$

$$D\ 10 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{2.00\ \text{jam}}{100\ \text{batang}} \times \frac{2731\ \text{batang}}{4\ \text{grup}}$$

$$= 13.7\ \text{jam}$$

Total durasi pemotongan

$= 3.67 + 4.75 + 13.66$

$= 22.07$ jam

b. Durasi Pembengkokan Tulangan :

$$D\ 22 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{bengkok}} \times \frac{\text{Jumlah Bengkokan}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{1.50\ \text{jam}}{100\ \text{engko}} \times \frac{540\ \text{bengkokan}}{4\ \text{grup}}$$

$$= 2.03\ \text{jam}$$

$$D\ 16 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{bengkok}} \times \frac{\text{Jumlah Bengkokan}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{1.50 \text{ jam}}{100 \text{ bengkok}} \times \frac{650 \text{ bengkokan}}{4 \text{ grup}}$$

$$= 2.44 \text{ jam}$$

$$D\ 10 = \frac{\text{Produktivitas}}{100 \text{ bengkok}} \times \frac{\text{Jumlah Bengkokan}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{1.18 \text{ jam}}{100 \text{ bengkok}} \times \frac{7701 \text{ bengkokan}}{4 \text{ grup}}$$

$$= 22.7 \text{ jam}$$

Durasi Pembengkokan besi

$= 2.025 + 2.44 + 22.72$

$= 27.180$ jam

c. Durasi Pembuatan Kait

$$D\ 10 = \frac{\text{Produktivitas}}{100 \text{ kait}} \times \frac{\text{Jumlah Kait}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{2.30 \text{ jam}}{100 \text{ kait}} \times \frac{5134 \text{ kait}}{4 \text{ grup}}$$

$$= 29.5 \text{ jam}$$

Durasi pembuatan kait $= 29.521$

$= 29.521$ jam

Jadi, waktu yang diperlukan untuk fabrikasi besi balo P 3 Sektor 1 adalah $= 22.1 + 27.180 + 29.5$

$= 78.771$ jam

$= 9$ hari

- Durasi Pemasangan Tulangan

  Kebutuhan tenaga kerja dalam pelaksanaan Pekerjaan

  a. Jumlah Tenaga Kerja = 7 Grup

     Terdiri dari - 0.35 Mandor

     - 7.00 Tukang Besi

- 14.00 Pembantu Tukang

b. Jam Kerja 1 Hari = 8 jam

Berdasarkan tabel 2.32 didapatkan jam kerja buruh untuk pemasangan besi tulangan balok sebagai berikut :

> Produktivitas kerja per grup tiap 100 batang

D 22 = 8.25 jam

D 16 = 8.25 jam

D 10 = 8.25 jam

> Durasi Pemasangan Besi Tulangan Balok

$$\text{D } 22 = \frac{\text{Produktivitas}}{\text{100 batang}} \text{ x } \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{\text{8.25 jam}}{\text{100 batang}} \text{ x } \frac{\text{734 batang}}{\text{7 grup}}$$

$$= \text{8.65 jam}$$

$$\text{D } 16 = \frac{\text{Produktivitas}}{\text{100 batang}} \text{ x } \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{\text{8.25 jam}}{\text{100 batang}} \text{ x } \frac{\text{949 batang}}{\text{7 grup}}$$

$$= \text{11.2 jam}$$

$$\text{D } 10 = \frac{\text{Produktivitas}}{\text{100 batang}} \text{ x } \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{\text{8.25 jam}}{\text{100 batang}} \text{ x } \frac{\text{2731 batang}}{\text{7 grup}}$$

$$= \text{32.2 jam}$$

Durasi Pemasangan Besi Tulangan Balok

= 8.651 + 11.2 + 32.19

= 52.02 jam

= 6.503 hari

≈ 7 hari

Jadi, untuk lantai P 3 Sektor 1 pembesian balok dilakukan selama 7 hari

- **Pekerjaan Pembesian Balok P 3 Sektor 2**
  - Banyaknya Tulangan

    D 25 = 16 + 8 + 4 + 4
    = 32 batang

    D 22 = 216 + 216 + 100 + 114
    = 646 batang

    D 19 = 52 + 28 + 26 + 14
    = 120 batang

    D 16 = 238 + 144 + 85 + 77
    = 544 batang

    D 10 = 123 + 1494 + 1005
    = 2622 batang
  - Jumlah Bengkokan

    D 25 = 16 + 8
    = 24 bengkok

    D 22 = 216 + 216
    = 432 bengkok

    D 19 = 52 + 28
    = 80 bengkok

    D 16 = 238 + 144
    = 382 bengkok

    D 10 = 2499 x 3
    = 7497 bengkok
  - Jumlah Kait

    D 10 = 2499 x 2
    = 4998 Kait

- Durasi Fabrikasi Tulangan

  Kebutuhan tenaga kerja dalam pelaksanaan Pekerjaan

  a. Jumlah Tenaga Kerja = 4 Grup

     Terdiri dari - 0.2 Mandor
     - 4.00 Tukang Besi
     - 8.00 Pembantu Tukang

  b. Jam Kerja 1 Har = 8 jam

  Berdasarkan tabel 2.31 didapatkan jam kerja buruh untuk membuat bengkokan dan kaitan sebagai berikut :

  > Produktivitas kerja per grup tiap 100 batang

  a. Pemotongan :

     D 25 = 2.00 jam
     D 22 = 2.00 jam
     D 19 = 2.00 jam
     D 16 = 2.00 jam
     D 10 = 2.00 jam

  b. Pembengkokan :

     D 25 = 1.85 jam
     D 22 = 1.50 jam
     D 19 = 1.50 jam
     D 16 = 1.50 jam
     D 10 = 1.18 jam

  c. Kaitan :

     D 25 = 3.00 jam
     D 22 = 2.30 jam
     D 19 = 2.30 jam
     D 16 = 2.30 jam
     D 10 = 1.85 jam

> Durasi Setiap Pekerjaan Fabrikasi

a. Durasi Pemotongan :

$$D\ 25 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{2.00\ \text{jam}}{100\ \text{batang}} \times \frac{32\ \text{batang}}{4\ \text{grup}}$$

$$= 0.16\ \text{jam}$$

$$D\ 22 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{2.00\ \text{jam}}{100\ \text{batang}} \times \frac{646\ \text{batang}}{4\ \text{grup}}$$

$$= 3.23\ \text{jam}$$

$$D\ 19 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{2.00\ \text{jam}}{100\ \text{batang}} \times \frac{120\ \text{batang}}{4\ \text{grup}}$$

$$= 0.6\ \text{jam}$$

$$D\ 16 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{2.00\ \text{jam}}{100\ \text{batang}} \times \frac{544\ \text{batang}}{4\ \text{grup}}$$

$$= 2.72\ \text{jam}$$

$$D\ 10 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{2.00\ \text{jam}}{100\ \text{batang}} \times \frac{2622\ \text{batang}}{4\ \text{grup}}$$

$$= 13.1\ \text{jam}$$

Total durasi pemotongan

= 0.16 + 3.23 + 0.6 + 2.72 + 13

= 19.82 jam

b. Durasi Pembengkokan Tulangan :

$$D\ 25 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{bengkok}} \times \frac{\text{Jumlah Bengkokan}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{1.85\ \text{jam}}{100\ \text{bengkok}} \times \frac{24\ \text{bengkokan}}{4\ \text{grup}}$$

= 0.11 jam

$$D\ 22 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{bengkok}} \times \frac{\text{Jumlah Bengkokan}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{1.50\ \text{jam}}{100\ \text{bengkok}} \times \frac{432\ \text{bengkokan}}{4\ \text{grup}}$$

= 1.62 jam

$$D\ 19 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{bengkok}} \times \frac{\text{Jumlah Bengkokan}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{1.50\ \text{jam}}{100\ \text{bengkok}} \times \frac{80\ \text{bengkokan}}{4\ \text{grup}}$$

= 0.3 jam

$$D\ 16 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{bengkok}} \times \frac{\text{Jumlah Bengkokan}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{1.50\ \text{jam}}{100\ \text{bengkok}} \times \frac{382\ \text{bengkokan}}{4\ \text{grup}}$$

= 1.43 jam

$$D\ 10 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{bengkok}} \times \frac{\text{Jumlah Bengkokan}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{1.18\ \text{jam}}{100\ \text{bengkok}} \times \frac{7497\ \text{bengkokan}}{4\ \text{grup}}$$

= 22 jam

Durasi Pembengkokan

= 0.111 + 1.62 + 0.3 + 1.43 + 22

= 25.486 jam

c. Durasi Pembuatan Kait

$$D\ 22 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{kait}} \times \frac{\text{Jumlah Kait}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{1.85\ \text{jam}}{100\ \text{kait}} \times \frac{4998\ \text{kait}}{4\ \text{grup}}$$

= 23.1 jam

Durasi pembuatan kait = 23.116

= 23.116 jam

Jadi, waktu yang diperlukan untuk fabrikasi balok lantai P 3 Sektor 2 adalah = 19.82 + 25.486 + 23.1

= 68.422 jam

= 9 hari

- Durasi Pemasangan Tulangan

Kebutuhan tenaga kerja dalam pelaksanaan Pekerjaan

a. Jumlah Tenaga Kerja = 7 Grup

Terdiri dari - 0.35 Mandor

- 7.00 Tukang Besi

- 14.00 Pembantu Tukang

b. Jam Kerja 1 Har = 8 jam

Berdasarkan tabel 2.32 didapatkan jam kerja buruh untuk pemasangan besi tulangan balok sebagai berikut :

> Produktivitas kerja per grup tiap 100 batang

D 25 = 10.00 jam

D 22 = 8.25 jam

D 19 = 8.25 jam

D 16 = 8.25 jam

D 10 = 8.25 jam

> Durasi Pemasangan Besi Tulangan Balok

$$D\ 25 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{10.00\ \text{jam}}{100\ \text{batang}} \times \frac{32\ \text{batang}}{7\ \text{grup}}$$

$$= 0.46\ \text{jam}$$

$$D\ 22 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{8.25\ \text{jam}}{100\ \text{batang}} \times \frac{646\ \text{batang}}{7\ \text{grup}}$$

$$= 7.61\ \text{jam}$$

$$D\ 19 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{8.25\ \text{jam}}{100\ \text{batang}} \times \frac{120\ \text{batang}}{7\ \text{grup}}$$

$$= 1.41\ \text{jam}$$

$$D\ 16 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{8.25\ \text{jam}}{100\ \text{batang}} \times \frac{544\ \text{batang}}{7\ \text{grup}}$$

$$= 6.41\ \text{jam}$$

$$D\ 10 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{8.25\ \text{jam}}{100\ \text{batang}} \times \frac{2622\ \text{batang}}{7\ \text{grup}}$$

$$= 30.9\ \text{jam}$$

Durasi Pemasangan Besi Tulangan Balok P 3 Sektor 2
= 0.457 + 7.61 + 1.414 + 6.41 + 30.9
= 46.8 jam
= 5.85 hari
≈ 6 hari

Jadi, untuk balok P 3 Sektor 2 pembesian dilakukan selama 6 hari

- **Pekerjaan Pembesian Balok P 3 Sektor 3**
  - Banyaknya Tulangan
    D 25 = 312 + 200 + 113 + 101
    = 726 batang
    D 22 = 406 + 406 + 155 + 225
    = 1192 batang
    D 19 = 32 + 18 + 11 + 9
    = 70 batang
    D 16 = 554 + 370 + 201 + 196
    = 1321 batang
    D 13 = 79 + 266
    = 345 batang
    D 10 = 258 + 270 + 3285
    = 3813 batang
  - Jumlah Bengkokan
    D 25 = 312 + 200
    = 512 bengkok
    D 22 = 406 + 406
    = 812 bengkok
    D 19 = 32 + 18
    = 50 bengkok

D 16 = 554 + 370
= 924 bengkok
D 13 = 345 x 3
= 1035 bengkok
D 10 = 3555 x 3
= 10665 bengkok

- Jumlah Kait

D 13 = 345 x 2
= 690 Kait
D 10 = 3555 x 2
= 7110 Kait

- Durasi Fabrikasi Tulangan

Kebutuhan tenaga kerja dalam pelaksanaan Pekerjaan

a. Jumlah Tenaga Kerja = 4 Grup
Terdiri dari - 0.2 Mandor
- 4.00 Tukang Besi
- 8.00 Pembantu Tukang

b. Jam Kerja 1 Har = 8 jam

Berdasarkan tabel 2.31 didapatkan jam kerja buruh untuk membuat bengkokan dan kaitan sebagai berikut :

> Produktivitas kerja per grup tiap 100 batang

a. Pemotongan :

D 25 = 2.00 jam
D 22 = 2.00 jam
D 19 = 2.00 jam
D 16 = 2.00 jam
D 13 = 2.00 jam
D 10 = 2.00 jam

b. Pembengkokan :

D 25 = 1.85 jam
D 22 = 1.50 jam
D 19 = 1.50 jam
D 16 = 1.50
D 13 = 1.18 jam
D 10 = 1.18

c. Kaitan :

D 25 = 3.00 jam
D 22 = 2.30 jam
D 19 = 2.30 jam
D 16 = 2.30 jam
D 13 = 1.85 jam
D 10 = 1.85 jam

> Durasi Setiap Pekerjaan Fabrikasi

a. Durasi Pemotongan :

$$D\ 25 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{2.00\ \text{jam}}{100\ \text{batang}} \times \frac{726\ \text{batang}}{4\ \text{grup}}$$

$$= 3.63\ \text{jam}$$

$$D\ 22 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{2.00\ \text{jam}}{100\ \text{batang}} \times \frac{1192\ \text{batang}}{4\ \text{grup}}$$

$$= 5.96\ \text{jam}$$

$$D\ 19 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{2.00 \text{ jam}}{100 \text{ batang}} \text{ x } \frac{70 \text{ batang}}{4 \text{ grup}}$$

$$= 0.35 \text{ jam}$$

$$\text{D } 16 = \frac{\text{Produktivitas}}{100 \text{ batang}} \text{ x } \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{2.00 \text{ jam}}{100 \text{ batang}} \text{ x } \frac{1321 \text{ batang}}{4 \text{ grup}}$$

$$= 6.61 \text{ jam}$$

$$\text{D } 13 = \frac{\text{Produktivitas}}{100 \text{ batang}} \text{ x } \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{2.00 \text{ jam}}{100 \text{ batang}} \text{ x } \frac{345 \text{ batang}}{4 \text{ grup}}$$

$$= 1.73 \text{ jam}$$

$$\text{D } 10 = \frac{\text{Produktivitas}}{100 \text{ batang}} \text{ x } \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{2.00 \text{ jam}}{100 \text{ batang}} \text{ x } \frac{3813 \text{ batang}}{4 \text{ grup}}$$

$$= 19.1 \text{ jam}$$

Total durasi pemotongan

$$= 3.63 + 5.96 + 0.35 + 1.73 + 1.7 + 19$$

$$= 32.46 \text{ jam}$$

b. Durasi Pembengkokan Tulangan :

$$\text{D } 25 = \frac{\text{Produktivitas}}{100 \text{ bengkok}} \text{ x } \frac{\text{Jumlah Bengkokan}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{1.85 \text{ jam}}{100 \text{ bengkok}} \text{ x } \frac{512 \text{ bengkokan}}{4 \text{ grup}}$$

$$= 2.37 \text{ jam}$$

$$\text{D } 22 = \frac{\text{Produktivitas}}{100 \text{ bengkok}} \text{ x } \frac{\text{Jumlah Bengkokan}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{1.50 \text{ jam}}{100 \text{ bengkok}} \times \frac{812 \text{ bengkokan}}{4 \text{ grup}}$$

$$= 3.05 \text{ jam}$$

$$\text{D } 19 = \frac{\text{Produktivitas}}{100 \text{ bengkok}} \times \frac{\text{Jumlah Bengkokan}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{1.50 \text{ jam}}{100 \text{ bengkok}} \times \frac{50 \text{ bengkokan}}{4 \text{ grup}}$$

$$= 0.19 \text{ jam}$$

$$\text{D } 16 = \frac{\text{Produktivitas}}{100 \text{ bengkok}} \times \frac{\text{Jumlah Bengkokan}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{1.50 \text{ jam}}{100 \text{ bengkok}} \times \frac{924 \text{ bengkokan}}{4 \text{ grup}}$$

$$= 3.47 \text{ jam}$$

$$\text{D } 13 = \frac{\text{Produktivitas}}{100 \text{ bengkok}} \times \frac{\text{Jumlah Bengkokan}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{1.18 \text{ jam}}{100 \text{ bengkok}} \times \frac{1035 \text{ bengkokan}}{4 \text{ grup}}$$

$$= 3.04 \text{ jam}$$

$$\text{D } 10 = \frac{\text{Produktivitas}}{100 \text{ bengkok}} \times \frac{\text{Jumlah Bengkokan}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{1.18 \text{ jam}}{100 \text{ bengkok}} \times \frac{10665 \text{ bengkokan}}{4 \text{ grup}}$$

$$= 31.3 \text{ jam}$$

Durasi Pembengkokan

$$= 2.368 + 3.05 + 0.188 + 3.47 + 3 + 31.3$$

$$= 43.434 \text{ jam}$$

c. Durasi Pembuatan Kait

$$\text{D } 13 = \frac{\text{Produktivitas}}{100 \text{ kait}} \times \frac{\text{Jumlah Kait}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{1.85 \text{ jam}}{100 \text{ kait}} \times \frac{690 \text{ kait}}{4 \text{ grup}}$$

$$= 3.19 \text{ jam}$$

$$\text{D } 22 = \frac{\text{Produktivitas}}{100 \text{ kait}} \times \frac{\text{Jumlah Kait}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{1.85 \text{ jam}}{100 \text{ kait}} \times \frac{7110 \text{ kait}}{4 \text{ grup}}$$

$$= 32.9 \text{ jam}$$

Durasi pembuatan kait = 3.1913 + 32.9

= 36.075 jam

Jadi, waktu yang diperlukan untuk fabrikasi balok lantai P 3 Sektor 3 adalah = 32.46 + 43.434 + 36.1

= 111.964 jam

= 14 hari

- Durasi Pemasangan Tulangan

  Kebutuhan tenaga kerja dalam pelaksanaan Pekerjaan

  a. Jumlah Tenaga Kerja = 7 Grup

     Terdiri dari - 0.35 Mandor

     - 7.00 Tukang Besi

     - 14.00 Pembantu Tukang

  b. Jam Kerja 1 Har = 8 jam

  Berdasarkan tabel 2.32 didapatkan jam kerja buruh untuk pemasangan besi tulangan balok sebagai berikut :

  > Produktivitas kerja per grup tiap 100 batang

  D 25 = 10.00 jam

  D 22 = 8.25 jam

  D 19 = 8.25 jam

D 16 = 8.25 jam

D 13 = 8.25 jam

D 10 = 8.25 jam

> Durasi Pemasangan Besi Tulangan Balok

$$D\ 25 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{10.00\ \text{jam}}{100\ \text{batang}} \times \frac{726\ \text{batang}}{7\ \text{grup}}$$

$$= 10.4\ \text{jam}$$

$$D\ 22 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{8.25\ \text{jam}}{100\ \text{batang}} \times \frac{1192\ \text{batang}}{7\ \text{grup}}$$

$$= 14\ \text{jam}$$

$$D\ 19 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{8.25\ \text{jam}}{100\ \text{batang}} \times \frac{70\ \text{batang}}{7\ \text{grup}}$$

$$= 0.83\ \text{jam}$$

$$D\ 16 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{8.25\ \text{jam}}{100\ \text{batang}} \times \frac{1321\ \text{batang}}{7\ \text{grup}}$$

$$= 15.6\ \text{jam}$$

$$D\ 13 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{8.25\ \text{jam}}{100\ \text{batang}} \times \frac{345\ \text{batang}}{7\ \text{grup}}$$

$$= 4.07\ \text{jam}$$

$$D\ 10 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{8.25\ \text{jam}}{100\ \text{batang}} \times \frac{3813\ \text{batang}}{7\ \text{grup}}$$

$$= 44.9\ \text{jam}$$

Durasi Pemasangan Besi Tulangan Balok P 3 Sektor 3

$= 10.37 + 14 + 0.825 + 15.6 + 4.1 + 44.9$

$= 89.82$ jam

$= 11.23$ hari

≈ 12 hari

Jadi, untuk balok P 3 Sektor 3 pembesian dilakukan selama 12 hari

- **Pekerjaan Pembesian Balok P 4 Sektor 1**
  - Volume = 0.00 kg
  - Banyaknya Tulangan

    D 22 = 336 + 204 + 85 + 109
    = 734 batang

    D 16 = 386 + 264 + 163 + 136
    = 949 batang

    D 10 = 2567 + 164
    = 2731 batang
  - Jumlah Bengkokan

    D 22 = 336 + 204
    = 540 bengkokan

    D 16 = 386 + 264
    = 650 bengkokan

    D 10 = 2567 x 3
    = 7701 bengkokan

- Jumlah Kait

  D 10 = 2567 x 2

  = 5134 batang

- Durasi Fabrikasi Tulangan

  Kebutuhan tenaga kerja dalam pelaksanaan Pekerjaan

  a. Jumlah Tenaga Kerja = 4 Grup

     Terdiri dari - 0.2 Mandor

     - 4.00 Tukang Besi

     - 8.00 Pembantu Tukang

  b. Jam Kerja 1 Hari = 8 jam

  Berdasarkan tabel 2.31 didapatkan jam kerja buruh untuk membuat bengkokan dan kaitan sebagai berikut :

  > Produktivitas kerja per grup tiap 100 batang

  a. Pemotongan :

     D 22 = 2.00 jam

     D 16 = 2.00 jam

     D 10 = 2.00 jam

  b. Pembengkokan :

     D 22 = 1.50 jam

     D 16 = 1.50 jam

     D 10 = 1.18 jam

  c. Kaitan :

     D 22 = 2.30 jam

     D 16 = 2.30 jam

     D 10 = 1.85 jam

> Durasi Setiap Pekerjaan Fabrikasi

a. Durasi Pemotongan :

$$D\ 22 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{2.00\ \text{jam}}{100\ \text{batang}} \times \frac{734\ \text{batang}}{4\ \text{grup}}$$

$$= 3.67\ \text{jam}$$

$$D\ 16 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{2.00\ \text{jam}}{100\ \text{batang}} \times \frac{949\ \text{batang}}{4\ \text{grup}}$$

$$= 4.75\ \text{jam}$$

$$D\ 10 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{2.00\ \text{jam}}{100\ \text{batang}} \times \frac{2731\ \text{batang}}{4\ \text{grup}}$$

$$= 13.7\ \text{jam}$$

Total durasi pemotongan

$= 3.67 + 4.75 + 13.66$

$= 22.07$ jam

b. Durasi Pembengkokan Tulangan :

$$D\ 22 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{bengkok}} \times \frac{\text{Jumlah Bengkokan}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{1.50\ \text{jam}}{100\ \text{engko}} \times \frac{540\ \text{bengkokan}}{4\ \text{grup}}$$

$$= 2.03\ \text{jam}$$

$$D\ 16 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{bengkok}} \times \frac{\text{Jumlah Bengkokan}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{1.50 \text{ jam}}{100 \text{ bengkok}} \times \frac{650 \text{ bengkokan}}{4 \text{ grup}}$$

$$= 2.44 \text{ jam}$$

$$D\ 10 = \frac{\text{Produktivitas}}{100 \text{ bengkok}} \times \frac{\text{Jumlah Bengkokan}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{1.18 \text{ jam}}{100 \text{ bengkok}} \times \frac{7701 \text{ bengkokan}}{4 \text{ grup}}$$

$$= 22.7 \text{ jam}$$

Durasi Pembengkokan besi

$$= 2.025 + 2.44 + 22.72$$

$$= 27.180 \text{ jam}$$

c. Durasi Pembuatan Kait

$$D\ 10 = \frac{\text{Produktivitas}}{100 \text{ kait}} \times \frac{\text{Jumlah Kait}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{2.30 \text{ jam}}{100 \text{ kait}} \times \frac{5134 \text{ kait}}{4 \text{ grup}}$$

$$= 29.5 \text{ jam}$$

Durasi pembuatan kait = 29.521

= 29.521 jam

Jadi, waktu yang diperlukan untuk fabrikasi besi balo P 4 Sektor 1 adalah = 22.1 + 27.180 + 29.5

= 78.771 jam

= 9 hari

- Durasi Pemasangan Tulangan

Kebutuhan tenaga kerja dalam pelaksanaan Pekerjaan

a. Jumlah Tenaga Kerja = 7 Grup

Terdiri dari - 0.35 Mandor

- 7.00 Tukang Besi
- 14.00 Pembantu Tukang

b. Jam Kerja 1 Hari = 8 jam

Berdasarkan tabel 2.32 didapatkan jam kerja buruh untuk pemasangan besi tulangan balok sebagai berikut :

> Produktivitas kerja per grup tiap 100 batang

D 22 = 8.25 jam

D 16 = 8.25 jam

D 10 = 8.25 jam

> Durasi Pemasangan Besi Tulangan Balok

$$\text{D 22} = \frac{\text{Produktivitas}}{\text{100 batang}} \text{ x } \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{\text{8.25 jam}}{\text{100 batang}} \text{ x } \frac{\text{734 batang}}{\text{7 grup}}$$

$$= \text{8.65 jam}$$

$$\text{D 16} = \frac{\text{Produktivitas}}{\text{100 batang}} \text{ x } \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{\text{8.25 jam}}{\text{100 batang}} \text{ x } \frac{\text{949 batang}}{\text{7 grup}}$$

$$= \text{11.2 jam}$$

$$\text{D 10} = \frac{\text{Produktivitas}}{\text{100 batang}} \text{ x } \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{\text{8.25 jam}}{\text{100 batang}} \text{ x } \frac{\text{2731 batang}}{\text{7 grup}}$$

$$= \text{32.2 jam}$$

Durasi Pemasangan Besi Tulangan Balok

= 8.651 + 11.2 + 32.19

= 52.02 jam

= 6.503 hari

≈ 7 hari

Jadi, untuk lantai P 4 Sektor 1 pembesian balok dilakukan selama 7 hari

- **Pekerjaan Pembesian Balok P 4 Sektor 2**
  - Banyaknya Tulangan

D 25 = 16 + 8 + 4 + 4
= 32 batang

D 22 = 216 + 216 + 100 + 114
= 646 batang

D 19 = 52 + 28 + 26 + 14
= 120 batang

D 16 = 238 + 144 + 85 + 77
= 544 batang

D 10 = 123 + 1494 + 1005
= 2622 batang

  - Jumlah Bengkokan

D 25 = 16 + 8
= 24 bengkok

D 22 = 216 + 216
= 432 bengkok

D 19 = 52 + 28
= 80 bengkok

D 16 = 238 + 144
= 382 bengkok

D 10 = 2499 x 3
= 7497 bengkok

  - Jumlah Kait

D 10 = 2499 x 2
= 4998 Kait

- Durasi Fabrikasi Tulangan

  Kebutuhan tenaga kerja dalam pelaksanaan Pekerjaan

  a. Jumlah Tenaga Kerja = 4 Grup

     Terdiri dari - 0.2 Mandor
     - 4.00 Tukang Besi
     - 8.00 Pembantu Tukang

  b. Jam Kerja 1 Har = 8 jam

  Berdasarkan tabel 2.31 didapatkan jam kerja buruh untuk membuat bengkokan dan kaitan sebagai berikut :

  > Produktivitas kerja per grup tiap 100 batang

  a. Pemotongan :

     D 25 = 2.00 jam
     D 22 = 2.00 jam
     D 19 = 2.00 jam
     D 16 = 2.00 jam
     D 10 = 2.00 jam

  b. Pembengkokan :

     D 25 = 1.85 jam
     D 22 = 1.50 jam
     D 19 = 1.50 jam
     D 16 = 1.50 jam
     D 10 = 1.18 jam

  c. Kaitan :

     D 25 = 3.00 jam
     D 22 = 2.30 jam
     D 19 = 2.30 jam
     D 16 = 2.30 jam
     D 10 = 1.85 jam

> Durasi Setiap Pekerjaan Fabrikasi

a. Durasi Pemotongan :

$$D\ 25 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{2.00\ \text{jam}}{100\ \text{batang}} \times \frac{32\ \text{batang}}{4\ \text{grup}}$$

$$= 0.16\ \text{jam}$$

$$D\ 22 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{2.00\ \text{jam}}{100\ \text{batang}} \times \frac{646\ \text{batang}}{4\ \text{grup}}$$

$$= 3.23\ \text{jam}$$

$$D\ 19 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{2.00\ \text{jam}}{100\ \text{batang}} \times \frac{120\ \text{batang}}{4\ \text{grup}}$$

$$= 0.6\ \text{jam}$$

$$D\ 16 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{2.00\ \text{jam}}{100\ \text{batang}} \times \frac{544\ \text{batang}}{4\ \text{grup}}$$

$$= 2.72\ \text{jam}$$

$$D\ 10 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{2.00\ \text{jam}}{100\ \text{batang}} \times \frac{2622\ \text{batang}}{4\ \text{grup}}$$

$$= 13.1\ \text{jam}$$

Total durasi pemotongan

= 0.16 + 3.23 + 0.6 + 2.72 + 13

= 19.82 jam

b. Durasi Pembengkokan Tulangan :

$$D\ 25 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{bengkok}} \times \frac{\text{Jumlah Bengkokan}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{1.85\ \text{jam}}{100\ \text{bengkok}} \times \frac{24\ \text{bengkokan}}{4\ \text{grup}}$$

$$= 0.11\ \text{jam}$$

$$D\ 22 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{bengkok}} \times \frac{\text{Jumlah Bengkokan}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{1.50\ \text{jam}}{100\ \text{bengkok}} \times \frac{432\ \text{bengkokan}}{4\ \text{grup}}$$

$$= 1.62\ \text{jam}$$

$$D\ 19 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{bengkok}} \times \frac{\text{Jumlah Bengkokan}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{1.50\ \text{jam}}{100\ \text{bengkok}} \times \frac{80\ \text{bengkokan}}{4\ \text{grup}}$$

$$= 0.3\ \text{jam}$$

$$D\ 16 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{bengkok}} \times \frac{\text{Jumlah Bengkokan}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{1.50\ \text{jam}}{100\ \text{bengkok}} \times \frac{382\ \text{bengkokan}}{4\ \text{grup}}$$

$$= 1.43\ \text{jam}$$

$$D\ 10 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{bengkok}} \times \frac{\text{Jumlah Bengkokan}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{1.18\ \text{jam}}{100\ \text{bengkok}} \times \frac{7497\ \text{bengkokan}}{4\ \text{grup}}$$

$$= 22\ \text{jam}$$

Durasi Pembengkokan

= 0.111 + 1.62 + 0.3 + 1.43 + 22

= 25.486 jam

c. Durasi Pembuatan Kait

$$D\ 22 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{kait}} \times \frac{\text{Jumlah Kait}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{1.85\ \text{jam}}{100\ \text{kait}} \times \frac{4998\ \text{kait}}{4\ \text{grup}}$$

= 23.1 jam

Durasi pembuatan kait = 23.116

= 23.116 jam

Jadi, waktu yang diperlukan untuk fabrikasi balok lantai P 4 Sektor 2 adalah = 19.82 + 25.486 + 23.1

= 68.422 jam

= 9 hari

- Durasi Pemasangan Tulangan

Kebutuhan tenaga kerja dalam pelaksanaan Pekerjaan

a. Jumlah Tenaga Kerja = 7 Grup

Terdiri dari - 0.35 Mandor

- 7.00 Tukang Besi

- 14.00 Pembantu Tukang

b. Jam Kerja 1 Har = 8 jam

Berdasarkan tabel 2.32 didapatkan jam kerja buruh untuk pemasangan besi tulangan balok sebagai berikut :

> Produktivitas kerja per grup tiap 100 batang

D 25 = 10.00 jam

D 22 = 8.25 jam

D 19 = 8.25 jam

D 16 = 8.25 jam

D 10 = 8.25 jam

> Durasi Pemasangan Besi Tulangan Balok

$$D\ 25 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{10.00\ \text{jam}}{100\ \text{batang}} \times \frac{32\ \text{batang}}{7\ \text{grup}}$$

$$= 0.46\ \text{jam}$$

$$D\ 22 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{8.25\ \text{jam}}{100\ \text{batang}} \times \frac{646\ \text{batang}}{7\ \text{grup}}$$

$$= 7.61\ \text{jam}$$

$$D\ 19 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{8.25\ \text{jam}}{100\ \text{batang}} \times \frac{120\ \text{batang}}{7\ \text{grup}}$$

$$= 1.41\ \text{jam}$$

$$D\ 16 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{8.25\ \text{jam}}{100\ \text{batang}} \times \frac{544\ \text{batang}}{7\ \text{grup}}$$

$$= 6.41\ \text{jam}$$

$$D\ 10 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{8.25\ \text{jam}}{100\ \text{batang}} \times \frac{2622\ \text{batang}}{7\ \text{grup}}$$

$$= 30.9\ \text{jam}$$

Durasi Pemasangan Besi Tulangan Balok P 4 Sektor 2
= 0.457 + 7.61 + 1.414 + 6.41 + 30.9
= 46.8 jam
= 5.85 hari
≈ 6 hari

Jadi, untuk balok P 4 Sektor 2 pembesian dilakukan selama 6 hari

- **Pekerjaan Pembesian Balok P 4 Sektor 3**
  - Banyaknya Tulangan
    D 25 = 312 + 200 + 113 + 101
    = 726 batang
    D 22 = 406 + 406 + 155 + 225
    = 1192 batang
    D 19 = 32 + 18 + 11 + 9
    = 70 batang
    D 16 = 554 + 370 + 201 + 196
    = 1321 batang
    D 13 = 79 + 266
    = 345 batang
    D 10 = 258 + 270 + 3285
    = 3813 batang
  - Jumlah Bengkokan
    D 25 = 312 + 200
    = 512 bengkok
    D 22 = 406 + 406
    = 812 bengkok
    D 19 = 32 + 18
    = 50 bengkok

D 16 = 554 + 370
= 924 bengkok
D 13 = 345 x 3
= 1035 bengkok
D 10 = 3555 x 3
= 10665 bengkok

- Jumlah Kait

D 13 = 345 x 2
= 690 Kait
D 10 = 3555 x 2
= 7110 Kait

- Durasi Fabrikasi Tulangan

Kebutuhan tenaga kerja dalam pelaksanaan Pekerjaan

a. Jumlah Tenaga Kerja = 4 Grup
Terdiri dari - 0.2 Mandor
- 4.00 Tukang Besi
- 8.00 Pembantu Tukang

b. Jam Kerja 1 Har = 8 jam

Berdasarkan tabel 2.31 didapatkan jam kerja buruh untuk membuat bengkokan dan kaitan sebagai berikut :

> Produktivitas kerja per grup tiap 100 batang

a. Pemotongan :

D 25 = 2.00 jam
D 22 = 2.00 jam
D 19 = 2.00 jam
D 16 = 2.00 jam
D 13 = 2.00 jam
D 10 = 2.00 jam

b. Pembengkokan :

D 25 = 1.85 jam
D 22 = 1.50 jam
D 19 = 1.50 jam
D 16 = 1.50
D 13 = 1.18 jam
D 10 = 1.18

c. Kaitan :

D 25 = 3.00 jam
D 22 = 2.30 jam
D 19 = 2.30 jam
D 16 = 2.30 jam
D 13 = 1.85 jam
D 10 = 1.85 jam

> Durasi Setiap Pekerjaan Fabrikasi

a. Durasi Pemotongan :

$$D\ 25 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{2.00\ \text{jam}}{100\ \text{batang}} \times \frac{726\ \text{batang}}{4\ \text{grup}}$$

$$= 3.63\ \text{jam}$$

$$D\ 22 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{2.00\ \text{jam}}{100\ \text{batang}} \times \frac{1192\ \text{batang}}{4\ \text{grup}}$$

$$= 5.96\ \text{jam}$$

$$D\ 19 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{2.00 \text{ jam}}{100 \text{ batang}} \times \frac{70 \text{ batang}}{4 \text{ grup}}$$

$$= 0.35 \text{ jam}$$

$$\text{D } 16 = \frac{\text{Produktivitas}}{100 \text{ batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{2.00 \text{ jam}}{100 \text{ batang}} \times \frac{1321 \text{ batang}}{4 \text{ grup}}$$

$$= 6.61 \text{ jam}$$

$$\text{D } 13 = \frac{\text{Produktivitas}}{100 \text{ batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{2.00 \text{ jam}}{100 \text{ batang}} \times \frac{345 \text{ batang}}{4 \text{ grup}}$$

$$= 1.73 \text{ jam}$$

$$\text{D } 10 = \frac{\text{Produktivitas}}{100 \text{ batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{2.00 \text{ jam}}{100 \text{ batang}} \times \frac{3813 \text{ batang}}{4 \text{ grup}}$$

$$= 19.1 \text{ jam}$$

Total durasi pemotongan

$$= 3.63 + 5.96 + 0.35 + 1.73 + 1.7 + 19$$

$$= 32.46 \text{ jam}$$

b. Durasi Pembengkokan Tulangan :

$$\text{D } 25 = \frac{\text{Produktivitas}}{100 \text{ bengkok}} \times \frac{\text{Jumlah Bengkokan}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{1.85 \text{ jam}}{100 \text{ bengkok}} \times \frac{512 \text{ bengkokan}}{4 \text{ grup}}$$

$$= 2.37 \text{ jam}$$

$$\text{D } 22 = \frac{\text{Produktivitas}}{100 \text{ bengkok}} \times \frac{\text{Jumlah Bengkokan}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{1.50 \text{ jam}}{100 \text{ bengkok}} \times \frac{812 \text{ bengkokan}}{4 \text{ grup}}$$

$$= 3.05 \text{ jam}$$

$$\text{D } 19 = \frac{\text{Produktivitas}}{100 \text{ bengkok}} \times \frac{\text{Jumlah Bengkokan}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{1.50 \text{ jam}}{100 \text{ bengkok}} \times \frac{50 \text{ bengkokan}}{4 \text{ grup}}$$

$$= 0.19 \text{ jam}$$

$$\text{D } 16 = \frac{\text{Produktivitas}}{100 \text{ bengkok}} \times \frac{\text{Jumlah Bengkokan}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{1.50 \text{ jam}}{100 \text{ bengkok}} \times \frac{924 \text{ bengkokan}}{4 \text{ grup}}$$

$$= 3.47 \text{ jam}$$

$$\text{D } 13 = \frac{\text{Produktivitas}}{100 \text{ bengkok}} \times \frac{\text{Jumlah Bengkokan}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{1.18 \text{ jam}}{100 \text{ bengkok}} \times \frac{1035 \text{ bengkokan}}{4 \text{ grup}}$$

$$= 3.04 \text{ jam}$$

$$\text{D } 10 = \frac{\text{Produktivitas}}{100 \text{ bengkok}} \times \frac{\text{Jumlah Bengkokan}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{1.18 \text{ jam}}{100 \text{ bengkok}} \times \frac{10665 \text{ bengkokan}}{4 \text{ grup}}$$

$$= 31.3 \text{ jam}$$

Durasi Pembengkokan

$$= 2.368 + 3.05 + 0.188 + 3.47 + 3 + 31.3$$

$$= 43.434 \text{ jam}$$

c. Durasi Pembuatan Kait

$$\text{D } 13 = \frac{\text{Produktivitas}}{100 \text{ kait}} \times \frac{\text{Jumlah Kait}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{1.85 \text{ jam}}{100 \text{ kait}} \times \frac{690 \text{ kait}}{4 \text{ grup}}$$

$$= 3.19 \text{ jam}$$

$$\text{D } 22 = \frac{\text{Produktivitas}}{100 \text{ kait}} \times \frac{\text{Jumlah Kait}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{1.85 \text{ jam}}{100 \text{ kait}} \times \frac{7110 \text{ kait}}{4 \text{ grup}}$$

$$= 32.9 \text{ jam}$$

Durasi pembuatan kait = 3.1913 + 32.9

= 36.075 jam

Jadi, waktu yang diperlukan untuk fabrikasi balok lantai P 4 Sektor 3 adalah = 32.46 + 43.434 + 36.1

= 111.964 jam

= 14 hari

- Durasi Pemasangan Tulangan

Kebutuhan tenaga kerja dalam pelaksanaan Pekerjaan

a. Jumlah Tenaga Kerja = 7 Grup

Terdiri dari - 0.35 Mandor

- 7.00 Tukang Besi

- 14.00 Pembantu Tukang

b. Jam Kerja 1 Hari = 8 jam

Berdasarkan tabel 2.32 didapatkan jam kerja buruh untuk pemasangan besi tulangan balok sebagai berikut :

> Produktivitas kerja per grup tiap 100 batang

D 25 = 10.00 jam

D 22 = 8.25 jam

D 19 = 8.25 jam

D 16 = 8.25 jam

D 13 = 8.25 jam

D 10 = 8.25 jam

> Durasi Pemasangan Besi Tulangan Balok

$$D\ 25 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{10.00\ \text{jam}}{100\ \text{batang}} \times \frac{726\ \text{batang}}{7\ \text{grup}}$$

$$= 10.4\ \text{jam}$$

$$D\ 22 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{8.25\ \text{jam}}{100\ \text{batang}} \times \frac{1192\ \text{batang}}{7\ \text{grup}}$$

$$= 14\ \text{jam}$$

$$D\ 19 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{8.25\ \text{jam}}{100\ \text{batang}} \times \frac{70\ \text{batang}}{7\ \text{grup}}$$

$$= 0.83\ \text{jam}$$

$$D\ 16 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{8.25\ \text{jam}}{100\ \text{batang}} \times \frac{1321\ \text{batang}}{7\ \text{grup}}$$

$$= 15.6\ \text{jam}$$

$$D\ 13 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{8.25\ \text{jam}}{100\ \text{batang}} \times \frac{345\ \text{batang}}{7\ \text{grup}}$$

$$= 4.07\ \text{jam}$$

$$D\ 10 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{8.25\ \text{jam}}{100\ \text{batang}} \times \frac{3813\ \text{batang}}{7\ \text{grup}}$$

$$= 44.9\ \text{jam}$$

Durasi Pemasangan Besi Tulangan Balok P 4 Sektor 3

$$= 10.37 + 14 + 0.825 + 15.6 + 4.1 + 44.9$$

$$= 89.82\ \text{jam}$$

$$= 11.23\ \text{hari}$$

$$\approx 12\ \text{hari}$$

Jadi, untuk balok P 4 Sektor 3 pembesian dilakukan selama 12 hari

Pekerjaan Pembesian Balok P 5 Sektor 1

- Volume = 0.00 kg
- Banyaknya Tulangan
  - D 22 = 336 + 204 + 85 + 109
    = 734 batang
  - D 16 = 386 + 264 + 163 + 136
    = 949 batang
  - D 10 = 2567 + 164
    = 2731 batang
- Jumlah Bengkokan
  - D 22 = 336 + 204
    = 540 bengkokan
  - D 16 = 386 + 264
    = 650 bengkokan
  - D 10 = 2567 x 3
    = 7701 bengkokan

- Jumlah Kait

  D 10 = 2567 x 2

  = 5134 batang

- Durasi Fabrikasi Tulangan

  Kebutuhan tenaga kerja dalam pelaksanaan Pekerjaan

  a. Jumlah Tenaga Kerja = 4 Grup

     Terdiri dari - 0.2 Mandor

     - 4.00 Tukang Besi

     - 8.00 Pembantu Tukang

  b. Jam Kerja 1 Hari = 8 jam

  Berdasarkan tabel 2.31 didapatkan jam kerja buruh untuk membuat bengkokan dan kaitan sebagai berikut :

  > Produktivitas kerja per grup tiap 100 batang

  a. Pemotongan :

     D 22 = 2.00 jam

     D 16 = 2.00 jam

     D 10 = 2.00 jam

  b. Pembengkokan :

     D 22 = 1.50 jam

     D 16 = 1.50 jam

     D 10 = 1.18 jam

  c. Kaitan :

     D 22 = 2.30 jam

     D 16 = 2.30 jam

     D 10 = 1.85 jam

  > Durasi Setiap Pekerjaan Fabrikasi

  a. Durasi Pemotongan :

     $$D\ 22 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{2.00 \text{ jam}}{100 \text{ batang}} \times \frac{734 \text{ batang}}{4 \text{ grup}}$$

$$= 3.67 \text{ jam}$$

$$\text{D } 16 = \frac{\text{Produktivitas}}{100 \text{ batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{2.00 \text{ jam}}{100 \text{ batang}} \times \frac{949 \text{ batang}}{4 \text{ grup}}$$

$$= 4.75 \text{ jam}$$

$$\text{D } 10 = \frac{\text{Produktivitas}}{100 \text{ batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{2.00 \text{ jam}}{100 \text{ batang}} \times \frac{2731 \text{ batang}}{4 \text{ grup}}$$

$$= 13.7 \text{ jam}$$

Total durasi pemotongan

$= 3.67 + 4.75 + 13.66$

$= 22.07$ jam

b. Durasi Pembengkokan Tulangan :

$$\text{D } 22 = \frac{\text{Produktivitas}}{100 \text{ bengkok}} \times \frac{\text{Jumlah Bengkokan}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{1.50 \text{ jam}}{100 \text{ engko}} \times \frac{540 \text{ bengkokan}}{4 \text{ grup}}$$

$$= 2.03 \text{ jam}$$

$$\text{D } 16 = \frac{\text{Produktivitas}}{100 \text{ bengkok}} \times \frac{\text{Jumlah Bengkokan}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{1.50 \text{ jam}}{100 \text{ bengkok}} \times \frac{650 \text{ bengkokan}}{4 \text{ grup}}$$

$$= 2.44 \text{ jam}$$

$$\text{D } 10 = \frac{\text{Produktivitas}}{100 \text{ bengkok}} \times \frac{\text{Jumlah Bengkokan}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{1.18 \text{ jam}}{100 \text{ bengkok}} \times \frac{7701 \text{ bengkokan}}{4 \text{ grup}}$$

$$= 22.7 \text{ jam}$$

Durasi Pembengkokan besi

$$= 2.025 + 2.44 + 22.72$$

$$= 27.180 \text{ jam}$$

c. Durasi Pembuatan Kait

$$D\ 10 = \frac{\text{Produktivitas}}{100 \text{ kait}} \times \frac{\text{Jumlah Kait}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{2.30 \text{ jam}}{100 \text{ kait}} \times \frac{5134 \text{ kait}}{4 \text{ grup}}$$

$$= 29.5 \text{ jam}$$

Durasi pembuatan kait = 29.521

= 29.521 jam

Jadi, waktu yang diperlukan untuk fabrikasi besi balo P 5 Sektor 1 adalah = 22.1 + 27.180 + 29.5

= 78.771 jam

= 9 hari

- Durasi Pemasangan Tulangan

Kebutuhan tenaga kerja dalam pelaksanaan Pekerjaan

a. Jumlah Tenaga Kerja = 7 Grup

Terdiri dari - 0.35 Mandor

- 7.00 Tukang Besi

- 14.00 Pembantu Tukang

b. Jam Kerja 1 Hari = 8 jam

Berdasarkan tabel 2.32 didapatkan jam kerja buruh untuk pemasangan besi tulangan balok sebagai berikut :

> Produktivitas kerja per grup tiap 100 batang

D 22 = 8.25 jam

D 16 = 8.25 jam

D 10 = 8.25 jam

> Durasi Pemasangan Besi Tulangan Balok

$$\text{D } 22 = \frac{\text{Produktivitas}}{\text{100 batang}} \text{ x } \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{\text{8.25 jam}}{\text{100 batang}} \text{ x } \frac{\text{734 batang}}{\text{7 grup}}$$

$$= \text{8.65 jam}$$

$$\text{D } 16 = \frac{\text{Produktivitas}}{\text{100 batang}} \text{ x } \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{\text{8.25 jam}}{\text{100 batang}} \text{ x } \frac{\text{949 batang}}{\text{7 grup}}$$

$$= \text{11.2 jam}$$

$$\text{D } 10 = \frac{\text{Produktivitas}}{\text{100 batang}} \text{ x } \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{\text{8.25 jam}}{\text{100 batang}} \text{ x } \frac{\text{2731 batang}}{\text{7 grup}}$$

$$= \text{32.2 jam}$$

Durasi Pemasangan Besi Tulangan Balok

= 8.651 + 11.2 + 32.19

= 52.02 jam

= 6.503 hari

≈ 7 hari

Jadi, untuk lantai P 5 Sektor 1 pembesian balok dilakukan selama 7 hari

- **Pekerjaan Pembesian Balok P 5 Sektor 2**
  - Banyaknya Tulangan

    D 25 = 16 + 8 + 4 + 4
    = 32 batang

    D 22 = 216 + 216 + 100 + 114
    = 646 batang

    D 19 = 52 + 28 + 26 + 14
    = 120 batang

    D 16 = 238 + 144 + 85 + 77
    = 544 batang

    D 10 = 123 + 1494 + 1005
    = 2622 batang

  - Jumlah Bengkokan

    D 25 = 16 + 8
    = 24 bengkok

    D 22 = 216 + 216
    = 432 bengkok

    D 19 = 52 + 28
    = 80 bengkok

    D 16 = 238 + 144
    = 382 bengkok

    D 10 = 2499 x 3
    = 7497 bengkok

  - Jumlah Kait

    D 10 = 2499 x 2
    = 4998 Kait

  - Durasi Fabrikasi Tulangan

    Kebutuhan tenaga kerja dalam pelaksanaan Pekerjaan

a. Jumlah Tenaga Kerja = 4 Grup
   Terdiri dari - 0.2 Mandor
   - 4.00 Tukang Besi
   - 8.00 Pembantu Tukang
b. Jam Kerja 1 Har = 8 jam

Berdasarkan tabel 2.31 didapatkan jam kerja buruh untuk membuat bengkokan dan kaitan sebagai berikut :

> Produktivitas kerja per grup tiap 100 batang

a. Pemotongan :
   D 25 = 2.00 jam
   D 22 = 2.00 jam
   D 19 = 2.00 jam
   D 16 = 2.00 jam
   D 10 = 2.00 jam
b. Pembengkokan :
   D 25 = 1.85 jam
   D 22 = 1.50 jam
   D 19 = 1.50 jam
   D 16 = 1.50 jam
   D 10 = 1.18 jam
c. Kaitan :
   D 25 = 3.00 jam
   D 22 = 2.30 jam
   D 19 = 2.30 jam
   D 16 = 2.30 jam
   D 10 = 1.85 jam

> Durasi Setiap Pekerjaan Fabrikasi

a. Durasi Pemotongan :

$$D\ 25 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{2.00\ \text{jam}}{100\ \text{batang}} \times \frac{32\ \text{batang}}{4\ \text{grup}}$$

$$= 0.16\ \text{jam}$$

$$D\ 22 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{2.00\ \text{jam}}{100\ \text{batang}} \times \frac{646\ \text{batang}}{4\ \text{grup}}$$

$$= 3.23\ \text{jam}$$

$$D\ 19 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{2.00\ \text{jam}}{100\ \text{batang}} \times \frac{120\ \text{batang}}{4\ \text{grup}}$$

$$= 0.6\ \text{jam}$$

$$D\ 16 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{2.00\ \text{jam}}{100\ \text{batang}} \times \frac{544\ \text{batang}}{4\ \text{grup}}$$

$$= 2.72\ \text{jam}$$

$$D\ 10 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{2.00\ \text{jam}}{100\ \text{batang}} \times \frac{2622\ \text{batang}}{4\ \text{grup}}$$

$$= 13.1\ \text{jam}$$

Total durasi pemotongan

= 0.16 + 3.23 + 0.6 + 2.72 + 13

= 19.82 jam

b. Durasi Pembengkokan Tulangan :

$$D\ 25 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{bengkok}} \times \frac{\text{Jumlah Bengkokan}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{1.85\ \text{jam}}{100\ \text{bengkok}} \times \frac{24\ \text{bengkokan}}{4\ \text{grup}}$$

$$= 0.11\ \text{jam}$$

$$D\ 22 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{bengkok}} \times \frac{\text{Jumlah Bengkokan}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{1.50\ \text{jam}}{100\ \text{bengkok}} \times \frac{432\ \text{bengkokan}}{4\ \text{grup}}$$

$$= 1.62\ \text{jam}$$

$$D\ 19 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{bengkok}} \times \frac{\text{Jumlah Bengkokan}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{1.50\ \text{jam}}{100\ \text{bengkok}} \times \frac{80\ \text{bengkokan}}{4\ \text{grup}}$$

$$= 0.3\ \text{jam}$$

$$D\ 16 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{bengkok}} \times \frac{\text{Jumlah Bengkokan}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{1.50\ \text{jam}}{100\ \text{bengkok}} \times \frac{382\ \text{bengkokan}}{4\ \text{grup}}$$

$$= 1.43\ \text{jam}$$

$$D\ 10 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{bengkok}} \times \frac{\text{Jumlah Bengkokan}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{1.18\ \text{jam}}{100\ \text{bengkok}} \times \frac{7497\ \text{bengkokan}}{4\ \text{grup}}$$

$$= 22\ \text{jam}$$

Durasi Pembengkokan

= 0.111 + 1.62 + 0.3 + 1.43 + 22

= 25.486 jam

c. Durasi Pembuatan Kait

$$D\ 22 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{kait}} \times \frac{\text{Jumlah Kait}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{1.85\ \text{jam}}{100\ \text{kait}} \times \frac{4998\ \text{kait}}{4\ \text{grup}}$$

= 23.1 jam

Durasi pembuatan kait = 23.116

= 23.116 jam

Jadi, waktu yang diperlukan untuk fabrikasi balok lantai P 5 Sektor 2 adalah = 19.82 + 25.486 + 23.1

= 68.422 jam

= 9 hari

- Durasi Pemasangan Tulangan

Kebutuhan tenaga kerja dalam pelaksanaan Pekerjaan

a. Jumlah Tenaga Kerja = 7 Grup

Terdiri dari - 0.35 Mandor

- 7.00 Tukang Besi

- 14.00 Pembantu Tukang

b. Jam Kerja 1 Har = 8 jam

Berdasarkan tabel 2.32 didapatkan jam kerja buruh untuk pemasangan besi tulangan balok sebagai berikut :

> Produktivitas kerja per grup tiap 100 batang

D 25 = 10.00 jam

D 22 = 8.25 jam

D 19 = 8.25 jam

D 16 = 8.25 jam

D 10 = 8.25 jam

> Durasi Pemasangan Besi Tulangan Balok

$$D\ 25 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{10.00\ \text{jam}}{100\ \text{batang}} \times \frac{32\ \text{batang}}{7\ \text{grup}}$$

$$= 0.46\ \text{jam}$$

$$D\ 22 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{8.25\ \text{jam}}{100\ \text{batang}} \times \frac{646\ \text{batang}}{7\ \text{grup}}$$

$$= 7.61\ \text{jam}$$

$$D\ 19 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{8.25\ \text{jam}}{100\ \text{batang}} \times \frac{120\ \text{batang}}{7\ \text{grup}}$$

$$= 1.41\ \text{jam}$$

$$D\ 16 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{8.25\ \text{jam}}{100\ \text{batang}} \times \frac{544\ \text{batang}}{7\ \text{grup}}$$

$$= 6.41\ \text{jam}$$

$$D\ 10 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{8.25\ \text{jam}}{100\ \text{batang}} \times \frac{2622\ \text{batang}}{7\ \text{grup}}$$

$$= 30.9\ \text{jam}$$

Durasi Pemasangan Besi Tulangan Balok P 5 Sektor 2
= 0.457 + 7.61 + 1.414 + 6.41 + 30.9
= 46.8 jam
= 5.85 hari
≈ 6 hari

Jadi, untuk balok P 5 Sektor 2 pembesian dilakukan selama 6 hari

- **Pekerjaan Pembesian Balok P 5 Sektor 3**
  - Banyaknya Tulangan
    D 25 = 312 + 200 + 113 + 101
    = 726 batang
    D 22 = 406 + 406 + 155 + 225
    = 1192 batang
    D 19 = 32 + 18 + 11 + 9
    = 70 batang
    D 16 = 554 + 370 + 201 + 196
    = 1321 batang
    D 13 = 79 + 266
    = 345 batang
    D 10 = 258 + 270 + 3285
    = 3813 batang
  - Jumlah Bengkokan
    D 25 = 312 + 200
    = 512 bengkok
    D 22 = 406 + 406
    = 812 bengkok
    D 19 = 32 + 18
    = 50 bengkok

D 16 = 554 + 370
= 924 bengkok
D 13 = 345 x 3
= 1035 bengkok
D 10 = 3555 x 3
= 10665 bengkok

- Jumlah Kait
  D 13 = 345 x 2
  = 690 Kait
  D 10 = 3555 x 2
  = 7110 Kait

- Durasi Fabrikasi Tulangan
  Kebutuhan tenaga kerja dalam pelaksanaan Pekerjaan
  a. Jumlah Tenaga Kerja = 4 Grup
     Terdiri dari - 0.2 Mandor
     - 4.00 Tukang Besi
     - 8.00 Pembantu Tukang
  b. Jam Kerja 1 Har = 8 jam

  Berdasarkan tabel 2.31 didapatkan jam kerja buruh untuk membuat bengkokan dan kaitan sebagai berikut :

  > Produktivitas kerja per grup tiap 100 batang

  a. Pemotongan :
     D 25 = 2.00 jam
     D 22 = 2.00 jam
     D 19 = 2.00 jam
     D 16 = 2.00 jam
     D 13 = 2.00 jam
     D 10 = 2.00 jam

b. Pembengkokan :

D 25 = 1.85 jam
D 22 = 1.50 jam
D 19 = 1.50 jam
D 16 = 1.50
D 13 = 1.18 jam
D 10 = 1.18

c. Kaitan :

D 25 = 3.00 jam
D 22 = 2.30 jam
D 19 = 2.30 jam
D 16 = 2.30 jam
D 13 = 1.85 jam
D 10 = 1.85 jam

> Durasi Setiap Pekerjaan Fabrikasi

a. Durasi Pemotongan :

$$\text{D 25} = \frac{\text{Produktivitas}}{\text{100 batang}} \text{ x } \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{\text{2.00 jam}}{\text{100 batang}} \text{ x } \frac{\text{726 batang}}{\text{4 grup}}$$

$$= \text{3.63 jam}$$

$$\text{D 22} = \frac{\text{Produktivitas}}{\text{100 batang}} \text{ x } \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{\text{2.00 jam}}{\text{100 batang}} \text{ x } \frac{\text{1192 batang}}{\text{4 grup}}$$

$$= \text{5.96 jam}$$

$$\text{D 19} = \frac{\text{Produktivitas}}{\text{100 batang}} \text{ x } \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{2.00 \text{ jam}}{100 \text{ batang}} \text{ x } \frac{70 \text{ batang}}{4 \text{ grup}}$$

$$= 0.35 \text{ jam}$$

$$\text{D } 16 = \frac{\text{Produktivitas}}{100 \text{ batang}} \text{ x } \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{2.00 \text{ jam}}{100 \text{ batang}} \text{ x } \frac{1321 \text{ batang}}{4 \text{ grup}}$$

$$= 6.61 \text{ jam}$$

$$\text{D } 13 = \frac{\text{Produktivitas}}{100 \text{ batang}} \text{ x } \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{2.00 \text{ jam}}{100 \text{ batang}} \text{ x } \frac{345 \text{ batang}}{4 \text{ grup}}$$

$$= 1.73 \text{ jam}$$

$$\text{D } 10 = \frac{\text{Produktivitas}}{100 \text{ batang}} \text{ x } \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{2.00 \text{ jam}}{100 \text{ batang}} \text{ x } \frac{3813 \text{ batang}}{4 \text{ grup}}$$

$$= 19.1 \text{ jam}$$

Total durasi pemotongan

$$= 3.63 + 5.96 + 0.35 + 1.73 + 1.7 + 19$$

$$= 32.46 \text{ jam}$$

b. Durasi Pembengkokan Tulangan :

$$\text{D } 25 = \frac{\text{Produktivitas}}{100 \text{ bengkok}} \text{ x } \frac{\text{Jumlah Bengkokan}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{1.85 \text{ jam}}{100 \text{ bengkok}} \text{ x } \frac{512 \text{ bengkokan}}{4 \text{ grup}}$$

$$= 2.37 \text{ jam}$$

$$\text{D } 22 = \frac{\text{Produktivitas}}{100 \text{ bengkok}} \text{ x } \frac{\text{Jumlah Bengkokan}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{1.50 \text{ jam}}{100 \text{ bengkok}} \times \frac{812 \text{ bengkokan}}{4 \text{ grup}}$$

$$= 3.05 \text{ jam}$$

$$\text{D } 19 = \frac{\text{Produktivitas}}{100 \text{ bengkok}} \times \frac{\text{Jumlah Bengkokan}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{1.50 \text{ jam}}{100 \text{ bengkok}} \times \frac{50 \text{ bengkokan}}{4 \text{ grup}}$$

$$= 0.19 \text{ jam}$$

$$\text{D } 16 = \frac{\text{Produktivitas}}{100 \text{ bengkok}} \times \frac{\text{Jumlah Bengkokan}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{1.50 \text{ jam}}{100 \text{ bengkok}} \times \frac{924 \text{ bengkokan}}{4 \text{ grup}}$$

$$= 3.47 \text{ jam}$$

$$\text{D } 13 = \frac{\text{Produktivitas}}{100 \text{ bengkok}} \times \frac{\text{Jumlah Bengkokan}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{1.18 \text{ jam}}{100 \text{ bengkok}} \times \frac{1035 \text{ bengkokan}}{4 \text{ grup}}$$

$$= 3.04 \text{ jam}$$

$$\text{D } 10 = \frac{\text{Produktivitas}}{100 \text{ bengkok}} \times \frac{\text{Jumlah Bengkokan}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{1.18 \text{ jam}}{100 \text{ bengkok}} \times \frac{10665 \text{ bengkokan}}{4 \text{ grup}}$$

$$= 31.3 \text{ jam}$$

Durasi Pembengkokan

$$= 2.368 + 3.05 + 0.188 + 3.47 + 3 + 31.3$$

$$= 43.434 \text{ jam}$$

c. Durasi Pembuatan Kait

$$\text{D } 13 = \frac{\text{Produktivitas}}{100 \text{ kait}} \times \frac{\text{Jumlah Kait}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{1.85 \text{ jam}}{100 \text{ kait}} \times \frac{690 \text{ kait}}{4 \text{ grup}}$$

$$= 3.19 \text{ jam}$$

$$\text{D } 22 = \frac{\text{Produktivitas}}{100 \text{ kait}} \times \frac{\text{Jumlah Kait}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{1.85 \text{ jam}}{100 \text{ kait}} \times \frac{7110 \text{ kait}}{4 \text{ grup}}$$

$$= 32.9 \text{ jam}$$

Durasi pembuatan kait = 3.1913 + 32.9

= 36.075 jam

Jadi, waktu yang diperlukan untuk fabrikasi balok lantai P 5 Sektor 3 adalah = 32.46 + 43.434 + 36.1

= 111.964 jam

= 14 hari

- Durasi Pemasangan Tulangan

  Kebutuhan tenaga kerja dalam pelaksanaan Pekerjaan

  a. Jumlah Tenaga Kerja = 7 Grup

     Terdiri dari - 0.35 Mandor

     - 7.00 Tukang Besi

     - 14.00 Pembantu Tukang

  b. Jam Kerja 1 Har = 8 jam

  Berdasarkan tabel 2.32 didapatkan jam kerja buruh untuk pemasangan besi tulangan balok sebagai berikut :

  > Produktivitas kerja per grup tiap 100 batang

  D 25 = 10.00 jam

  D 22 = 8.25 jam

  D 19 = 8.25 jam

D 16 = 8.25 jam

D 13 = 8.25 jam

D 10 = 8.25 jam

> Durasi Pemasangan Besi Tulangan Balok

$$D\ 25 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{10.00\ \text{jam}}{100\ \text{batang}} \times \frac{726\ \text{batang}}{7\ \text{grup}}$$

$$= 10.4\ \text{jam}$$

$$D\ 22 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{8.25\ \text{jam}}{100\ \text{batang}} \times \frac{1192\ \text{batang}}{7\ \text{grup}}$$

$$= 14\ \text{jam}$$

$$D\ 19 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{8.25\ \text{jam}}{100\ \text{batang}} \times \frac{70\ \text{batang}}{7\ \text{grup}}$$

$$= 0.83\ \text{jam}$$

$$D\ 16 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{8.25\ \text{jam}}{100\ \text{batang}} \times \frac{1321\ \text{batang}}{7\ \text{grup}}$$

$$= 15.6\ \text{jam}$$

$$D\ 13 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{8.25\ \text{jam}}{100\ \text{batang}} \times \frac{345\ \text{batang}}{7\ \text{grup}}$$

$$= 4.07\ \text{jam}$$

$$D\ 10 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{8.25\ \text{jam}}{100\ \text{batang}} \times \frac{3813\ \text{batang}}{7\ \text{grup}}$$

$$= 44.9\ \text{jam}$$

Durasi Pemasangan Besi Tulangan Balok P 5 Sektor 3

$$= 10.37 + 14 + 0.825 + 15.6 + 4.1 + 44.9$$

$$= 89.82\ \text{jam}$$

$$= 11.23\ \text{hari}$$

$$\approx 12\ \text{hari}$$

Jadi, untuk balok P 5 Sektor 3 pembesian dilakukan selama 12 hari

- **Pekerjaan Pembesian Balok P 6 Sektor 1**
  - Banyaknya Tulangan

D 22 = 336 + 204 + 85 + 109
= 734 batang

D 16 = 386 + 264 + 163 + 136
= 949 batang

D 10 = 2567 + 164
= 2731 batang

  - Jumlah Bengkokan

D 22 = 336 + 204
= 540 bengkokan

D 16 = 386 + 264
= 650 bengkokan

D 10 = 2567 x 3
= 7701 bengkokan

- Jumlah Kait

  D 10 = 2567 x 2

  = 5134 batang

- Durasi Fabrikasi Tulangan

  Kebutuhan tenaga kerja dalam pelaksanaan Pekerjaan

  a. Jumlah Tenaga Kerja = 4 Grup

     Terdiri dari - 0.2 Mandor

     - 4.00 Tukang Besi

     - 8.00 Pembantu Tukang

  b. Jam Kerja 1 Hari = 8 jam

  Berdasarkan tabel 2.31 didapatkan jam kerja buruh untuk membuat bengkokan dan kaitan sebagai berikut :

  > Produktivitas kerja per grup tiap 100 batang

  a. Pemotongan :

     D 22 = 2.00 jam

     D 16 = 2.00 jam

     D 10 = 2.00 jam

  b. Pembengkokan :

     D 22 = 1.50 jam

     D 16 = 1.50 jam

     D 10 = 1.18 jam

  c. Kaitan :

     D 22 = 2.30 jam

     D 16 = 2.30 jam

     D 10 = 1.85 jam

> Durasi Setiap Pekerjaan Fabrikasi

a. Durasi Pemotongan :

$$D\ 22 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{2.00\ \text{jam}}{100\ \text{batang}} \times \frac{734\ \text{batang}}{4\ \text{grup}}$$

$$= 3.67\ \text{jam}$$

$$D\ 16 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{2.00\ \text{jam}}{100\ \text{batang}} \times \frac{949\ \text{batang}}{4\ \text{grup}}$$

$$= 4.75\ \text{jam}$$

$$D\ 10 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{2.00\ \text{jam}}{100\ \text{batang}} \times \frac{2731\ \text{batang}}{4\ \text{grup}}$$

$$= 13.7\ \text{jam}$$

Total durasi pemotongan

$= 3.67 + 4.75 + 13.66$

$= 22.07$ jam

b. Durasi Pembengkokan Tulangan :

$$D\ 22 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{bengkok}} \times \frac{\text{Jumlah Bengkokan}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{1.50\ \text{jam}}{100\ \text{engko}} \times \frac{540\ \text{bengkokan}}{4\ \text{grup}}$$

$$= 2.03\ \text{jam}$$

$$D\ 16 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{bengkok}} \times \frac{\text{Jumlah Bengkokan}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{1.50 \text{ jam}}{100 \text{ bengkok}} \times \frac{650 \text{ bengkokan}}{4 \text{ grup}}$$

$$= 2.44 \text{ jam}$$

$$D\ 10 = \frac{\text{Produktivitas}}{100 \text{ bengkok}} \times \frac{\text{Jumlah Bengkokan}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{1.18 \text{ jam}}{100 \text{ bengkok}} \times \frac{7701 \text{ bengkokan}}{4 \text{ grup}}$$

$$= 22.7 \text{ jam}$$

Durasi Pembengkokan besi

= 2.025 + 2.44 + 22.72

= 27.180 jam

c. Durasi Pembuatan Kait

$$D\ 10 = \frac{\text{Produktivitas}}{100 \text{ kait}} \times \frac{\text{Jumlah Kait}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{2.30 \text{ jam}}{100 \text{ kait}} \times \frac{5134 \text{ kait}}{4 \text{ grup}}$$

$$= 29.5 \text{ jam}$$

Durasi pembuatan kait = 29.521

= 29.521 jam

Jadi, waktu yang diperlukan untuk fabrikasi besi balo P 6 Sektor 1 adalah = 22.1 + 27.180 + 29.5

= 78.771 jam

= 9 hari

- Durasi Pemasangan Tulangan

Kebutuhan tenaga kerja dalam pelaksanaan Pekerjaan

a. Jumlah Tenaga Kerja = 7 Grup

Terdiri dari - 0.35 Mandor

- 7.00 Tukang Besi
- 14.00 Pembantu Tukang

b. Jam Kerja 1 Hari = 8 jam

Berdasarkan tabel 2.32 didapatkan jam kerja buruh untuk pemasangan besi tulangan balok sebagai berikut :

> Produktivitas kerja per grup tiap 100 batang

D 22 = 8.25 jam

D 16 = 8.25 jam

D 10 = 8.25 jam

> Durasi Pemasangan Besi Tulangan Balok

$$\text{D 22} = \frac{\text{Produktivitas}}{\text{100 batang}} \text{ x } \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{\text{8.25 jam}}{\text{100 batang}} \text{ x } \frac{\text{734 batang}}{\text{7 grup}}$$

$$= \text{8.65 jam}$$

$$\text{D 16} = \frac{\text{Produktivitas}}{\text{100 batang}} \text{ x } \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{\text{8.25 jam}}{\text{100 batang}} \text{ x } \frac{\text{949 batang}}{\text{7 grup}}$$

$$= \text{11.2 jam}$$

$$\text{D 10} = \frac{\text{Produktivitas}}{\text{100 batang}} \text{ x } \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{\text{8.25 jam}}{\text{100 batang}} \text{ x } \frac{\text{2731 batang}}{\text{7 grup}}$$

$$= \text{32.2 jam}$$

Durasi Pemasangan Besi Tulangan Balok

= 8.651 + 11.2 + 32.19

= 52.02 jam

= 6.503 hari

≈ 7 hari

Jadi, untuk lantai P 6 Sektor 1 pembesian balok dilakukan selama 7 hari

- **Pekerjaan Pembesian Balok P 6 Sektor 2**
  - Banyaknya Tulangan

    D 25 = 16 + 8 + 4 + 4
    = 32 batang

    D 22 = 216 + 216 + 100 + 114
    = 646 batang

    D 19 = 52 + 28 + 26 + 14
    = 120 batang

    D 16 = 238 + 144 + 85 + 77
    = 544 batang

    D 10 = 123 + 1494 + 1005
    = 2622 batang

  - Jumlah Bengkokan

    D 25 = 16 + 8
    = 24 bengkok

    D 22 = 216 + 216
    = 432 bengkok

    D 19 = 52 + 28
    = 80 bengkok

    D 16 = 238 + 144
    = 382 bengkok

    D 10 = 2499 x 3
    = 7497 bengkok

  - Jumlah Kait

    D 10 = 2499 x 2
    = 4998 Kait

- Durasi Fabrikasi Tulangan

  Kebutuhan tenaga kerja dalam pelaksanaan Pekerjaan

  a. Jumlah Tenaga Kerja = 4 Grup

     Terdiri dari - 0.2 Mandor
     - 4.00 Tukang Besi
     - 8.00 Pembantu Tukang

  b. Jam Kerja 1 Har = 8 jam

  Berdasarkan tabel 2.31 didapatkan jam kerja buruh untuk membuat bengkokan dan kaitan sebagai berikut :

  > Produktivitas kerja per grup tiap 100 batang

  a. Pemotongan :

     D 25 = 2.00 jam
     D 22 = 2.00 jam
     D 19 = 2.00 jam
     D 16 = 2.00 jam
     D 10 = 2.00 jam

  b. Pembengkokan :

     D 25 = 1.85 jam
     D 22 = 1.50 jam
     D 19 = 1.50 jam
     D 16 = 1.50 jam
     D 10 = 1.18 jam

  c. Kaitan :

     D 25 = 3.00 jam
     D 22 = 2.30 jam
     D 19 = 2.30 jam
     D 16 = 2.30 jam
     D 10 = 1.85 jam

> Durasi Setiap Pekerjaan Fabrikasi

a. Durasi Pemotongan :

$$D\ 25 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{2.00\ \text{jam}}{100\ \text{batang}} \times \frac{32\ \text{batang}}{4\ \text{grup}}$$

$$= 0.16\ \text{jam}$$

$$D\ 22 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{2.00\ \text{jam}}{100\ \text{batang}} \times \frac{646\ \text{batang}}{4\ \text{grup}}$$

$$= 3.23\ \text{jam}$$

$$D\ 19 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{2.00\ \text{jam}}{100\ \text{batang}} \times \frac{120\ \text{batang}}{4\ \text{grup}}$$

$$= 0.6\ \text{jam}$$

$$D\ 16 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{2.00\ \text{jam}}{100\ \text{batang}} \times \frac{544\ \text{batang}}{4\ \text{grup}}$$

$$= 2.72\ \text{jam}$$

$$D\ 10 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{2.00\ \text{jam}}{100\ \text{batang}} \times \frac{2622\ \text{batang}}{4\ \text{grup}}$$

$$= 13.1\ \text{jam}$$

Total durasi pemotongan

= 0.16 + 3.23 + 0.6 + 2.72 + 13

= 19.82 jam

b. Durasi Pembengkokan Tulangan :

$$D\ 25 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{bengkok}} \times \frac{\text{Jumlah Bengkokan}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{1.85\ \text{jam}}{100\ \text{bengkok}} \times \frac{24\ \text{bengkokan}}{4\ \text{grup}}$$

$$= 0.11\ \text{jam}$$

$$D\ 22 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{bengkok}} \times \frac{\text{Jumlah Bengkokan}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{1.50\ \text{jam}}{100\ \text{bengkok}} \times \frac{432\ \text{bengkokan}}{4\ \text{grup}}$$

$$= 1.62\ \text{jam}$$

$$D\ 19 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{bengkok}} \times \frac{\text{Jumlah Bengkokan}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{1.50\ \text{jam}}{100\ \text{bengkok}} \times \frac{80\ \text{bengkokan}}{4\ \text{grup}}$$

$$= 0.3\ \text{jam}$$

$$D\ 16 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{bengkok}} \times \frac{\text{Jumlah Bengkokan}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{1.50\ \text{jam}}{100\ \text{bengkok}} \times \frac{382\ \text{bengkokan}}{4\ \text{grup}}$$

$$= 1.43\ \text{jam}$$

$$D\ 10 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{bengkok}} \times \frac{\text{Jumlah Bengkokan}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{1.18\ \text{jam}}{100\ \text{bengkok}} \times \frac{7497\ \text{bengkokan}}{4\ \text{grup}}$$

$$= 22\ \text{jam}$$

Durasi Pembengkokan

= 0.111 + 1.62 + 0.3 + 1.43 + 22

= 25.486 jam

c. Durasi Pembuatan Kait

$$D\ 22 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{kait}} \times \frac{\text{Jumlah Kait}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{1.85\ \text{jam}}{100\ \text{kait}} \times \frac{4998\ \text{kait}}{4\ \text{grup}}$$

= 23.1 jam

Durasi pembuatan kait = 23.116

= 23.116 jam

Jadi, waktu yang diperlukan untuk fabrikasi balok lantai P 6 Sektor 2 adalah = 19.82 + 25.486 + 23.1

= 68.422 jam

= 9 hari

- Durasi Pemasangan Tulangan

Kebutuhan tenaga kerja dalam pelaksanaan Pekerjaan

a. Jumlah Tenaga Kerja = 7 Grup

Terdiri dari - 0.35 Mandor

- 7.00 Tukang Besi

- 14.00 Pembantu Tukang

b. Jam Kerja 1 Har = 8 jam

Berdasarkan tabel 2.32 didapatkan jam kerja buruh untuk pemasangan besi tulangan balok sebagai berikut :

> Produktivitas kerja per grup tiap 100 batang

D 25 = 10.00 jam

D 22 = 8.25 jam

D 19 = 8.25 jam

D 16 = 8.25 jam

D 10 = 8.25 jam

> Durasi Pemasangan Besi Tulangan Balok

$$D\ 25 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{10.00\ \text{jam}}{100\ \text{batang}} \times \frac{32\ \text{batang}}{7\ \text{grup}}$$

$$= 0.46\ \text{jam}$$

$$D\ 22 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{8.25\ \text{jam}}{100\ \text{batang}} \times \frac{646\ \text{batang}}{7\ \text{grup}}$$

$$= 7.61\ \text{jam}$$

$$D\ 19 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{8.25\ \text{jam}}{100\ \text{batang}} \times \frac{120\ \text{batang}}{7\ \text{grup}}$$

$$= 1.41\ \text{jam}$$

$$D\ 16 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{8.25\ \text{jam}}{100\ \text{batang}} \times \frac{544\ \text{batang}}{7\ \text{grup}}$$

$$= 6.41\ \text{jam}$$

$$D\ 10 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{8.25\ \text{jam}}{100\ \text{batang}} \times \frac{2622\ \text{batang}}{7\ \text{grup}}$$

$$= 30.9\ \text{jam}$$

Durasi Pemasangan Besi Tulangan Balok P 6 Sektor 2
= 0.457 + 7.61 + 1.414 + 6.41 + 30.9
= 46.8 jam
= 5.85 hari
≈ 6 hari

Jadi, untuk balok P 6 Sektor 2 pembesian dilakukan selama 6 hari

- **Pekerjaan Pembesian Balok P 6 Sektor 3**
  - Banyaknya Tulangan
    D 25 = 312 + 200 + 113 + 101
    = 726 batang
    D 22 = 406 + 406 + 155 + 225
    = 1192 batang
    D 19 = 32 + 18 + 11 + 9
    = 70 batang
    D 16 = 554 + 370 + 201 + 196
    = 1321 batang
    D 13 = 79 + 266
    = 345 batang
    D 10 = 258 + 270 + 3285
    = 3813 batang
  - Jumlah Bengkokan
    D 25 = 312 + 200
    = 512 bengkok
    D 22 = 406 + 406
    = 812 bengkok
    D 19 = 32 + 18
    = 50 bengkok

D 16 = 554 + 370
= 924 bengkok
D 13 = 345 x 3
= 1035 bengkok
D 10 = 3555 x 3
= 10665 bengkok

- Jumlah Kait

D 13 = 345 x 2
= 690 Kait
D 10 = 3555 x 2
= 7110 Kait

- Durasi Fabrikasi Tulangan

Kebutuhan tenaga kerja dalam pelaksanaan Pekerjaan

a. Jumlah Tenaga Kerja = 4 Grup
Terdiri dari - 0.2 Mandor
- 4.00 Tukang Besi
- 8.00 Pembantu Tukang

b. Jam Kerja 1 Har = 8 jam

Berdasarkan tabel 2.31 didapatkan jam kerja buruh untuk membuat bengkokan dan kaitan sebagai berikut :

> Produktivitas kerja per grup tiap 100 batang

a. Pemotongan :

D 25 = 2.00 jam
D 22 = 2.00 jam
D 19 = 2.00 jam
D 16 = 2.00 jam
D 13 = 2.00 jam
D 10 = 2.00 jam

b. Pembengkokan :

D 25 = 1.85 jam
D 22 = 1.50 jam
D 19 = 1.50 jam
D 16 = 1.50
D 13 = 1.18 jam
D 10 = 1.18

c. Kaitan :

D 25 = 3.00 jam
D 22 = 2.30 jam
D 19 = 2.30 jam
D 16 = 2.30 jam
D 13 = 1.85 jam
D 10 = 1.85 jam

> Durasi Setiap Pekerjaan Fabrikasi

a. Durasi Pemotongan :

$$\text{D 25} = \frac{\text{Produktivitas}}{\text{100 batang}} \text{ x } \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{\text{2.00 jam}}{\text{100 batang}} \text{ x } \frac{\text{726 batang}}{\text{4 grup}}$$

$$= \text{3.63 jam}$$

$$\text{D 22} = \frac{\text{Produktivitas}}{\text{100 batang}} \text{ x } \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{\text{2.00 jam}}{\text{100 batang}} \text{ x } \frac{\text{1192 batang}}{\text{4 grup}}$$

$$= \text{5.96 jam}$$

$$\text{D 19} = \frac{\text{Produktivitas}}{\text{100 batang}} \text{ x } \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{2.00 \text{ jam}}{100 \text{ batang}} \text{ x } \frac{70 \text{ batang}}{4 \text{ grup}}$$

$$= 0.35 \text{ jam}$$

$$\text{D } 16 = \frac{\text{Produktivitas}}{100 \text{ batang}} \text{ x } \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{2.00 \text{ jam}}{100 \text{ batang}} \text{ x } \frac{1321 \text{ batang}}{4 \text{ grup}}$$

$$= 6.61 \text{ jam}$$

$$\text{D } 13 = \frac{\text{Produktivitas}}{100 \text{ batang}} \text{ x } \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{2.00 \text{ jam}}{100 \text{ batang}} \text{ x } \frac{345 \text{ batang}}{4 \text{ grup}}$$

$$= 1.73 \text{ jam}$$

$$\text{D } 10 = \frac{\text{Produktivitas}}{100 \text{ batang}} \text{ x } \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{2.00 \text{ jam}}{100 \text{ batang}} \text{ x } \frac{3813 \text{ batang}}{4 \text{ grup}}$$

$$= 19.1 \text{ jam}$$

Total durasi pemotongan

$$= 3.63 + 5.96 + 0.35 + 1.73 + 1.7 + 19$$

$$= 32.46 \text{ jam}$$

b. Durasi Pembengkokan Tulangan :

$$\text{D } 25 = \frac{\text{Produktivitas}}{100 \text{ bengkok}} \text{ x } \frac{\text{Jumlah Bengkokan}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{1.85 \text{ jam}}{100 \text{ bengkok}} \text{ x } \frac{512 \text{ bengkokan}}{4 \text{ grup}}$$

$$= 2.37 \text{ jam}$$

$$\text{D } 22 = \frac{\text{Produktivitas}}{100 \text{ bengkok}} \text{ x } \frac{\text{Jumlah Bengkokan}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{1.50 \text{ jam}}{100 \text{ bengkok}} \times \frac{812 \text{ bengkokan}}{4 \text{ grup}}$$

$$= 3.05 \text{ jam}$$

$$\text{D } 19 = \frac{\text{Produktivitas}}{100 \text{ bengkok}} \times \frac{\text{Jumlah Bengkokan}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{1.50 \text{ jam}}{100 \text{ bengkok}} \times \frac{50 \text{ bengkokan}}{4 \text{ grup}}$$

$$= 0.19 \text{ jam}$$

$$\text{D } 16 = \frac{\text{Produktivitas}}{100 \text{ bengkok}} \times \frac{\text{Jumlah Bengkokan}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{1.50 \text{ jam}}{100 \text{ bengkok}} \times \frac{924 \text{ bengkokan}}{4 \text{ grup}}$$

$$= 3.47 \text{ jam}$$

$$\text{D } 13 = \frac{\text{Produktivitas}}{100 \text{ bengkok}} \times \frac{\text{Jumlah Bengkokan}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{1.18 \text{ jam}}{100 \text{ bengkok}} \times \frac{1035 \text{ bengkokan}}{4 \text{ grup}}$$

$$= 3.04 \text{ jam}$$

$$\text{D } 10 = \frac{\text{Produktivitas}}{100 \text{ bengkok}} \times \frac{\text{Jumlah Bengkokan}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{1.18 \text{ jam}}{100 \text{ bengkok}} \times \frac{10665 \text{ bengkokan}}{4 \text{ grup}}$$

$$= 31.3 \text{ jam}$$

Durasi Pembengkokan

$$= 2.368 + 3.05 + 0.188 + 3.47 + 3 + 31.3$$

$$= 43.434 \text{ jam}$$

c. Durasi Pembuatan Kait

$$\text{D } 13 = \frac{\text{Produktivitas}}{100 \text{ kait}} \times \frac{\text{Jumlah Kait}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{1.85 \text{ jam}}{100 \text{ kait}} \times \frac{690 \text{ kait}}{4 \text{ grup}}$$

$$= 3.19 \text{ jam}$$

$$\text{D } 22 = \frac{\text{Produktivitas}}{100 \text{ kait}} \times \frac{\text{Jumlah Kait}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{1.85 \text{ jam}}{100 \text{ kait}} \times \frac{7110 \text{ kait}}{4 \text{ grup}}$$

$$= 32.9 \text{ jam}$$

Durasi pembuatan kait = 3.1913 + 32.9

= 36.075 jam

Jadi, waktu yang diperlukan untuk fabrikasi balok lantai P 6 Sektor 3 adalah = 32.46 + 43.434 + 36.1

= 111.964 jam

= 14 hari

- Durasi Pemasangan Tulangan

Kebutuhan tenaga kerja dalam pelaksanaan Pekerjaan

a. Jumlah Tenaga Kerja = 7 Grup

Terdiri dari - 0.35 Mandor

- 7.00 Tukang Besi

- 14.00 Pembantu Tukang

b. Jam Kerja 1 Har = 8 jam

Berdasarkan tabel 2.32 didapatkan jam kerja buruh untuk pemasangan besi tulangan balok sebagai berikut :

> Produktivitas kerja per grup tiap 100 batang

D 25 = 10.00 jam

D 22 = 8.25 jam

D 19 = 8.25 jam

D 16 = 8.25 jam

D 13 = 8.25 jam

D 10 = 8.25 jam

> Durasi Pemasangan Besi Tulangan Balok

$$\text{D 25} = \frac{\text{Produktivitas}}{\text{100 batang}} \text{ x } \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{\text{10.00 jam}}{\text{100 batang}} \text{ x } \frac{\text{726 batang}}{\text{7 grup}}$$

$$= \text{10.4 jam}$$

$$\text{D 22} = \frac{\text{Produktivitas}}{\text{100 batang}} \text{ x } \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{\text{8.25 jam}}{\text{100 batang}} \text{ x } \frac{\text{1192 batang}}{\text{7 grup}}$$

$$= \text{14 jam}$$

$$\text{D 19} = \frac{\text{Produktivitas}}{\text{100 batang}} \text{ x } \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{\text{8.25 jam}}{\text{100 batang}} \text{ x } \frac{\text{70 batang}}{\text{7 grup}}$$

$$= \text{0.83 jam}$$

$$\text{D 16} = \frac{\text{Produktivitas}}{\text{100 batang}} \text{ x } \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{\text{8.25 jam}}{\text{100 batang}} \text{ x } \frac{\text{1321 batang}}{\text{7 grup}}$$

$$= \text{15.6 jam}$$

$$\text{D 13} = \frac{\text{Produktivitas}}{\text{100 batang}} \text{ x } \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{\text{8.25 jam}}{\text{100 batang}} \text{ x } \frac{\text{345 batang}}{\text{7 grup}}$$

$$= \text{4.07 jam}$$

$$D\ 10 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{8.25\ \text{jam}}{100\ \text{batang}} \times \frac{3813\ \text{batang}}{7\ \text{grup}}$$

$$= 44.9\ \text{jam}$$

Durasi Pemasangan Besi Tulangan Balok P 6 Sektor 3

$= 10.37 + 14 + 0.825 + 15.6 + 4.1 + 44.9$

$= 89.82$ jam

$= 11.23$ hari

≈ 12 hari

Jadi, untuk balok P 6 Sektor 3 pembesian dilakukan selama 12 hari

- **Pekerjaan Pembesian Balok P 7 Sektor 1**
  - Banyaknya Tulangan

D 22 = 336 + 204 + 85 + 109
= 734 batang

D 16 = 386 + 264 + 163 + 136
= 949 batang

D 10 = 2567 + 164
= 2731 batang

  - Jumlah Bengkokan

D 22 = 336 + 204
= 540 bengkokan

D 16 = 386 + 264
= 650 bengkokan

D 10 = 2567 x 3
= 7701 bengkokan

- Jumlah Kait

  D 10 = 2567 x 2

  = 5134 batang

- Durasi Fabrikasi Tulangan

  Kebutuhan tenaga kerja dalam pelaksanaan Pekerjaan

  a. Jumlah Tenaga Kerja = 4 Grup

     Terdiri dari - 0.2 Mandor

     - 4.00 Tukang Besi

     - 8.00 Pembantu Tukang

  b. Jam Kerja 1 Hari = 8 jam

  Berdasarkan tabel 2.31 didapatkan jam kerja buruh untuk membuat bengkokan dan kaitan sebagai berikut :

  > Produktivitas kerja per grup tiap 100 batang

  a. Pemotongan :

     D 22 = 2.00 jam

     D 16 = 2.00 jam

     D 10 = 2.00 jam

  b. Pembengkokan :

     D 22 = 1.50 jam

     D 16 = 1.50 jam

     D 10 = 1.18 jam

  c. Kaitan :

     D 22 = 2.30 jam

     D 16 = 2.30 jam

     D 10 = 1.85 jam

> Durasi Setiap Pekerjaan Fabrikasi

a. Durasi Pemotongan :

$$D\ 22 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{2.00\ \text{jam}}{100\ \text{batang}} \times \frac{734\ \text{batang}}{4\ \text{grup}}$$

$$= 3.67\ \text{jam}$$

$$D\ 16 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{2.00\ \text{jam}}{100\ \text{batang}} \times \frac{949\ \text{batang}}{4\ \text{grup}}$$

$$= 4.75\ \text{jam}$$

$$D\ 10 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{2.00\ \text{jam}}{100\ \text{batang}} \times \frac{2731\ \text{batang}}{4\ \text{grup}}$$

$$= 13.7\ \text{jam}$$

Total durasi pemotongan

$= 3.67 + 4.75 + 13.66$

$= 22.07$ jam

b. Durasi Pembengkokan Tulangan :

$$D\ 22 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{bengkok}} \times \frac{\text{Jumlah Bengkokan}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{1.50\ \text{jam}}{100\ \text{engko}} \times \frac{540\ \text{bengkokan}}{4\ \text{grup}}$$

$$= 2.03\ \text{jam}$$

$$D\ 16 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{bengkok}} \times \frac{\text{Jumlah Bengkokan}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{1.50 \text{ jam}}{100 \text{ bengkok}} \times \frac{650 \text{ bengkokan}}{4 \text{ grup}}$$

$$= 2.44 \text{ jam}$$

$$D\ 10 = \frac{\text{Produktivitas}}{100 \text{ bengkok}} \times \frac{\text{Jumlah Bengkokan}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{1.18 \text{ jam}}{100 \text{ bengkok}} \times \frac{7701 \text{ bengkokan}}{4 \text{ grup}}$$

$$= 22.7 \text{ jam}$$

Durasi Pembengkokan besi

$= 2.025 + 2.44 + 22.72$

$= 27.180$ jam

c. Durasi Pembuatan Kait

$$D\ 10 = \frac{\text{Produktivitas}}{100 \text{ kait}} \times \frac{\text{Jumlah Kait}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{2.30 \text{ jam}}{100 \text{ kait}} \times \frac{5134 \text{ kait}}{4 \text{ grup}}$$

$$= 29.5 \text{ jam}$$

Durasi pembuatan kait $= 29.521$

$= 29.521$ jam

Jadi, waktu yang diperlukan untuk fabrikasi besi balo P 7 Sektor 1 adalah $= 22.1 + 27.180 + 29.5$

$= 78.771$ jam

$= 9$ hari

- Durasi Pemasangan Tulangan

Kebutuhan tenaga kerja dalam pelaksanaan Pekerjaan

a. Jumlah Tenaga Kerja = 7 Grup

Terdiri dari
- 0.35 Mandor
- 7.00 Tukang Besi
- 14.00 Pembantu Tukang

b. Jam Kerja 1 Hari = 8 jam

Berdasarkan tabel 2.32 didapatkan jam kerja buruh untuk pemasangan besi tulangan balok sebagai berikut :

> Produktivitas kerja per grup tiap 100 batang

D 22 = 8.25 jam

D 16 = 8.25 jam

D 10 = 8.25 jam

> Durasi Pemasangan Besi Tulangan Balok

$$\text{D 22} = \frac{\text{Produktivitas}}{\text{100 batang}} \text{ x } \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{\text{8.25 jam}}{\text{100 batang}} \text{ x } \frac{\text{734 batang}}{\text{7 grup}}$$

$$= \text{8.65 jam}$$

$$\text{D 16} = \frac{\text{Produktivitas}}{\text{100 batang}} \text{ x } \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{\text{8.25 jam}}{\text{100 batang}} \text{ x } \frac{\text{949 batang}}{\text{7 grup}}$$

$$= \text{11.2 jam}$$

$$\text{D 10} = \frac{\text{Produktivitas}}{\text{100 batang}} \text{ x } \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{\text{8.25 jam}}{\text{100 batang}} \text{ x } \frac{\text{2731 batang}}{\text{7 grup}}$$

$$= \text{32.2 jam}$$

Durasi Pemasangan Besi Tulangan Balok

= 8.651 + 11.2 + 32.19

= 52.02 jam

= 6.503 hari

≈ 7 hari

Jadi, untuk lantai P 7 Sektor 1 pembesian balok dilakukan selama 7 hari

- **Pekerjaan Pembesian Balok P 7 Sektor 2**
  - Banyaknya Tulangan

    D 25 = 16 + 8 + 4 + 4
    = 32 batang

    D 22 = 216 + 216 + 100 + 114
    = 646 batang

    D 19 = 52 + 28 + 26 + 14
    = 120 batang

    D 16 = 238 + 144 + 85 + 77
    = 544 batang

    D 10 = 123 + 1494 + 1005
    = 2622 batang

  - Jumlah Bengkokan

    D 25 = 16 + 8
    = 24 bengkok

    D 22 = 216 + 216
    = 432 bengkok

    D 19 = 52 + 28
    = 80 bengkok

    D 16 = 238 + 144
    = 382 bengkok

    D 10 = 2499 x 3
    = 7497 bengkok

  - Jumlah Kait

    D 10 = 2499 x 2
    = 4998 Kait

- Durasi Fabrikasi Tulangan

  Kebutuhan tenaga kerja dalam pelaksanaan Pekerjaan

  a. Jumlah Tenaga Kerja = 4 Grup

     Terdiri dari - 0.2 Mandor

     - 4.00 Tukang Besi

     - 8.00 Pembantu Tukang

  b. Jam Kerja 1 Har = 8 jam

  Berdasarkan tabel 2.31 didapatkan jam kerja buruh untuk membuat bengkokan dan kaitan sebagai berikut :

  > Produktivitas kerja per grup tiap 100 batang

  a. Pemotongan :

     D 25 = 2.00 jam

     D 22 = 2.00 jam

     D 19 = 2.00 jam

     D 16 = 2.00 jam

     D 10 = 2.00 jam

  b. Pembengkokan :

     D 25 = 1.85 jam

     D 22 = 1.50 jam

     D 19 = 1.50 jam

     D 16 = 1.50 jam

     D 10 = 1.18 jam

  c. Kaitan :

     D 25 = 3.00 jam

     D 22 = 2.30 jam

     D 19 = 2.30 jam

     D 16 = 2.30 jam

     D 10 = 1.85 jam

> Durasi Setiap Pekerjaan Fabrikasi

a. Durasi Pemotongan :

$$D\ 25 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{2.00\ \text{jam}}{100\ \text{batang}} \times \frac{32\ \text{batang}}{4\ \text{grup}}$$

$$= 0.16\ \text{jam}$$

$$D\ 22 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{2.00\ \text{jam}}{100\ \text{batang}} \times \frac{646\ \text{batang}}{4\ \text{grup}}$$

$$= 3.23\ \text{jam}$$

$$D\ 19 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{2.00\ \text{jam}}{100\ \text{batang}} \times \frac{120\ \text{batang}}{4\ \text{grup}}$$

$$= 0.6\ \text{jam}$$

$$D\ 16 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{2.00\ \text{jam}}{100\ \text{batang}} \times \frac{544\ \text{batang}}{4\ \text{grup}}$$

$$= 2.72\ \text{jam}$$

$$D\ 10 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{2.00\ \text{jam}}{100\ \text{batang}} \times \frac{2622\ \text{batang}}{4\ \text{grup}}$$

$$= 13.1\ \text{jam}$$

Total durasi pemotongan

= 0.16 + 3.23 + 0.6 + 2.72 + 13

= 19.82 jam

b. Durasi Pembengkokan Tulangan :

$$D\ 25 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{bengkok}} \times \frac{\text{Jumlah Bengkokan}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{1.85\ \text{jam}}{100\ \text{bengkok}} \times \frac{24\ \text{bengkokan}}{4\ \text{grup}}$$

$$= 0.11\ \text{jam}$$

$$D\ 22 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{bengkok}} \times \frac{\text{Jumlah Bengkokan}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{1.50\ \text{jam}}{100\ \text{bengkok}} \times \frac{432\ \text{bengkokan}}{4\ \text{grup}}$$

$$= 1.62\ \text{jam}$$

$$D\ 19 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{bengkok}} \times \frac{\text{Jumlah Bengkokan}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{1.50\ \text{jam}}{100\ \text{bengkok}} \times \frac{80\ \text{bengkokan}}{4\ \text{grup}}$$

$$= 0.3\ \text{jam}$$

$$D\ 16 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{bengkok}} \times \frac{\text{Jumlah Bengkokan}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{1.50\ \text{jam}}{100\ \text{bengkok}} \times \frac{382\ \text{bengkokan}}{4\ \text{grup}}$$

$$= 1.43\ \text{jam}$$

$$D\ 10 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{bengkok}} \times \frac{\text{Jumlah Bengkokan}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{1.18\ \text{jam}}{100\ \text{bengkok}} \times \frac{7497\ \text{bengkokan}}{4\ \text{grup}}$$

$$= 22\ \text{jam}$$

Durasi Pembengkokan

= 0.111 + 1.62 + 0.3 + 1.43 + 22

= 25.486 jam

c. Durasi Pembuatan Kait

$$D\ 22 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{kait}} \times \frac{\text{Jumlah Kait}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{1.85\ \text{jam}}{100\ \text{kait}} \times \frac{4998\ \text{kait}}{4\ \text{grup}}$$

= 23.1 jam

Durasi pembuatan kait = 23.116

= 23.116 jam

Jadi, waktu yang diperlukan untuk fabrikasi balok lantai P 7 Sektor 2 adalah = 19.82 + 25.486 + 23.1

= 68.422 jam

= 9 hari

- Durasi Pemasangan Tulangan

Kebutuhan tenaga kerja dalam pelaksanaan Pekerjaan

a. Jumlah Tenaga Kerja = 7 Grup

Terdiri dari - 0.35 Mandor

- 7.00 Tukang Besi

- 14.00 Pembantu Tukang

b. Jam Kerja 1 Har = 8 jam

Berdasarkan tabel 2.32 didapatkan jam kerja buruh untuk pemasangan besi tulangan balok sebagai berikut :

> Produktivitas kerja per grup tiap 100 batang

D 25 = 10.00 jam

D 22 = 8.25 jam

D 19 = 8.25 jam

D 16 = 8.25 jam
D 10 = 8.25 jam

> Durasi Pemasangan Besi Tulangan Balok

$$D\ 25 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$
$$= \frac{10.00\ \text{jam}}{100\ \text{batang}} \times \frac{32\ \text{batang}}{7\ \text{grup}}$$
$$= 0.46\ \text{jam}$$

$$D\ 22 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$
$$= \frac{8.25\ \text{jam}}{100\ \text{batang}} \times \frac{646\ \text{batang}}{7\ \text{grup}}$$
$$= 7.61\ \text{jam}$$

$$D\ 19 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$
$$= \frac{8.25\ \text{jam}}{100\ \text{batang}} \times \frac{120\ \text{batang}}{7\ \text{grup}}$$
$$= 1.41\ \text{jam}$$

$$D\ 16 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$
$$= \frac{8.25\ \text{jam}}{100\ \text{batang}} \times \frac{544\ \text{batang}}{7\ \text{grup}}$$
$$= 6.41\ \text{jam}$$

$$D\ 10 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$
$$= \frac{8.25\ \text{jam}}{100\ \text{batang}} \times \frac{2622\ \text{batang}}{7\ \text{grup}}$$
$$= 30.9\ \text{jam}$$

Durasi Pemasangan Besi Tulangan Balok P 7 Sektor 2
= 0.457 + 7.61 + 1.414 + 6.41 + 30.9
= 46.8 jam
= 5.85 hari
≈ 6 hari

Jadi, untuk balok P 7 Sektor 2 pembesian dilakukan selama 6 hari

- **Pekerjaan Pembesian Balok P 7 Sektor 3**
  - Banyaknya Tulangan
    D 25 = 312 + 200 + 113 + 101
    = 726 batang
    D 22 = 406 + 406 + 155 + 225
    = 1192 batang
    D 19 = 32 + 18 + 11 + 9
    = 70 batang
    D 16 = 554 + 370 + 201 + 196
    = 1321 batang
    D 13 = 79 + 266
    = 345 batang
    D 10 = 258 + 270 + 3285
    = 3813 batang
  - Jumlah Bengkokan
    D 25 = 312 + 200
    = 512 bengkok
    D 22 = 406 + 406
    = 812 bengkok
    D 19 = 32 + 18
    = 50 bengkok

D 16 = 554 + 370
= 924 bengkok
D 13 = 345 x 3
= 1035 bengkok
D 10 = 3555 x 3
= 10665 bengkok

- Jumlah Kait
  D 13 = 345 x 2
  = 690 Kait
  D 10 = 3555 x 2
  = 7110 Kait
- Durasi Fabrikasi Tulangan
  Kebutuhan tenaga kerja dalam pelaksanaan Pekerjaan
  a. Jumlah Tenaga Kerja = 4 Grup
     Terdiri dari - 0.2 Mandor
     - 4.00 Tukang Besi
     - 8.00 Pembantu Tukang
  b. Jam Kerja 1 Har = 8 jam

  Berdasarkan tabel 2.31 didapatkan jam kerja buruh untuk membuat bengkokan dan kaitan sebagai berikut :
  > Produktivitas kerja per grup tiap 100 batang
  a. Pemotongan :
     D 25 = 2.00 jam
     D 22 = 2.00 jam
     D 19 = 2.00 jam
     D 16 = 2.00 jam
     D 13 = 2.00 jam
     D 10 = 2.00 jam

b. Pembengkokan :

D 25 = 1.85 jam
D 22 = 1.50 jam
D 19 = 1.50 jam
D 16 = 1.50
D 13 = 1.18 jam
D 10 = 1.18

c. Kaitan :

D 25 = 3.00 jam
D 22 = 2.30 jam
D 19 = 2.30 jam
D 16 = 2.30 jam
D 13 = 1.85 jam
D 10 = 1.85 jam

> Durasi Setiap Pekerjaan Fabrikasi

a. Durasi Pemotongan :

$$D\ 25 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{2.00\ \text{jam}}{100\ \text{batang}} \times \frac{726\ \text{batang}}{4\ \text{grup}}$$

$$= 3.63\ \text{jam}$$

$$D\ 22 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{2.00\ \text{jam}}{100\ \text{batang}} \times \frac{1192\ \text{batang}}{4\ \text{grup}}$$

$$= 5.96\ \text{jam}$$

$$D\ 19 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{2.00 \text{ jam}}{100 \text{ batang}} \text{ x } \frac{70 \text{ batang}}{4 \text{ grup}}$$

$$= 0.35 \text{ jam}$$

$$\text{D } 16 = \frac{\text{Produktivitas}}{100 \text{ batang}} \text{ x } \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{2.00 \text{ jam}}{100 \text{ batang}} \text{ x } \frac{1321 \text{ batang}}{4 \text{ grup}}$$

$$= 6.61 \text{ jam}$$

$$\text{D } 13 = \frac{\text{Produktivitas}}{100 \text{ batang}} \text{ x } \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{2.00 \text{ jam}}{100 \text{ batang}} \text{ x } \frac{345 \text{ batang}}{4 \text{ grup}}$$

$$= 1.73 \text{ jam}$$

$$\text{D } 10 = \frac{\text{Produktivitas}}{100 \text{ batang}} \text{ x } \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{2.00 \text{ jam}}{100 \text{ batang}} \text{ x } \frac{3813 \text{ batang}}{4 \text{ grup}}$$

$$= 19.1 \text{ jam}$$

Total durasi pemotongan

$$= 3.63 + 5.96 + 0.35 + 1.73 + 1.7 + 19$$

$$= 32.46 \text{ jam}$$

b. Durasi Pembengkokan Tulangan :

$$\text{D } 25 = \frac{\text{Produktivitas}}{100 \text{ bengkok}} \text{ x } \frac{\text{Jumlah Bengkokan}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{1.85 \text{ jam}}{100 \text{ bengkok}} \text{ x } \frac{512 \text{ bengkokan}}{4 \text{ grup}}$$

$$= 2.37 \text{ jam}$$

$$\text{D } 22 = \frac{\text{Produktivitas}}{100 \text{ bengkok}} \text{ x } \frac{\text{Jumlah Bengkokan}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{1.50 \text{ jam}}{100 \text{ bengkok}} \times \frac{812 \text{ bengkokan}}{4 \text{ grup}}$$

$$= 3.05 \text{ jam}$$

$$\text{D } 19 = \frac{\text{Produktivitas}}{100 \text{ bengkok}} \times \frac{\text{Jumlah Bengkokan}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{1.50 \text{ jam}}{100 \text{ bengkok}} \times \frac{50 \text{ bengkokan}}{4 \text{ grup}}$$

$$= 0.19 \text{ jam}$$

$$\text{D } 16 = \frac{\text{Produktivitas}}{100 \text{ bengkok}} \times \frac{\text{Jumlah Bengkokan}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{1.50 \text{ jam}}{100 \text{ bengkok}} \times \frac{924 \text{ bengkokan}}{4 \text{ grup}}$$

$$= 3.47 \text{ jam}$$

$$\text{D } 13 = \frac{\text{Produktivitas}}{100 \text{ bengkok}} \times \frac{\text{Jumlah Bengkokan}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{1.18 \text{ jam}}{100 \text{ bengkok}} \times \frac{1035 \text{ bengkokan}}{4 \text{ grup}}$$

$$= 3.04 \text{ jam}$$

$$\text{D } 10 = \frac{\text{Produktivitas}}{100 \text{ bengkok}} \times \frac{\text{Jumlah Bengkokan}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{1.18 \text{ jam}}{100 \text{ bengkok}} \times \frac{10665 \text{ bengkokan}}{4 \text{ grup}}$$

$$= 31.3 \text{ jam}$$

Durasi Pembengkokan

$$= 2.368 + 3.05 + 0.188 + 3.47 + 3 + 31.3$$

$$= 43.434 \text{ jam}$$

c. Durasi Pembuatan Kait

$$\text{D } 13 = \frac{\text{Produktivitas}}{100 \text{ kait}} \times \frac{\text{Jumlah Kait}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{1.85 \text{ jam}}{100 \text{ kait}} \times \frac{690 \text{ kait}}{4 \text{ grup}}$$

$$= 3.19 \text{ jam}$$

$$\text{D } 22 = \frac{\text{Produktivitas}}{100 \text{ kait}} \times \frac{\text{Jumlah Kait}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{1.85 \text{ jam}}{100 \text{ kait}} \times \frac{7110 \text{ kait}}{4 \text{ grup}}$$

$$= 32.9 \text{ jam}$$

Durasi pembuatan kait = 3.1913 + 32.9

= 36.075 jam

Jadi, waktu yang diperlukan untuk fabrikasi balok lantai P 7 Sektor 3 adalah = 32.46 + 43.434 + 36.1

= 111.964 jam

= 14 hari

- Durasi Pemasangan Tulangan

  Kebutuhan tenaga kerja dalam pelaksanaan Pekerjaan

  a. Jumlah Tenaga Kerja = 7 Grup

     Terdiri dari - 0.35 Mandor

     - 7.00 Tukang Besi

     - 14.00 Pembantu Tukang

  b. Jam Kerja 1 Har = 8 jam

  Berdasarkan tabel 2.32 didapatkan jam kerja buruh untuk pemasangan besi tulangan balok sebagai berikut :

  > Produktivitas kerja per grup tiap 100 batang

  D 25 = 10.00 jam

  D 22 = 8.25 jam

  D 19 = 8.25 jam

D 16 = 8.25 jam

D 13 = 8.25 jam

D 10 = 8.25 jam

> Durasi Pemasangan Besi Tulangan Balok

$$D\ 25 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{10.00\ \text{jam}}{100\ \text{batang}} \times \frac{726\ \text{batang}}{7\ \text{grup}}$$

$$= 10.4\ \text{jam}$$

$$D\ 22 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{8.25\ \text{jam}}{100\ \text{batang}} \times \frac{1192\ \text{batang}}{7\ \text{grup}}$$

$$= 14\ \text{jam}$$

$$D\ 19 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{8.25\ \text{jam}}{100\ \text{batang}} \times \frac{70\ \text{batang}}{7\ \text{grup}}$$

$$= 0.83\ \text{jam}$$

$$D\ 16 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{8.25\ \text{jam}}{100\ \text{batang}} \times \frac{1321\ \text{batang}}{7\ \text{grup}}$$

$$= 15.6\ \text{jam}$$

$$D\ 13 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{8.25\ \text{jam}}{100\ \text{batang}} \times \frac{345\ \text{batang}}{7\ \text{grup}}$$

$$= 4.07\ \text{jam}$$

$$D\ 10 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{8.25\ \text{jam}}{100\ \text{batang}} \times \frac{3813\ \text{batang}}{7\ \text{grup}}$$

$$= 44.9\ \text{jam}$$

Durasi Pemasangan Besi Tulangan Balok P 7 Sektor 3

$= 10.37 + 14 + 0.825 + 15.6 + 4.1 + 44.9$

$= 89.82$ jam

$= 11.23$ hari

≈ 12 hari

Jadi, untuk balok P 7 Sektor 3 pembesian dilakukan selama 12 hari

- **Pekerjaan Pembesian Balok P 8 Sektor 1**
  - Banyaknya Tulangan

D 22 = 336 + 204 + 85 + 109
= 734 batang

D 16 = 386 + 264 + 163 + 136
= 949 batang

D 10 = 2567 + 164
= 2731 batang

  - Jumlah Bengkokan

D 22 = 336 + 204
= 540 bengkokan

D 16 = 386 + 264
= 650 bengkokan

D 10 = 2567 x 3
= 7701 bengkokan

- Jumlah Kait

  D 10 = 2567 x 2

  = 5134 batang

- Durasi Fabrikasi Tulangan

  Kebutuhan tenaga kerja dalam pelaksanaan Pekerjaan

  a. Jumlah Tenaga Kerja = 4 Grup

     Terdiri dari - 0.2 Mandor

     - 4.00 Tukang Besi

     - 8.00 Pembantu Tukang

  b. Jam Kerja 1 Hari = 8 jam

  Berdasarkan tabel 2.31 didapatkan jam kerja buruh untuk membuat bengkokan dan kaitan sebagai berikut :

  > Produktivitas kerja per grup tiap 100 batang

  a. Pemotongan :

     D 22 = 2.00 jam

     D 16 = 2.00 jam

     D 10 = 2.00 jam

  b. Pembengkokan :

     D 22 = 1.50 jam

     D 16 = 1.50 jam

     D 10 = 1.18 jam

  c. Kaitan :

     D 22 = 2.30 jam

     D 16 = 2.30 jam

     D 10 = 1.85 jam

> Durasi Setiap Pekerjaan Fabrikasi

a. Durasi Pemotongan :

$$D\ 22 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{2.00\ \text{jam}}{100\ \text{batang}} \times \frac{734\ \text{batang}}{4\ \text{grup}}$$

$$= 3.67\ \text{jam}$$

$$D\ 16 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{2.00\ \text{jam}}{100\ \text{batang}} \times \frac{949\ \text{batang}}{4\ \text{grup}}$$

$$= 4.75\ \text{jam}$$

$$D\ 10 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{2.00\ \text{jam}}{100\ \text{batang}} \times \frac{2731\ \text{batang}}{4\ \text{grup}}$$

$$= 13.7\ \text{jam}$$

Total durasi pemotongan

$= 3.67 + 4.75 + 13.66$

$= 22.07$ jam

b. Durasi Pembengkokan Tulangan :

$$D\ 22 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{bengkok}} \times \frac{\text{Jumlah Bengkokan}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{1.50\ \text{jam}}{100\ \text{engko}} \times \frac{540\ \text{bengkokan}}{4\ \text{grup}}$$

$$= 2.03\ \text{jam}$$

$$D\ 16 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{bengkok}} \times \frac{\text{Jumlah Bengkokan}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{1.50 \text{ jam}}{100 \text{ bengkok}} \times \frac{650 \text{ bengkokan}}{4 \text{ grup}}$$

$$= 2.44 \text{ jam}$$

$$D\ 10 = \frac{\text{Produktivitas}}{100 \text{ bengkok}} \times \frac{\text{Jumlah Bengkokan}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{1.18 \text{ jam}}{100 \text{ bengkok}} \times \frac{7701 \text{ bengkokan}}{4 \text{ grup}}$$

$$= 22.7 \text{ jam}$$

Durasi Pembengkokan besi

= 2.025 + 2.44 + 22.72

= 27.180 jam

c. Durasi Pembuatan Kait

$$D\ 10 = \frac{\text{Produktivitas}}{100 \text{ kait}} \times \frac{\text{Jumlah Kait}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{2.30 \text{ jam}}{100 \text{ kait}} \times \frac{5134 \text{ kait}}{4 \text{ grup}}$$

$$= 29.5 \text{ jam}$$

Durasi pembuatan kait = 29.521

= 29.521 jam

Jadi, waktu yang diperlukan untuk fabrikasi besi balo P 8 Sektor 1 adalah = 22.1 + 27.180 + 29.5

= 78.771 jam

= 9 hari

- Durasi Pemasangan Tulangan

Kebutuhan tenaga kerja dalam pelaksanaan Pekerjaan

a. Jumlah Tenaga Kerja = 7 Grup

Terdiri dari - 0.35 Mandor

- 7.00 Tukang Besi
- 14.00 Pembantu Tukang

b. Jam Kerja 1 Hari = 8 jam

Berdasarkan tabel 2.32 didapatkan jam kerja buruh untuk pemasangan besi tulangan balok sebagai berikut :

> Produktivitas kerja per grup tiap 100 batang

D 22 = 8.25 jam

D 16 = 8.25 jam

D 10 = 8.25 jam

> Durasi Pemasangan Besi Tulangan Balok

$$\text{D 22} = \frac{\text{Produktivitas}}{\text{100 batang}} \text{ x } \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{\text{8.25 jam}}{\text{100 batang}} \text{ x } \frac{\text{734 batang}}{\text{7 grup}}$$

$$= \text{8.65 jam}$$

$$\text{D 16} = \frac{\text{Produktivitas}}{\text{100 batang}} \text{ x } \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{\text{8.25 jam}}{\text{100 batang}} \text{ x } \frac{\text{949 batang}}{\text{7 grup}}$$

$$= \text{11.2 jam}$$

$$\text{D 10} = \frac{\text{Produktivitas}}{\text{100 batang}} \text{ x } \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{\text{8.25 jam}}{\text{100 batang}} \text{ x } \frac{\text{2731 batang}}{\text{7 grup}}$$

$$= \text{32.2 jam}$$

Durasi Pemasangan Besi Tulangan Balok

= 8.651 + 11.2 + 32.19

= 52.02 jam

= 6.503 hari

≈ 7 hari

Jadi, untuk lantai P 8 Sektor 1 pembesian balok dilakukan selama 7 hari

- **Pekerjaan Pembesian Balok P 8 Sektor 2**
  - Banyaknya Tulangan

    D 25 = 16 + 8 + 4 + 4
    = 32 batang

    D 22 = 216 + 216 + 100 + 114
    = 646 batang

    D 19 = 52 + 28 + 26 + 14
    = 120 batang

    D 16 = 238 + 144 + 85 + 77
    = 544 batang

    D 10 = 123 + 1494 + 1005
    = 2622 batang

  - Jumlah Bengkokan

    D 25 = 16 + 8
    = 24 bengkok

    D 22 = 216 + 216
    = 432 bengkok

    D 19 = 52 + 28
    = 80 bengkok

    D 16 = 238 + 144
    = 382 bengkok

    D 10 = 2499 x 3
    = 7497 bengkok

  - Jumlah Kait

    D 10 = 2499 x 2
    = 4998 Kait

- Durasi Fabrikasi Tulangan

  Kebutuhan tenaga kerja dalam pelaksanaan Pekerjaan

  a. Jumlah Tenaga Kerja = 4 Grup

     Terdiri dari - 0.2 Mandor
     - 4.00 Tukang Besi
     - 8.00 Pembantu Tukang

  b. Jam Kerja 1 Har = 8 jam

  Berdasarkan tabel 2.31 didapatkan jam kerja buruh untuk membuat bengkokan dan kaitan sebagai berikut :

  > Produktivitas kerja per grup tiap 100 batang

  a. Pemotongan :

     D 25 = 2.00 jam
     D 22 = 2.00 jam
     D 19 = 2.00 jam
     D 16 = 2.00 jam
     D 10 = 2.00 jam

  b. Pembengkokan :

     D 25 = 1.85 jam
     D 22 = 1.50 jam
     D 19 = 1.50 jam
     D 16 = 1.50 jam
     D 10 = 1.18 jam

  c. Kaitan :

     D 25 = 3.00 jam
     D 22 = 2.30 jam
     D 19 = 2.30 jam
     D 16 = 2.30 jam
     D 10 = 1.85 jam

> Durasi Setiap Pekerjaan Fabrikasi

a. Durasi Pemotongan :

$$D\ 25 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{2.00\ \text{jam}}{100\ \text{batang}} \times \frac{32\ \text{batang}}{4\ \text{grup}}$$

$$= 0.16\ \text{jam}$$

$$D\ 22 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{2.00\ \text{jam}}{100\ \text{batang}} \times \frac{646\ \text{batang}}{4\ \text{grup}}$$

$$= 3.23\ \text{jam}$$

$$D\ 19 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{2.00\ \text{jam}}{100\ \text{batang}} \times \frac{120\ \text{batang}}{4\ \text{grup}}$$

$$= 0.6\ \text{jam}$$

$$D\ 16 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{2.00\ \text{jam}}{100\ \text{batang}} \times \frac{544\ \text{batang}}{4\ \text{grup}}$$

$$= 2.72\ \text{jam}$$

$$D\ 10 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{2.00\ \text{jam}}{100\ \text{batang}} \times \frac{2622\ \text{batang}}{4\ \text{grup}}$$

$$= 13.1\ \text{jam}$$

Total durasi pemotongan

= 0.16 + 3.23 + 0.6 + 2.72 + 13

= 19.82 jam

b. Durasi Pembengkokan Tulangan :

$$D\ 25 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{bengkok}} \times \frac{\text{Jumlah Bengkokan}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{1.85\ \text{jam}}{100\ \text{bengkok}} \times \frac{24\ \text{bengkokan}}{4\ \text{grup}}$$

$$= 0.11\ \text{jam}$$

$$D\ 22 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{bengkok}} \times \frac{\text{Jumlah Bengkokan}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{1.50\ \text{jam}}{100\ \text{bengkok}} \times \frac{432\ \text{bengkokan}}{4\ \text{grup}}$$

$$= 1.62\ \text{jam}$$

$$D\ 19 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{bengkok}} \times \frac{\text{Jumlah Bengkokan}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{1.50\ \text{jam}}{100\ \text{bengkok}} \times \frac{80\ \text{bengkokan}}{4\ \text{grup}}$$

$$= 0.3\ \text{jam}$$

$$D\ 16 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{bengkok}} \times \frac{\text{Jumlah Bengkokan}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{1.50\ \text{jam}}{100\ \text{bengkok}} \times \frac{382\ \text{bengkokan}}{4\ \text{grup}}$$

$$= 1.43\ \text{jam}$$

$$D\ 10 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{bengkok}} \times \frac{\text{Jumlah Bengkokan}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{1.18\ \text{jam}}{100\ \text{bengkok}} \times \frac{7497\ \text{bengkokan}}{4\ \text{grup}}$$

$$= 22\ \text{jam}$$

Durasi Pembengkokan

= 0.111 + 1.62 + 0.3 + 1.43 + 22

= 25.486 jam

c. Durasi Pembuatan Kait

$$D\ 22 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{kait}} \times \frac{\text{Jumlah Kait}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{1.85\ \text{jam}}{100\ \text{kait}} \times \frac{4998\ \text{kait}}{4\ \text{grup}}$$

= 23.1 jam

Durasi pembuatan kait = 23.116

= 23.116 jam

Jadi, waktu yang diperlukan untuk fabrikasi balok lantai P 8 Sektor 2 adalah = 19.82 + 25.486 + 23.1

= 68.422 jam

= 9 hari

- Durasi Pemasangan Tulangan

Kebutuhan tenaga kerja dalam pelaksanaan Pekerjaan

a. Jumlah Tenaga Kerja = 7 Grup

Terdiri dari - 0.35 Mandor

- 7.00 Tukang Besi

- 14.00 Pembantu Tukang

b. Jam Kerja 1 Har = 8 jam

Berdasarkan tabel 2.32 didapatkan jam kerja buruh untuk pemasangan besi tulangan balok sebagai berikut :

> Produktivitas kerja per grup tiap 100 batang

D 25 = 10.00 jam

D 22 = 8.25 jam

D 19 = 8.25 jam

D 16 = 8.25 jam

D 10 = 8.25 jam

> Durasi Pemasangan Besi Tulangan Balok

$$D\ 25 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{10.00\ \text{jam}}{100\ \text{batang}} \times \frac{32\ \text{batang}}{7\ \text{grup}}$$

$$= 0.46\ \text{jam}$$

$$D\ 22 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{8.25\ \text{jam}}{100\ \text{batang}} \times \frac{646\ \text{batang}}{7\ \text{grup}}$$

$$= 7.61\ \text{jam}$$

$$D\ 19 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{8.25\ \text{jam}}{100\ \text{batang}} \times \frac{120\ \text{batang}}{7\ \text{grup}}$$

$$= 1.41\ \text{jam}$$

$$D\ 16 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{8.25\ \text{jam}}{100\ \text{batang}} \times \frac{544\ \text{batang}}{7\ \text{grup}}$$

$$= 6.41\ \text{jam}$$

$$D\ 10 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{8.25\ \text{jam}}{100\ \text{batang}} \times \frac{2622\ \text{batang}}{7\ \text{grup}}$$

$$= 30.9\ \text{jam}$$

Durasi Pemasangan Besi Tulangan Balok P 8 Sektor 2
= 0.457 + 7.61 + 1.414 + 6.41 + 30.9
= 46.8 jam
= 5.85 hari
≈ 6 hari

Jadi, untuk balok P 8 Sektor 2 pembesian dilakukan selama 6 hari

- **Pekerjaan Pembesian Balok P 8 Sektor 3**
  - Banyaknya Tulangan
    D 25 = 312 + 200 + 113 + 101
    = 726 batang
    D 22 = 406 + 406 + 155 + 225
    = 1192 batang
    D 19 = 32 + 18 + 11 + 9
    = 70 batang
    D 16 = 554 + 370 + 201 + 196
    = 1321 batang
    D 13 = 79 + 266
    = 345 batang
    D 10 = 258 + 270 + 3285
    = 3813 batang
  - Jumlah Bengkokan
    D 25 = 312 + 200
    = 512 bengkok
    D 22 = 406 + 406
    = 812 bengkok
    D 19 = 32 + 18
    = 50 bengkok

D 16 = 554 + 370
= 924 bengkok
D 13 = 345 x 3
= 1035 bengkok
D 10 = 3555 x 3
= 10665 bengkok

- Jumlah Kait
  D 13 = 345 x 2
  = 690 Kait
  D 10 = 3555 x 2
  = 7110 Kait
- Durasi Fabrikasi Tulangan
  Kebutuhan tenaga kerja dalam pelaksanaan Pekerjaan
  a. Jumlah Tenaga Kerja = 4 Grup
  Terdiri dari - 0.2 Mandor
  - 4.00 Tukang Besi
  - 8.00 Pembantu Tukang
  b. Jam Kerja 1 Har = 8 jam

  Berdasarkan tabel 2.31 didapatkan jam kerja buruh untuk membuat bengkokan dan kaitan sebagai berikut :
  > Produktivitas kerja per grup tiap 100 batang
  a. Pemotongan :
  D 25 = 2.00 jam
  D 22 = 2.00 jam
  D 19 = 2.00 jam
  D 16 = 2.00 jam
  D 13 = 2.00 jam
  D 10 = 2.00 jam

b. Pembengkokan :

D 25 = 1.85 jam
D 22 = 1.50 jam
D 19 = 1.50 jam
D 16 = 1.50
D 13 = 1.18 jam
D 10 = 1.18

c. Kaitan :

D 25 = 3.00 jam
D 22 = 2.30 jam
D 19 = 2.30 jam
D 16 = 2.30 jam
D 13 = 1.85 jam
D 10 = 1.85 jam

> Durasi Setiap Pekerjaan Fabrikasi

a. Durasi Pemotongan :

$$D\ 25 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{2.00\ \text{jam}}{100\ \text{batang}} \times \frac{726\ \text{batang}}{4\ \text{grup}}$$

$$= 3.63\ \text{jam}$$

$$D\ 22 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{2.00\ \text{jam}}{100\ \text{batang}} \times \frac{1192\ \text{batang}}{4\ \text{grup}}$$

$$= 5.96\ \text{jam}$$

$$D\ 19 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{2.00 \text{ jam}}{100 \text{ batang}} \text{ x } \frac{70 \text{ batang}}{4 \text{ grup}}$$

$$= 0.35 \text{ jam}$$

$$\text{D } 16 = \frac{\text{Produktivitas}}{100 \text{ batang}} \text{ x } \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{2.00 \text{ jam}}{100 \text{ batang}} \text{ x } \frac{1321 \text{ batang}}{4 \text{ grup}}$$

$$= 6.61 \text{ jam}$$

$$\text{D } 13 = \frac{\text{Produktivitas}}{100 \text{ batang}} \text{ x } \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{2.00 \text{ jam}}{100 \text{ batang}} \text{ x } \frac{345 \text{ batang}}{4 \text{ grup}}$$

$$= 1.73 \text{ jam}$$

$$\text{D } 10 = \frac{\text{Produktivitas}}{100 \text{ batang}} \text{ x } \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{2.00 \text{ jam}}{100 \text{ batang}} \text{ x } \frac{3813 \text{ batang}}{4 \text{ grup}}$$

$$= 19.1 \text{ jam}$$

Total durasi pemotongan

$$= 3.63 + 5.96 + 0.35 + 1.73 + 1.7 + 19$$

$$= 32.46 \text{ jam}$$

b. Durasi Pembengkokan Tulangan :

$$\text{D } 25 = \frac{\text{Produktivitas}}{100 \text{ bengkok}} \text{ x } \frac{\text{Jumlah Bengkokan}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{1.85 \text{ jam}}{100 \text{ bengkok}} \text{ x } \frac{512 \text{ bengkokan}}{4 \text{ grup}}$$

$$= 2.37 \text{ jam}$$

$$\text{D } 22 = \frac{\text{Produktivitas}}{100 \text{ bengkok}} \text{ x } \frac{\text{Jumlah Bengkokan}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{1.50 \text{ jam}}{100 \text{ bengkok}} \times \frac{812 \text{ bengkokan}}{4 \text{ grup}}$$

$$= 3.05 \text{ jam}$$

$$\text{D } 19 = \frac{\text{Produktivitas}}{100 \text{ bengkok}} \times \frac{\text{Jumlah Bengkokan}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{1.50 \text{ jam}}{100 \text{ bengkok}} \times \frac{50 \text{ bengkokan}}{4 \text{ grup}}$$

$$= 0.19 \text{ jam}$$

$$\text{D } 16 = \frac{\text{Produktivitas}}{100 \text{ bengkok}} \times \frac{\text{Jumlah Bengkokan}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{1.50 \text{ jam}}{100 \text{ bengkok}} \times \frac{924 \text{ bengkokan}}{4 \text{ grup}}$$

$$= 3.47 \text{ jam}$$

$$\text{D } 13 = \frac{\text{Produktivitas}}{100 \text{ bengkok}} \times \frac{\text{Jumlah Bengkokan}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{1.18 \text{ jam}}{100 \text{ bengkok}} \times \frac{1035 \text{ bengkokan}}{4 \text{ grup}}$$

$$= 3.04 \text{ jam}$$

$$\text{D } 10 = \frac{\text{Produktivitas}}{100 \text{ bengkok}} \times \frac{\text{Jumlah Bengkokan}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{1.18 \text{ jam}}{100 \text{ bengkok}} \times \frac{10665 \text{ bengkokan}}{4 \text{ grup}}$$

$$= 31.3 \text{ jam}$$

Durasi Pembengkokan

$$= 2.368 + 3.05 + 0.188 + 3.47 + 3 + 31.3$$

$$= 43.434 \text{ jam}$$

c. Durasi Pembuatan Kait

$$\text{D } 13 = \frac{\text{Produktivitas}}{100 \text{ kait}} \times \frac{\text{Jumlah Kait}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{1.85 \text{ jam}}{100 \text{ kait}} \times \frac{690 \text{ kait}}{4 \text{ grup}}$$

$$= 3.19 \text{ jam}$$

$$\text{D } 22 = \frac{\text{Produktivitas}}{100 \text{ kait}} \times \frac{\text{Jumlah Kait}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{1.85 \text{ jam}}{100 \text{ kait}} \times \frac{7110 \text{ kait}}{4 \text{ grup}}$$

$$= 32.9 \text{ jam}$$

Durasi pembuatan kait = 3.1913 + 32.9

= 36.075 jam

Jadi, waktu yang diperlukan untuk fabrikasi balok lantai P 8 Sektor 3 adalah = 32.46 + 43.434 + 36.1

= 111.964 jam

= 14 hari

- Durasi Pemasangan Tulangan

Kebutuhan tenaga kerja dalam pelaksanaan Pekerjaan

a. Jumlah Tenaga Kerja = 7 Grup

Terdiri dari - 0.35 Mandor

- 7.00 Tukang Besi

- 14.00 Pembantu Tukang

b. Jam Kerja 1 Har = 8 jam

Berdasarkan tabel 2.32 didapatkan jam kerja buruh untuk pemasangan besi tulangan balok sebagai berikut :

> Produktivitas kerja per grup tiap 100 batang

D 25 = 10.00 jam

D 22 = 8.25 jam

D 19 = 8.25 jam

D 16 = 8.25 jam

D 13 = 8.25 jam

D 10 = 8.25 jam

> Durasi Pemasangan Besi Tulangan Balok

$$\text{D 25} = \frac{\text{Produktivitas}}{\text{100 batang}} \text{ x } \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{\text{10.00 jam}}{\text{100 batang}} \text{ x } \frac{\text{726 batang}}{\text{7 grup}}$$

$$= \text{10.4 jam}$$

$$\text{D 22} = \frac{\text{Produktivitas}}{\text{100 batang}} \text{ x } \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{\text{8.25 jam}}{\text{100 batang}} \text{ x } \frac{\text{1192 batang}}{\text{7 grup}}$$

$$= \text{14 jam}$$

$$\text{D 19} = \frac{\text{Produktivitas}}{\text{100 batang}} \text{ x } \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{\text{8.25 jam}}{\text{100 batang}} \text{ x } \frac{\text{70 batang}}{\text{7 grup}}$$

$$= \text{0.83 jam}$$

$$\text{D 16} = \frac{\text{Produktivitas}}{\text{100 batang}} \text{ x } \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{\text{8.25 jam}}{\text{100 batang}} \text{ x } \frac{\text{1321 batang}}{\text{7 grup}}$$

$$= \text{15.6 jam}$$

$$\text{D 13} = \frac{\text{Produktivitas}}{\text{100 batang}} \text{ x } \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{\text{8.25 jam}}{\text{100 batang}} \text{ x } \frac{\text{345 batang}}{\text{7 grup}}$$

$$= \text{4.07 jam}$$

$$D\ 10 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{8.25\ \text{jam}}{100\ \text{batang}} \times \frac{3813\ \text{batang}}{7\ \text{grup}}$$

$$= 44.9\ \text{jam}$$

Durasi Pemasangan Besi Tulangan Balok P 8 Sektor 3

$= 10.37 + 14 + 0.825 + 15.6 + 4.1 + 44.9$

$= 89.82$ jam

$= 11.23$ hari

≈ 12 hari

Jadi, untuk balok P 8 Sektor 3 pembesian dilakukan selama 12 hari

- **Pekerjaan Pembesian Balok L S Sektor 1**
  - Banyaknya Tulangan

D 22 = 336 + 204 + 85 + 109
= 734 batang

D 16 = 386 + 264 + 163 + 136
= 949 batang

D 10 = 2567 + 164
= 2731 batang

  - Jumlah Bengkokan

D 22 = 336 + 204
= 540 bengkokan

D 16 = 386 + 264
= 650 bengkokan

D 10 = 2567 x 3
= 7701 bengkokan

- Jumlah Kait

  D 10 = 2567 x 2

  = 5134 batang

- Durasi Fabrikasi Tulangan

  Kebutuhan tenaga kerja dalam pelaksanaan Pekerjaan

  a. Jumlah Tenaga Kerja = 4 Grup

     Terdiri dari - 0.2 Mandor

     - 4.00 Tukang Besi

     - 8.00 Pembantu Tukang

  b. Jam Kerja 1 Hari = 8 jam

  Berdasarkan tabel 2.31 didapatkan jam kerja buruh untuk membuat bengkokan dan kaitan sebagai berikut :

  > Produktivitas kerja per grup tiap 100 batang

  a. Pemotongan :

     D 22 = 2.00 jam

     D 16 = 2.00 jam

     D 10 = 2.00 jam

  b. Pembengkokan :

     D 22 = 1.50 jam

     D 16 = 1.50 jam

     D 10 = 1.18 jam

  c. Kaitan :

     D 22 = 2.30 jam

     D 16 = 2.30 jam

     D 10 = 1.85 jam

> Durasi Setiap Pekerjaan Fabrikasi

a. Durasi Pemotongan :

$$D\ 22 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{2.00\ \text{jam}}{100\ \text{batang}} \times \frac{734\ \text{batang}}{4\ \text{grup}}$$

$$= 3.67\ \text{jam}$$

$$D\ 16 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{2.00\ \text{jam}}{100\ \text{batang}} \times \frac{949\ \text{batang}}{4\ \text{grup}}$$

$$= 4.75\ \text{jam}$$

$$D\ 10 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{2.00\ \text{jam}}{100\ \text{batang}} \times \frac{2731\ \text{batang}}{4\ \text{grup}}$$

$$= 13.7\ \text{jam}$$

Total durasi pemotongan

$= 3.67 + 4.75 + 13.66$

$= 22.07$ jam

b. Durasi Pembengkokan Tulangan :

$$D\ 22 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{bengkok}} \times \frac{\text{Jumlah Bengkokan}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{1.50\ \text{jam}}{100\ \text{engko}} \times \frac{540\ \text{bengkokan}}{4\ \text{grup}}$$

$$= 2.03\ \text{jam}$$

$$D\ 16 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{bengkok}} \times \frac{\text{Jumlah Bengkokan}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{1.50 \text{ jam}}{100 \text{ bengkok}} \times \frac{650 \text{ bengkokan}}{4 \text{ grup}}$$

$$= 2.44 \text{ jam}$$

$$D\ 10 = \frac{\text{Produktivitas}}{100 \text{ bengkok}} \times \frac{\text{Jumlah Bengkokan}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{1.18 \text{ jam}}{100 \text{ bengkok}} \times \frac{7701 \text{ bengkokan}}{4 \text{ grup}}$$

$$= 22.7 \text{ jam}$$

Durasi Pembengkokan besi

$= 2.025 + 2.44 + 22.72$

$= 27.180$ jam

c. Durasi Pembuatan Kait

$$D\ 10 = \frac{\text{Produktivitas}}{100 \text{ kait}} \times \frac{\text{Jumlah Kait}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{2.30 \text{ jam}}{100 \text{ kait}} \times \frac{5134 \text{ kait}}{4 \text{ grup}}$$

$$= 29.5 \text{ jam}$$

Durasi pembuatan kait $= 29.521$

$= 29.521$ jam

Jadi, waktu yang diperlukan untuk fabrikasi besi balo L S Sektor 1 adalah $= 22.1 + 27.180 + 29.5$

$= 78.771$ jam

$= 9$ hari

- Durasi Pemasangan Tulangan

Kebutuhan tenaga kerja dalam pelaksanaan Pekerjaan

a. Jumlah Tenaga Kerja = 7 Grup

Terdiri dari
- 0.35 Mandor
- 7.00 Tukang Besi
- 14.00 Pembantu Tukang

b. Jam Kerja 1 Hari = 8 jam

Berdasarkan tabel 2.32 didapatkan jam kerja buruh untuk pemasangan besi tulangan balok sebagai berikut :

> Produktivitas kerja per grup tiap 100 batang

D 22 = 8.25 jam

D 16 = 8.25 jam

D 10 = 8.25 jam

> Durasi Pemasangan Besi Tulangan Balok

$$\text{D 22} = \frac{\text{Produktivitas}}{\text{100 batang}} \text{ x } \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{\text{8.25 jam}}{\text{100 batang}} \text{ x } \frac{\text{734 batang}}{\text{7 grup}}$$

$$= \text{8.65 jam}$$

$$\text{D 16} = \frac{\text{Produktivitas}}{\text{100 batang}} \text{ x } \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{\text{8.25 jam}}{\text{100 batang}} \text{ x } \frac{\text{949 batang}}{\text{7 grup}}$$

$$= \text{11.2 jam}$$

$$\text{D 10} = \frac{\text{Produktivitas}}{\text{100 batang}} \text{ x } \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{\text{8.25 jam}}{\text{100 batang}} \text{ x } \frac{\text{2731 batang}}{\text{7 grup}}$$

$$= \text{32.2 jam}$$

Durasi Pemasangan Besi Tulangan Balok

= 8.651 + 11.2 + 32.19

= 52.02 jam

= 6.503 hari

≈ 7 hari

Jadi, untuk lantai L S Sektor 1 pembesian balok dilakukan selama 7 hari

- **Pekerjaan Pembesian Balok L S Sektor 2**
  - Banyaknya Tulangan

    D 25 = 16 + 8 + 4 + 4
    = 32 batang

    D 22 = 216 + 216 + 100 + 114
    = 646 batang

    D 19 = 52 + 28 + 26 + 14
    = 120 batang

    D 16 = 238 + 144 + 85 + 77
    = 544 batang

    D 10 = 123 + 1494 + 1005
    = 2622 batang

  - Jumlah Bengkokan

    D 25 = 16 + 8
    = 24 bengkok

    D 22 = 216 + 216
    = 432 bengkok

    D 19 = 52 + 28
    = 80 bengkok

    D 16 = 238 + 144
    = 382 bengkok

    D 10 = 2499 x 3
    = 7497 bengkok

  - Jumlah Kait

    D 10 = 2499 x 2
    = 4998 Kait

- Durasi Fabrikasi Tulangan

  Kebutuhan tenaga kerja dalam pelaksanaan Pekerjaan

  a. Jumlah Tenaga Kerja = 4 Grup

     Terdiri dari - 0.2 Mandor

     - 4.00 Tukang Besi

     - 8.00 Pembantu Tukang

  b. Jam Kerja 1 Har = 8 jam

  Berdasarkan tabel 2.31 didapatkan jam kerja buruh untuk membuat bengkokan dan kaitan sebagai berikut :

  > Produktivitas kerja per grup tiap 100 batang

  a. Pemotongan :

     D 25 = 2.00 jam

     D 22 = 2.00 jam

     D 19 = 2.00 jam

     D 16 = 2.00 jam

     D 10 = 2.00 jam

  b. Pembengkokan :

     D 25 = 1.85 jam

     D 22 = 1.50 jam

     D 19 = 1.50 jam

     D 16 = 1.50 jam

     D 10 = 1.18 jam

  c. Kaitan :

     D 25 = 3.00 jam

     D 22 = 2.30 jam

     D 19 = 2.30 jam

     D 16 = 2.30 jam

     D 10 = 1.85 jam

> Durasi Setiap Pekerjaan Fabrikasi

a. Durasi Pemotongan :

$$D\ 25 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{2.00\ \text{jam}}{100\ \text{batang}} \times \frac{32\ \text{batang}}{4\ \text{grup}}$$

$$= 0.16\ \text{jam}$$

$$D\ 22 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{2.00\ \text{jam}}{100\ \text{batang}} \times \frac{646\ \text{batang}}{4\ \text{grup}}$$

$$= 3.23\ \text{jam}$$

$$D\ 19 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{2.00\ \text{jam}}{100\ \text{batang}} \times \frac{120\ \text{batang}}{4\ \text{grup}}$$

$$= 0.6\ \text{jam}$$

$$D\ 16 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{2.00\ \text{jam}}{100\ \text{batang}} \times \frac{544\ \text{batang}}{4\ \text{grup}}$$

$$= 2.72\ \text{jam}$$

$$D\ 10 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{2.00\ \text{jam}}{100\ \text{batang}} \times \frac{2622\ \text{batang}}{4\ \text{grup}}$$

$$= 13.1\ \text{jam}$$

Total durasi pemotongan

= 0.16 + 3.23 + 0.6 + 2.72 + 13

= 19.82 jam

b. Durasi Pembengkokan Tulangan :

$$D\ 25 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{bengkok}} \times \frac{\text{Jumlah Bengkokan}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{1.85\ \text{jam}}{100\ \text{bengkok}} \times \frac{24\ \text{bengkokan}}{4\ \text{grup}}$$

= 0.11 jam

$$D\ 22 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{bengkok}} \times \frac{\text{Jumlah Bengkokan}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{1.50\ \text{jam}}{100\ \text{bengkok}} \times \frac{432\ \text{bengkokan}}{4\ \text{grup}}$$

= 1.62 jam

$$D\ 19 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{bengkok}} \times \frac{\text{Jumlah Bengkokan}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{1.50\ \text{jam}}{100\ \text{bengkok}} \times \frac{80\ \text{bengkokan}}{4\ \text{grup}}$$

= 0.3 jam

$$D\ 16 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{bengkok}} \times \frac{\text{Jumlah Bengkokan}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{1.50\ \text{jam}}{100\ \text{bengkok}} \times \frac{382\ \text{bengkokan}}{4\ \text{grup}}$$

= 1.43 jam

$$D\ 10 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{bengkok}} \times \frac{\text{Jumlah Bengkokan}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{1.18\ \text{jam}}{100\ \text{bengkok}} \times \frac{7497\ \text{bengkokan}}{4\ \text{grup}}$$

= 22 jam

Durasi Pembengkokan

= 0.111 + 1.62 + 0.3 + 1.43 + 22

= 25.486 jam

c. Durasi Pembuatan Kait

$$D\ 22 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{kait}} \times \frac{\text{Jumlah Kait}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{1.85\ \text{jam}}{100\ \text{kait}} \times \frac{4998\ \text{kait}}{4\ \text{grup}}$$

= 23.1 jam

Durasi pembuatan kait = 23.116

= 23.116 jam

Jadi, waktu yang diperlukan untuk fabrikasi balok lantai L S Sektor 2 adalah = 19.82 + 25.486 + 23.1

= 68.422 jam

= 9 hari

- Durasi Pemasangan Tulangan

Kebutuhan tenaga kerja dalam pelaksanaan Pekerjaan

a. Jumlah Tenaga Kerja = 7 Grup

Terdiri dari - 0.35 Mandor

- 7.00 Tukang Besi

- 14.00 Pembantu Tukang

b. Jam Kerja 1 Har = 8 jam

Berdasarkan tabel 2.32 didapatkan jam kerja buruh untuk pemasangan besi tulangan balok sebagai berikut :

> Produktivitas kerja per grup tiap 100 batang

D 25 = 10.00 jam

D 22 = 8.25 jam

D 19 = 8.25 jam

D 16 = 8.25 jam
D 10 = 8.25 jam

> Durasi Pemasangan Besi Tulangan Balok

$$D\ 25 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$
$$= \frac{10.00\ \text{jam}}{100\ \text{batang}} \times \frac{32\ \text{batang}}{7\ \text{grup}}$$
$$= 0.46\ \text{jam}$$

$$D\ 22 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$
$$= \frac{8.25\ \text{jam}}{100\ \text{batang}} \times \frac{646\ \text{batang}}{7\ \text{grup}}$$
$$= 7.61\ \text{jam}$$

$$D\ 19 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$
$$= \frac{8.25\ \text{jam}}{100\ \text{batang}} \times \frac{120\ \text{batang}}{7\ \text{grup}}$$
$$= 1.41\ \text{jam}$$

$$D\ 16 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$
$$= \frac{8.25\ \text{jam}}{100\ \text{batang}} \times \frac{544\ \text{batang}}{7\ \text{grup}}$$
$$= 6.41\ \text{jam}$$

$$D\ 10 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$
$$= \frac{8.25\ \text{jam}}{100\ \text{batang}} \times \frac{2622\ \text{batang}}{7\ \text{grup}}$$
$$= 30.9\ \text{jam}$$

Durasi Pemasangan Besi Tulangan Balok L S Sektor 2
= 0.457 + 7.61 + 1.414 + 6.41 + 30.9
= 46.8 jam
= 5.85 hari
≈ 6 hari

Jadi, untuk balok L S Sektor 2 pembesian dilakukan selama 6 hari

- **Pekerjaan Pembesian Balok L S Sektor 3**
  - Banyaknya Tulangan
    D 25 = 312 + 200 + 113 + 101
    = 726 batang
    D 22 = 406 + 406 + 155 + 225
    = 1192 batang
    D 19 = 32 + 18 + 11 + 9
    = 70 batang
    D 16 = 554 + 370 + 201 + 196
    = 1321 batang
    D 13 = 79 + 266
    = 345 batang
    D 10 = 258 + 270 + 3285
    = 3813 batang
  - Jumlah Bengkokan
    D 25 = 312 + 200
    = 512 bengkok
    D 22 = 406 + 406
    = 812 bengkok
    D 19 = 32 + 18
    = 50 bengkok

D 16 = 554 + 370
= 924 bengkok
D 13 = 345 x 3
= 1035 bengkok
D 10 = 3555 x 3
= 10665 bengkok

- Jumlah Kait
  D 13 = 345 x 2
  = 690 Kait
  D 10 = 3555 x 2
  = 7110 Kait
- Durasi Fabrikasi Tulangan
  Kebutuhan tenaga kerja dalam pelaksanaan Pekerjaan
  a. Jumlah Tenaga Kerja = 4 Grup
  Terdiri dari - 0.2 Mandor
  - 4.00 Tukang Besi
  - 8.00 Pembantu Tukang
  b. Jam Kerja 1 Har = 8 jam

  Berdasarkan tabel 2.31 didapatkan jam kerja buruh untuk membuat bengkokan dan kaitan sebagai berikut :
  > Produktivitas kerja per grup tiap 100 batang
  a. Pemotongan :
  D 25 = 2.00 jam
  D 22 = 2.00 jam
  D 19 = 2.00 jam
  D 16 = 2.00 jam
  D 13 = 2.00 jam
  D 10 = 2.00 jam

b. Pembengkokan :

D 25 = 1.85 jam
D 22 = 1.50 jam
D 19 = 1.50 jam
D 16 = 1.50
D 13 = 1.18 jam
D 10 = 1.18

c. Kaitan :

D 25 = 3.00 jam
D 22 = 2.30 jam
D 19 = 2.30 jam
D 16 = 2.30 jam
D 13 = 1.85 jam
D 10 = 1.85 jam

> Durasi Setiap Pekerjaan Fabrikasi

a. Durasi Pemotongan :

$$D\ 25 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{2.00\ \text{jam}}{100\ \text{batang}} \times \frac{726\ \text{batang}}{4\ \text{grup}}$$

$$= 3.63\ \text{jam}$$

$$D\ 22 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{2.00\ \text{jam}}{100\ \text{batang}} \times \frac{1192\ \text{batang}}{4\ \text{grup}}$$

$$= 5.96\ \text{jam}$$

$$D\ 19 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{2.00 \text{ jam}}{100 \text{ batang}} \text{ x } \frac{70 \text{ batang}}{4 \text{ grup}}$$

$$= 0.35 \text{ jam}$$

$$\text{D } 16 = \frac{\text{Produktivitas}}{100 \text{ batang}} \text{ x } \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{2.00 \text{ jam}}{100 \text{ batang}} \text{ x } \frac{1321 \text{ batang}}{4 \text{ grup}}$$

$$= 6.61 \text{ jam}$$

$$\text{D } 13 = \frac{\text{Produktivitas}}{100 \text{ batang}} \text{ x } \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{2.00 \text{ jam}}{100 \text{ batang}} \text{ x } \frac{345 \text{ batang}}{4 \text{ grup}}$$

$$= 1.73 \text{ jam}$$

$$\text{D } 10 = \frac{\text{Produktivitas}}{100 \text{ batang}} \text{ x } \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{2.00 \text{ jam}}{100 \text{ batang}} \text{ x } \frac{3813 \text{ batang}}{4 \text{ grup}}$$

$$= 19.1 \text{ jam}$$

Total durasi pemotongan

$$= 3.63 + 5.96 + 0.35 + 1.73 + 1.7 + 19$$

$$= 32.46 \text{ jam}$$

b. Durasi Pembengkokan Tulangan :

$$\text{D } 25 = \frac{\text{Produktivitas}}{100 \text{ bengkok}} \text{ x } \frac{\text{Jumlah Bengkokan}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{1.85 \text{ jam}}{100 \text{ bengkok}} \text{ x } \frac{512 \text{ bengkokan}}{4 \text{ grup}}$$

$$= 2.37 \text{ jam}$$

$$\text{D } 22 = \frac{\text{Produktivitas}}{100 \text{ bengkok}} \text{ x } \frac{\text{Jumlah Bengkokan}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{1.50 \text{ jam}}{100 \text{ bengkok}} \times \frac{812 \text{ bengkokan}}{4 \text{ grup}}$$

$$= 3.05 \text{ jam}$$

$$\text{D } 19 = \frac{\text{Produktivitas}}{100 \text{ bengkok}} \times \frac{\text{Jumlah Bengkokan}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{1.50 \text{ jam}}{100 \text{ bengkok}} \times \frac{50 \text{ bengkokan}}{4 \text{ grup}}$$

$$= 0.19 \text{ jam}$$

$$\text{D } 16 = \frac{\text{Produktivitas}}{100 \text{ bengkok}} \times \frac{\text{Jumlah Bengkokan}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{1.50 \text{ jam}}{100 \text{ bengkok}} \times \frac{924 \text{ bengkokan}}{4 \text{ grup}}$$

$$= 3.47 \text{ jam}$$

$$\text{D } 13 = \frac{\text{Produktivitas}}{100 \text{ bengkok}} \times \frac{\text{Jumlah Bengkokan}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{1.18 \text{ jam}}{100 \text{ bengkok}} \times \frac{1035 \text{ bengkokan}}{4 \text{ grup}}$$

$$= 3.04 \text{ jam}$$

$$\text{D } 10 = \frac{\text{Produktivitas}}{100 \text{ bengkok}} \times \frac{\text{Jumlah Bengkokan}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{1.18 \text{ jam}}{100 \text{ bengkok}} \times \frac{10665 \text{ bengkokan}}{4 \text{ grup}}$$

$$= 31.3 \text{ jam}$$

Durasi Pembengkokan

$$= 2.368 + 3.05 + 0.188 + 3.47 + 3 + 31.3$$

$$= 43.434 \text{ jam}$$

c. Durasi Pembuatan Kait

$$\text{D } 13 = \frac{\text{Produktivitas}}{100 \text{ kait}} \times \frac{\text{Jumlah Kait}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{1.85 \text{ jam}}{100 \text{ kait}} \times \frac{690 \text{ kait}}{4 \text{ grup}}$$

$$= 3.19 \text{ jam}$$

$$\text{D } 22 = \frac{\text{Produktivitas}}{100 \text{ kait}} \times \frac{\text{Jumlah Kait}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{1.85 \text{ jam}}{100 \text{ kait}} \times \frac{7110 \text{ kait}}{4 \text{ grup}}$$

$$= 32.9 \text{ jam}$$

Durasi pembuatan kait = 3.1913 + 32.9

= 36.075 jam

Jadi, waktu yang diperlukan untuk fabrikasi balok lantai L S Sektor 3 adalah = 32.46 + 43.434 + 36.1

= 111.964 jam

= 14 hari

- Durasi Pemasangan Tulangan

  Kebutuhan tenaga kerja dalam pelaksanaan Pekerjaan

  a. Jumlah Tenaga Kerja = 7 Grup

     Terdiri dari - 0.35 Mandor

     - 7.00 Tukang Besi

     - 14.00 Pembantu Tukang

  b. Jam Kerja 1 Har = 8 jam

  Berdasarkan tabel 2.32 didapatkan jam kerja buruh untuk pemasangan besi tulangan balok sebagai berikut :

  > Produktivitas kerja per grup tiap 100 batang

  D 25 = 10.00 jam

  D 22 = 8.25 jam

  D 19 = 8.25 jam

D 16 = 8.25 jam

D 13 = 8.25 jam

D 10 = 8.25 jam

> Durasi Pemasangan Besi Tulangan Balok

$$D\ 25 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{10.00\ \text{jam}}{100\ \text{batang}} \times \frac{726\ \text{batang}}{7\ \text{grup}}$$

$$= 10.4\ \text{jam}$$

$$D\ 22 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{8.25\ \text{jam}}{100\ \text{batang}} \times \frac{1192\ \text{batang}}{7\ \text{grup}}$$

$$= 14\ \text{jam}$$

$$D\ 19 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{8.25\ \text{jam}}{100\ \text{batang}} \times \frac{70\ \text{batang}}{7\ \text{grup}}$$

$$= 0.83\ \text{jam}$$

$$D\ 16 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{8.25\ \text{jam}}{100\ \text{batang}} \times \frac{1321\ \text{batang}}{7\ \text{grup}}$$

$$= 15.6\ \text{jam}$$

$$D\ 13 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{8.25\ \text{jam}}{100\ \text{batang}} \times \frac{345\ \text{batang}}{7\ \text{grup}}$$

$$= 4.07\ \text{jam}$$

$$D\ 10 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{8.25\ \text{jam}}{100\ \text{batang}} \times \frac{3813\ \text{batang}}{7\ \text{grup}}$$

$$= 44.9\ \text{jam}$$

Durasi Pemasangan Besi Tulangan Balok L S Sektor 3

$$= 10.37 + 14 + 0.825 + 15.6 + 4.1 + 44.9$$

$$= 89.82\ \text{jam}$$

$$= 11.23\ \text{hari}$$

$$\approx 12\ \text{hari}$$

Jadi, untuk balok L S Sektor 3 pembesian dilakukan selama 12 hari

- **Pekerjaan Pembesian Balok U S Sektor 1**
  - Banyaknya Tulangan

D 25 = 164 + 90 + 28 + 45
= 327 batang

D 22 = 126 + 82 + 32 + 41
= 281 batang

D 19 = 40 + 24 + 8 + 9
= 81 batang

D 16 = 222 + 174 + 84 + 89
= 569 batang

D 13 = 62 + 2
= 64 batang

D 10 = 76 + 600 + 457
= 1133 batang

- Jumlah Bengkokan

D 25 = 164 + 90
= 254 bengkok
D 22 = 126 + 82
= 208 bengkok
D 19 = 40 + 24
= 64 bengkok
D 16 = 222 + 174
= 396 bengkok
D 13 = 64 x 3
= 192 bengkok
D 10 = 1057 x 3
= 3171 bengkok

- Jumlah Kait

D 13 = 64 x 2
= 128 Kait
D 10 = 1057 x 2
= 2114 Kait

- Durasi Fabrikasi Tulangan

Kebutuhan tenaga kerja dalam pelaksanaan Pekerjaan

a. Jumlah Tenaga Kerja = 4 Grup
Terdiri dari - 0.2 Mandor
- 4.00 Tukang Besi
- 8.00 Pembantu Tukang

b. Jam Kerja 1 Har = 8 jam

Berdasarkan tabel 2.31 didapatkan jam kerja buruh untuk membuat bengkokan dan kaitan sebagai berikut :

> Produktivitas kerja per grup tiap 100 batang

a. Pemotongan :

D 25 = 2.00 jam
D 22 = 2.00 jam
D 19 = 2.00 jam
D 16 = 2.00 jam
D 13 = 2.00 jam
D 10 = 2.00 jam

b. Pembengkokan :

D 25 = 1.85 jam
D 22 = 1.50 jam
D 19 = 1.50 jam
D 16 = 1.50
D 13 = 1.18 jam
D 10 = 1.18

c. Kaitan :

D 25 = 3.00 jam
D 22 = 2.30 jam
D 19 = 2.30 jam
D 16 = 2.30 jam
D 13 = 1.85 jam
D 10 = 1.85 jam

> Durasi Setiap Pekerjaan Fabrikasi

a. Durasi Pemotongan :

$$D\ 25 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{2.00\ \text{jam}}{100\ \text{batang}} \times \frac{327\ \text{batang}}{4\ \text{grup}}$$

$$= 1.64\ \text{jam}$$

$$D\ 22 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{2.00\ \text{jam}}{100\ \text{batang}} \times \frac{281\ \text{batang}}{4\ \text{grup}}$$

$$= 1.41\ \text{jam}$$

$$D\ 19 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{2.00\ \text{jam}}{100\ \text{batang}} \times \frac{81\ \text{batang}}{4\ \text{grup}}$$

$$= 0.41\ \text{jam}$$

$$D\ 16 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{2.00\ \text{jam}}{100\ \text{batang}} \times \frac{569\ \text{batang}}{4\ \text{grup}}$$

$$= 2.85\ \text{jam}$$

$$D\ 13 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{2.00\ \text{jam}}{100\ \text{batang}} \times \frac{64\ \text{batang}}{4\ \text{grup}}$$

$$= 0.32\ \text{jam}$$

$$D\ 10 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{2.00\ \text{jam}}{100\ \text{batang}} \times \frac{1133\ \text{batang}}{4\ \text{grup}}$$

$$= 5.67\ \text{jam}$$

Total durasi pemotongan

= 1.635 + 1.41 + 0.405 + 0.32 + 0.3 + 5.7

= 9.75 jam

b. Durasi Pembengkokan Tulangan :

$$D\ 25 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{bengkok}} \times \frac{\text{Jumlah Bengkokan}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{1.85\ \text{jam}}{100\ \text{bengkok}} \times \frac{254\ \text{bengkokan}}{4\ \text{grup}}$$

$$= 1.17\ \text{jam}$$

$$D\ 22 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{bengkok}} \times \frac{\text{Jumlah Bengkokan}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{1.50\ \text{jam}}{100\ \text{bengkok}} \times \frac{208\ \text{bengkokan}}{4\ \text{grup}}$$

$$= 0.78\ \text{jam}$$

$$D\ 19 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{bengkok}} \times \frac{\text{Jumlah Bengkokan}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{1.50\ \text{jam}}{100\ \text{bengkok}} \times \frac{64\ \text{bengkokan}}{4\ \text{grup}}$$

$$= 0.24\ \text{jam}$$

$$D\ 16 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{bengkok}} \times \frac{\text{Jumlah Bengkokan}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{1.50\ \text{jam}}{100\ \text{bengkok}} \times \frac{396\ \text{bengkokan}}{4\ \text{grup}}$$

$$= 1.49\ \text{jam}$$

$$D\ 13 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{bengkok}} \times \frac{\text{Jumlah Bengkokan}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{1.18\ \text{jam}}{100\ \text{bengkok}} \times \frac{192\ \text{bengkokan}}{4\ \text{grup}}$$

$$= 0.56\ \text{jam}$$

$$D\ 10 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{bengkok}} \times \frac{\text{Jumlah Bengkokan}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{1.18 \text{ jam}}{100 \text{ bengkok}} \times \frac{3171 \text{ bengkokan}}{4 \text{ grup}}$$

$$= 9.31 \text{ jam}$$

Durasi Pembengkokan

$= 1.175 + 0.78 + 0.24 + 1.49 + 0.6 + 9.31$

$= 13.559$ jam

c. Durasi Pembuatan Kait

$$\text{D } 13 = \frac{\text{Produktivitas}}{100 \text{ kait}} \times \frac{\text{Jumlah Kait}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{1.85 \text{ jam}}{100 \text{ kait}} \times \frac{128 \text{ kait}}{4 \text{ grup}}$$

$$= 0.59 \text{ jam}$$

$$\text{D } 22 = \frac{\text{Produktivitas}}{100 \text{ kait}} \times \frac{\text{Jumlah Kait}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{1.85 \text{ jam}}{100 \text{ kait}} \times \frac{2114 \text{ kait}}{4 \text{ grup}}$$

$$= 9.78 \text{ jam}$$

Durasi pembuatan kait $= 0.592 + 9.78$

$= 10.369$ jam

Jadi, waktu yang diperlukan untuk fabrikasi balok lantai U S Sektor 1 adalah $= 9.75 + 13.559 + 10.4$

$= 33.678$ jam

$= 4$ hari

- Durasi Pemasangan Tulangan

Kebutuhan tenaga kerja dalam pelaksanaan Pekerjaan

a. Jumlah Tenaga Kerja $= 7$ Grup

Terdiri dari
- 0.35 Mandor
- 7.00 Tukang Besi
- 14.00 Pembantu Tukang

b. Jam Kerja 1 Har = 8 jam

Berdasarkan tabel 2.32 didapatkan jam kerja buruh untuk pemasangan besi tulangan balok sebagai berikut :

> Produktivitas kerja per grup tiap 100 batang

D 25 = 10.00 jam

D 22 = 8.25 jam

D 19 = 8.25 jam

D 16 = 8.25 jam

D 13 = 8.25 jam

D 10 = 8.25 jam

> Durasi Pemasangan Besi Tulangan Balok

$$D\ 25 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{10.00\ \text{jam}}{100\ \text{batang}} \times \frac{327\ \text{batang}}{7\ \text{grup}}$$

$$= 4.67\ \text{jam}$$

$$D\ 22 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{8.25\ \text{jam}}{100\ \text{batang}} \times \frac{281\ \text{batang}}{7\ \text{grup}}$$

$$= 3.31\ \text{jam}$$

$$D\ 19 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{8.25\ \text{jam}}{100\ \text{batang}} \times \frac{81\ \text{batang}}{7\ \text{grup}}$$

$$= 0.95\ \text{jam}$$

$$D\ 16 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{8.25 \text{ jam}}{100 \text{ batang}} \times \frac{569 \text{ batang}}{7 \text{ grup}}$$

$$= 6.71 \text{ jam}$$

$$\text{D } 13 = \frac{\text{Produktivitas}}{100 \text{ batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{8.25 \text{ jam}}{100 \text{ batang}} \times \frac{64 \text{ batang}}{7 \text{ grup}}$$

$$= 0.75 \text{ jam}$$

$$\text{D } 10 = \frac{\text{Produktivitas}}{100 \text{ batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{8.25 \text{ jam}}{100 \text{ batang}} \times \frac{1133 \text{ batang}}{7 \text{ grup}}$$

$$= 13.4 \text{ jam}$$

Durasi Pemasangan Besi Tulangan Balok U S Sektor 1

$= 4.671 + 3.31 + 0.955 + 6.71 + 0.8 + 13.4$

$= 29.75$ jam

$= 3.719$ hari

≈ 4 hari

Jadi, untuk balok U S Sektor 1 pembesian dilakukan selama 4 hari

- **Pekerjaan Pembesian Balok U S Sektor 2**
  - Banyaknya Tulangan

D 25 = 424 + 240 + 66 + 120

= 850 batang

D 22 = 90 + 90 + 38 + 45

= 263 batang

D 19 = 64 + 44 + 17 + 22

= 147 batang

D 16 = 166 + 114 + 53 + 57
= 390 batang
D 10 = 78 + 707 + 505
= 1290 batang

- Jumlah Bengkokan
  D 25 = 424 + 240
  = 664 bengkok
  D 22 = 90 + 90
  = 180 bengkok
  D 19 = 64 + 44
  = 108 bengkok
  D 16 = 166 + 114
  = 280 bengkok
  D 10 = 1212 x 3
  = 3636 bengkok
- Jumlah Kait
  D 10 = 1212 x 2
  = 2424 Kait
- Durasi Fabrikasi Tulangan
  Kebutuhan tenaga kerja dalam pelaksanaan Pekerjaan
  a. Jumlah Tenaga Kerja = 4 Grup
  Terdiri dari - 0.2 Mandor
  - 4.00 Tukang Besi
  - 8.00 Pembantu Tukang
  b. Jam Kerja 1 Har = 8 jam

Berdasarkan tabel 2.31 didapatkan jam kerja buruh untuk membuat bengkokan dan kaitan sebagai berikut :

> Produktivitas kerja per grup tiap 100 batang

a. Pemotongan :

D 25 = 2.00 jam
D 22 = 2.00 jam
D 19 = 2.00 jam
D 16 = 2.00 jam
D 10 = 2.00 jam

b. Pembengkokan :

D 25 = 1.85 jam
D 22 = 1.50 jam
D 19 = 1.50 jam
D 16 = 1.50 jam
D 10 = 1.18 jam

c. Kaitan :

D 25 = 3.00 jam
D 22 = 2.30 jam
D 19 = 2.30 jam
D 16 = 2.30 jam
D 10 = 1.85 jam

> Durasi Setiap Pekerjaan Fabrikasi

a. Durasi Pemotongan :

$$\text{D } 25 = \frac{\text{Produktivitas}}{\text{100 batang}} \text{ x } \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{\text{2.00 jam}}{\text{100 batang}} \text{ x } \frac{\text{850 batang}}{\text{4 grup}}$$

$$= \text{4.25 jam}$$

$$\text{D } 22 = \frac{\text{Produktivitas}}{\text{100 batang}} \text{ x } \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{2.00 \text{ jam}}{100 \text{ batang}} \times \frac{263 \text{ batang}}{4 \text{ grup}}$$

$$= 1.32 \text{ jam}$$

$$\text{D } 19 = \frac{\text{Produktivitas}}{100 \text{ batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{2.00 \text{ jam}}{100 \text{ batang}} \times \frac{147 \text{ batang}}{4 \text{ grup}}$$

$$= 0.74 \text{ jam}$$

$$\text{D } 16 = \frac{\text{Produktivitas}}{100 \text{ batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{2.00 \text{ jam}}{100 \text{ batang}} \times \frac{390 \text{ batang}}{4 \text{ grup}}$$

$$= 1.95 \text{ jam}$$

$$\text{D } 10 = \frac{\text{Produktivitas}}{100 \text{ batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{2.00 \text{ jam}}{100 \text{ batang}} \times \frac{1290 \text{ batang}}{4 \text{ grup}}$$

$$= 6.45 \text{ jam}$$

Total durasi pemotongan

$$= 4.25 + 1.32 + 0.735 + 1.95 + 6.5$$

$$= 14.7 \text{ jam}$$

b. Durasi Pembengkokan Tulangan :

$$\text{D } 25 = \frac{\text{Produktivitas}}{100 \text{ bengkok}} \times \frac{\text{Jumlah Bengkokan}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{1.85 \text{ jam}}{100 \text{ bengkok}} \times \frac{664 \text{ bengkokan}}{4 \text{ grup}}$$

$$= 3.07 \text{ jam}$$

$$\text{D } 22 = \frac{\text{Produktivitas}}{100 \text{ bengkok}} \times \frac{\text{Jumlah Bengkokan}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{1.50 \text{ jam}}{100 \text{ bengkok}} \times \frac{180 \text{ bengkokan}}{4 \text{ grup}}$$

$$= 0.68 \text{ jam}$$

$$\text{D } 19 = \frac{\text{Produktivitas}}{100 \text{ bengkok}} \times \frac{\text{Jumlah Bengkokan}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{1.50 \text{ jam}}{100 \text{ bengkok}} \times \frac{108 \text{ bengkokan}}{4 \text{ grup}}$$

$$= 0.41 \text{ jam}$$

$$\text{D } 16 = \frac{\text{Produktivitas}}{100 \text{ bengkok}} \times \frac{\text{Jumlah Bengkokan}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{1.50 \text{ jam}}{100 \text{ bengkok}} \times \frac{280 \text{ bengkokan}}{4 \text{ grup}}$$

$$= 1.05 \text{ jam}$$

$$\text{D } 10 = \frac{\text{Produktivitas}}{100 \text{ bengkok}} \times \frac{\text{Jumlah Bengkokan}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{1.18 \text{ jam}}{100 \text{ bengkok}} \times \frac{3636 \text{ bengkokan}}{4 \text{ grup}}$$

$$= 10.7 \text{ jam}$$

Durasi Pembengkokan

$$= 3.071 + 0.68 + 0.405 + 1.05 + 10.7$$

$$= 15.882 \text{ jam}$$

c. Durasi Pembuatan Kait

$$\text{D } 22 = \frac{\text{Produktivitas}}{100 \text{ kait}} \times \frac{\text{Jumlah Kait}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{1.85 \text{ jam}}{100 \text{ kait}} \times \frac{2424 \text{ kait}}{4 \text{ grup}}$$

$$= 11.2 \text{ jam}$$

Durasi pembuatan kait $= 11.211$

$= 11.211$ jam

Jadi, waktu yang diperlukan untuk fabrikasi balok lantai
U S Sektor 2 adalah = 14.7 + 15.882 + 11.2
= 41.793 jam
= 5 hari

- Durasi Pemasangan Tulangan

Kebutuhan tenaga kerja dalam pelaksanaan Pekerjaan

a. Jumlah Tenaga Kerja = 7 Grup
Terdiri dari - 0.35 Mandor
- 7.00 Tukang Besi
- 14.00 Pembantu Tukang

b. Jam Kerja 1 Har = 8 jam

Berdasarkan tabel 2.32 didapatkan jam kerja buruh untuk pemasangan besi tulangan balok sebagai berikut :

> Produktivitas kerja per grup tiap 100 batang

D 25 = 10.00 jam
D 22 = 8.25 jam
D 19 = 8.25 jam
D 16 = 8.25 jam
D 10 = 8.25 jam

> Durasi Pemasangan Besi Tulangan Balok

$$D\ 25 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{10.00\ \text{jam}}{100\ \text{batang}} \times \frac{850\ \text{batang}}{7\ \text{grup}}$$

$$= 12.1\ \text{jam}$$

$$D\ 22 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{8.25 \text{ jam}}{100 \text{ batang}} \text{ x } \frac{263 \text{ batang}}{7 \text{ grup}}$$

$$= 3.1 \text{ jam}$$

$$\text{D } 19 = \frac{\text{Produktivitas}}{100 \text{ batang}} \text{ x } \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{8.25 \text{ jam}}{100 \text{ batang}} \text{ x } \frac{147 \text{ batang}}{7 \text{ grup}}$$

$$= 1.73 \text{ jam}$$

$$\text{D } 16 = \frac{\text{Produktivitas}}{100 \text{ batang}} \text{ x } \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{8.25 \text{ jam}}{100 \text{ batang}} \text{ x } \frac{390 \text{ batang}}{7 \text{ grup}}$$

$$= 4.6 \text{ jam}$$

$$\text{D } 10 = \frac{\text{Produktivitas}}{100 \text{ batang}} \text{ x } \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{8.25 \text{ jam}}{100 \text{ batang}} \text{ x } \frac{1290 \text{ batang}}{7 \text{ grup}}$$

$$= 15.2 \text{ jam}$$

Durasi Pemasangan Besi Tulangan Balok U S Sektor 2

$= 12.14 + 3.1 + 1.733 + 4.6 + 15.2$

$= 36.78$ jam

$= 4.597$ hari

≈ 5 hari

Jadi, untuk balok U S Sektor 2 pembesian dilakukan selama 5 hari

- **Pekerjaan Pembesian Balok U S Sektor 3**
  - Banyaknya Tulangan

    D 25 = 154 + 84 + 26 + 42

= 306 batang

D 22 = 100 + 100 + 38 + 50

= 288 batang

D 19 = 10 + 24 + 8 + 12

= 54 batang

D 16 = 222 + 192 + 92 + 96

= 602 batang

D 13 = 31 + 31

= 62 batang

D 10 = 76 + 601 + 454

= 1131 batang

- Jumlah Bengkokan

D 25 = 154 + 84

= 238 bengkok

D 22 = 100 + 100

= 200 bengkok

D 19 = 10 + 24

= 34 bengkok

D 16 = 222 + 192

= 414 bengkok

D 13 = 62 x 3

= 186 bengkok

D 10 = 1055 x 3

= 3165 bengkok

- Jumlah Kait

D 13 = 62 x 2

= 124 Kait

D 10 = 1055 x 2

= 2110 Kait

- Durasi Fabrikasi Tulangan

Kebutuhan tenaga kerja dalam pelaksanaan Pekerjaan

a. Jumlah Tenaga Kerja = 4 Grup

Terdiri dari - 0.2 Mandor

- 4.00 Tukang Besi

- 8.00 Pembantu Tukang

b. Jam Kerja 1 Har = 8 jam

Berdasarkan tabel 2.31 didapatkan jam kerja buruh untuk membuat bengkokan dan kaitan sebagai berikut :

> Produktivitas kerja per grup tiap 100 batang

a. Pemotongan :

D 25 = 2.00 jam

D 22 = 2.00 jam

D 19 = 2.00 jam

D 16 = 2.00 jam

D 13 = 2.00 jam

D 10 = 2.00 jam

b. Pembengkokan :

D 25 = 1.85 jam

D 22 = 1.50 jam

D 19 = 1.50 jam

D 16 = 1.50

D 13 = 1.18 jam

D 10 = 1.18

c. Kaitan :

D 25 = 3.00 jam

D 22 = 2.30 jam

D 19 = 2.30 jam

D 16 = 2.30 jam

D 13 = 1.85 jam

D 10 = 1.85 jam

> Durasi Setiap Pekerjaan Fabrikasi

a. Durasi Pemotongan :

$$D\ 25 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{2.00\ \text{jam}}{100\ \text{batang}} \times \frac{306\ \text{batang}}{4\ \text{grup}}$$

$$= 1.53\ \text{jam}$$

$$D\ 22 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{2.00\ \text{jam}}{100\ \text{batang}} \times \frac{288\ \text{batang}}{4\ \text{grup}}$$

$$= 1.44\ \text{jam}$$

$$D\ 19 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{2.00\ \text{jam}}{100\ \text{batang}} \times \frac{54\ \text{batang}}{4\ \text{grup}}$$

$$= 0.27\ \text{jam}$$

$$D\ 16 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{2.00\ \text{jam}}{100\ \text{batang}} \times \frac{602\ \text{batang}}{4\ \text{grup}}$$

$$= 3.01\ \text{jam}$$

$$D\ 13 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{2.00\ \text{jam}}{100\ \text{batang}} \times \frac{62\ \text{batang}}{4\ \text{grup}}$$

$= 0.31 \text{ jam}$

$$D\ 10 = \frac{\text{Produktivitas}}{100 \text{ batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{2.00 \text{ jam}}{100 \text{ batang}} \times \frac{1131 \text{ batang}}{4 \text{ grup}}$$

$= 5.66 \text{ jam}$

Total durasi pemotongan

$= 1.53 + 1.44 + 0.27 + 0.31 + 0.3 + 5.7$

$= 9.515 \text{ jam}$

b. Durasi Pembengkokan Tulangan :

$$D\ 25 = \frac{\text{Produktivitas}}{100 \text{ bengkok}} \times \frac{\text{Jumlah Bengkokan}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{1.85 \text{ jam}}{100 \text{ bengkok}} \times \frac{238 \text{ bengkokan}}{4 \text{ grup}}$$

$= 1.1 \text{ jam}$

$$D\ 22 = \frac{\text{Produktivitas}}{100 \text{ bengkok}} \times \frac{\text{Jumlah Bengkokan}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{1.50 \text{ jam}}{100 \text{ bengkok}} \times \frac{200 \text{ bengkokan}}{4 \text{ grup}}$$

$= 0.75 \text{ jam}$

$$D\ 19 = \frac{\text{Produktivitas}}{100 \text{ bengkok}} \times \frac{\text{Jumlah Bengkokan}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{1.50 \text{ jam}}{100 \text{ bengkok}} \times \frac{34 \text{ bengkokan}}{4 \text{ grup}}$$

$= 0.13 \text{ jam}$

$$D\ 16 = \frac{\text{Produktivitas}}{100 \text{ bengkok}} \times \frac{\text{Jumlah Bengkokan}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{1.50 \text{ jam}}{100 \text{ bengkok}} \times \frac{414 \text{ bengkokan}}{4 \text{ grup}}$$

$$= 1.55 \text{ jam}$$

$$D\ 13 = \frac{\text{Produktivitas}}{100 \text{ bengkok}} \times \frac{\text{Jumlah Bengkokan}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{1.18 \text{ jam}}{100 \text{ bengkok}} \times \frac{186 \text{ bengkokan}}{4 \text{ grup}}$$

$$= 0.55 \text{ jam}$$

$$D\ 10 = \frac{\text{Produktivitas}}{100 \text{ bengkok}} \times \frac{\text{Jumlah Bengkokan}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{1.18 \text{ jam}}{100 \text{ bengkok}} \times \frac{3165 \text{ bengkokan}}{4 \text{ grup}}$$

$$= 9.3 \text{ jam}$$

Durasi Pembengkokan

$$= 1.101 + 0.75 + 0.128 + 1.55 + 0.5 + 9.3$$

$$= 13.374 \text{ jam}$$

c. Durasi Pembuatan Kait

$$D\ 13 = \frac{\text{Produktivitas}}{100 \text{ kait}} \times \frac{\text{Jumlah Kait}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{1.85 \text{ jam}}{100 \text{ kait}} \times \frac{124 \text{ kait}}{4 \text{ grup}}$$

$$= 0.57 \text{ jam}$$

$$D\ 22 = \frac{\text{Produktivitas}}{100 \text{ kait}} \times \frac{\text{Jumlah Kait}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{1.85 \text{ jam}}{100 \text{ kait}} \times \frac{2110 \text{ kait}}{4 \text{ grup}}$$

$$= 9.76 \text{ jam}$$

Durasi pembuatan kait $= 0.5735 + 9.76$

$= 10.332$ jam

Jadi, waktu yang diperlukan untuk fabrikasi balok lantai U S Sektor 3 adalah $= 9.515 + 13.374 + 10.3$

= 33.222 jam
= 4 hari

- Durasi Pemasangan Tulangan

Kebutuhan tenaga kerja dalam pelaksanaan Pekerjaan

a. Jumlah Tenaga Kerja = 7 Grup
Terdiri dari - 0.35 Mandor
- 7.00 Tukang Besi
- 14.00 Pembantu Tukang

b. Jam Kerja 1 Har = 8 jam

Berdasarkan tabel 2.32 didapatkan jam kerja buruh untuk pemasangan besi tulangan balok sebagai berikut :

> Produktivitas kerja per grup tiap 100 batang

D 25 = 10.00 jam
D 22 = 8.25 jam
D 19 = 8.25 jam
D 16 = 8.25 jam
D 13 = 8.25 jam
D 10 = 8.25 jam

> Durasi Pemasangan Besi Tulangan Balok

$$\text{D 25} = \frac{\text{Produktivitas}}{\text{100 batang}} \text{ x } \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{\text{10.00 jam}}{\text{100 batang}} \text{ x } \frac{\text{306 batang}}{\text{7 grup}}$$

= 4.37 jam

$$\text{D 22} = \frac{\text{Produktivitas}}{\text{100 batang}} \text{ x } \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{\text{8.25 jam}}{\text{100 batang}} \text{ x } \frac{\text{288 batang}}{\text{7 grup}}$$

$= 3.39 \text{ jam}$

$$D\ 19 = \frac{\text{Produktivitas}}{100 \text{ batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{8.25 \text{ jam}}{100 \text{ batang}} \times \frac{54 \text{ batang}}{7 \text{ grup}}$$

$= 0.64 \text{ jam}$

$$D\ 16 = \frac{\text{Produktivitas}}{100 \text{ batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{8.25 \text{ jam}}{100 \text{ batang}} \times \frac{602 \text{ batang}}{7 \text{ grup}}$$

$= 7.1 \text{ jam}$

$$D\ 13 = \frac{\text{Produktivitas}}{100 \text{ batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{8.25 \text{ jam}}{100 \text{ batang}} \times \frac{62 \text{ batang}}{7 \text{ grup}}$$

$= 0.73 \text{ jam}$

$$D\ 10 = \frac{\text{Produktivitas}}{100 \text{ batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{8.25 \text{ jam}}{100 \text{ batang}} \times \frac{1131 \text{ batang}}{7 \text{ grup}}$$

$= 13.3 \text{ jam}$

Durasi Pemasangan Besi Tulangan Balok U S Sektor 3

$= 4.371 + 3.39 + 0.636 + 7.1 + 0.7 + 13.3$

$= 29.56 \text{ jam}$

$= 3.695 \text{ hari}$

$\approx 4 \text{ hari}$

Jadi, untuk balok U S Sektor 3 pembesian dilakukan selama 4 hari

5.2.2 Durasi Pekerjaan Pembesian *Slab* dan Plat Lantai

- **Durasi Pekerjaan Pembesian Slab L B Sektor 2**
  - Volume = 5216 kg
  - Jumlah Tulangan

NO	Tipe Plat	Luas Plat	Tebal Plat	Volume	n Tulangan		Panjang Total	D
					x	y		
		m2	m	m3	btg	btg	m	mm
1	SB	469.64	0.30	141	326	332	8453	16
Total					658		8453	

  - Banyaknya Tulangan

    D 16 = 658 batang
  - Jumlah Bengkokan

    D 16 = 658 : 2

    = 329 bengkokan
  - Jumlah Kait

    D 16 = 658 : 2

    = 329 kait

> Elevasi Lantai L B Sektor 2 = -4.5 m

- Kapasitas Produksi *Tower Crane*

  Kapasitas produksi *Tower Crane* didapat dari total lalu lintas per jam nya. Total jumlah lalu lintas didapatkan dari pembagian antara jumlah menit dalam satu jam dibagi dengan *circle time* dan dikalikan dengan kapasitas angkutnya.
  - Perhitungan *Circle Time* :

    Sebelum menghitung *Circle Time* ada beberapa data

yang harus kita ketahui sebelumnya, antara lain :

> Faktor Cuaca
  Kondisi = Terang, Panas, Berdebu
  Nilai = 0.83
> Faktor Operator dan Mekanik
  Kondisi = Cukup
  Nilai = 0.70
> Faktor Operasi alatdan pemeliharaan mesin
  Kondisi = Baik
  Nilai = 0.75

Setelah mengetahui faktor faktor yang mempengaruhi circle time, maka dapat dilakukan perhitungan *circle time* seperti berikut :

a. *Hoisting Time*

Hoisting time (waktu angkat) adalah waktu dimana *TC* mengangkat material. Dari spesifikasi alat didapat hoisting speed sebesar : 110 m/min.

$$HT = \frac{\textit{hoisting height} \ x \ 2}{\textit{hoisting speed} \ \text{x Efisiensi Kerja}}$$

$$= \frac{3.5 \text{ meter} \ x \ 2}{110 \text{ m/min} \ x \ 0.83 \ x \ 0.70 \ x \ 0.75}$$

$$= 0.14604 \text{ menit}$$

b. *Swing Time*

Swing time (Waktu berputar) adalah waktu dimana *TC* berputar untuk memindahkan material. Dari spesifikasi didapat *swing speed* sebesar :

0.8 r/min

$$ST = \frac{\text{Sudut Swing} \ x \ 2}{\textit{Swing speed} \ \text{x Efisiensi Kerja x} \ 360}$$

$$= \frac{180.0 \text{ x } 2}{0.8 \text{ r/min x } 0.8 \text{ x } 0.7 \text{ x } 0.8 \text{ x } 360}$$

$$= 2.86862 \text{ menit}$$

c. *Trolling Time*

Trolling Time adalah waktu TC untuk memindahkan material. Dari spesifikasi didapat *trolley speed* 80 m/min dan *trolley length* 6 m

$$TT = \frac{\textit{Trolley Lengt} \text{ x } 2}{\textit{Trolley speed} \text{ x Efisiensi Kerja}}$$

$$= \frac{6 \text{ m x } 2}{80 \text{ m/min x } 0.83 \text{ x } 0.7 \text{ x } 0.75}$$

$$= 0.34423 \text{ menit}$$

d. *Lowering Time*

Lowering Time adalah waktu *tower crane* untuk menurunkan material. Dari spek alat didapatkan *lowering speed* 110 m/min

$$TT = \frac{\textit{Lowering Heigh} \text{ x } 2}{\textit{Lowering speed} \text{ x Efisiensi Kerja}}$$

$$= \frac{8.0 \text{ m x } 2}{110 \text{ m/min x } 0.83 \text{ x } 0.7 \text{ x } 0.75}$$

$$= 0.3338 \text{ menit}$$

Jadi, circle time *tower crane* untuk satu kali putaran adalah 3.69269285 menit

Sehingga perhitungan kapasitas produksi dapat dilakukan.

Kapasitas Produksi *Tower Crane*

$$= \frac{\textit{Circle Time} \text{ x } \textit{Kapasitas Angkut}}{60 \text{ menit}}$$

$$= \frac{60 \text{ menit} \times 2.4 \text{ ton}}{3.693 \text{ menit}}$$

$$= 39 \text{ ton/jam}$$

- Durasi Fabrikasi Tulangan

  Kebutuhan tenaga kerja dalam pelaksanaan Pekerjaan

  a. Jumlah Tenaga Kerja = 4 Grup

     Terdiri dari - 0.2 Mandor
     - 4.00 Tukang Besi
     - 8.00 Pembantu Tukang

  b. Jam Kerja 1 Hari = 8 jam

  Berdasarkan tabel 2.31 didapatkan jam kerja buruh untuk membuat bengkokan dan kaitan sebagai berikut :

  > Produktivitas kerja per grup tiap 100 batang

  a. Pemotongan :

     D 16 = 2.00 jam

  b. Pembengkokan :

     D 16 = 1.18 jam

  c. Kaitan :

     D 16 = 1.85 jam

  > Durasi Setiap Pekerjaan Fabrikasi

  a. Durasi Pemotongan :

$$\text{D 16} = \frac{\text{Produktivitas}}{100 \text{ batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{2.00 \text{ jam}}{100 \text{ batang}} \times \frac{658 \text{ batang}}{4 \text{ grup}}$$

$$= 3.29 \text{ jam}$$

Total durasi pemotongan

= 3.291 jam

= 3 jam

b. Durasi Pembengkokan Tulangan :

$$D\ 16 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{bengkok}} \times \frac{\text{Jumlah Bengkokan}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{1.18\ \text{jam}}{100\ \text{bengkok}} \times \frac{329\ \text{bengkokan}}{4\ \text{grup}}$$

= 0.97 jam

Durasi Pembengkokan besi

= 0.971 jam

= 1 jam

c. Durasi Pembuatan Kait

$$D\ 16 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{kait}} \times \frac{\text{Jumlah Kait}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{1.85\ \text{jam}}{100\ \text{kait}} \times \frac{329.07\ \text{kait}}{4\ \text{grup}}$$

= 1.52 jam

Durasi pembuatan kait = 1.5219 jam

= 2 jam

Jadi, waktu yang diperlukan untuk fabrikasi besi pl L B Sektor 2 adalah = 3.29 + 0.971 + 1.52

= 5.783 jam

= 1 hari

- Durasi Pemasangan Tulangan

Kebutuhan tenaga kerja dalam pelaksanaan Pekerjaan

a. Jumlah Tenaga Kerja = 7 Grup

Terdiri dari - 0.35 Mandor

- 7.00 Tukang Besi
- 14.00 Pembantu Tukang

b. Jam Kerja 1 Hari = 8 jam

Berdasarkan tabel 2.32 didapatkan jam kerja buruh untuk pemasangan besi tulangan pelat sebagai berikut :

> Produktivitas kerja per grup tiap 100 batang

D 16 = 8.25 jam

> Durasi Pemasangan Besi Tulangan Pelat

a. Mengangkut

$$= \frac{\text{Volume Besi}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{5 \text{ ton}}{1 \text{ TC}} \text{ x } \frac{1.0 \text{ jam}}{39 \text{ ton}}$$

$$= 0.13 \text{ jam}$$

b. Memasang

$$\text{D } 16 = \frac{\text{Produktivitas}}{100 \text{ batang}} \text{ x } \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{8.25 \text{ jam}}{100 \text{ batang}} \text{ x } \frac{658 \text{ batang}}{7 \text{ grup}}$$

$$= 7.76 \text{ jam}$$

Durasi Pemasangan Besi Tulangan Pelat

$$= 7.757 + 0.1$$

$$= 7.89 \text{ jam}$$

$$= 0.986 \text{ hari}$$

$$\approx 1 \text{ hari}$$

Jadi, untuk lantai L B Sektor 2 pembesian pelat dilakukan selama 1 hari

- **Pekerjaan Pembesian Slab L B Sektor 3**
  - Volume = 10102 kg
  - Jumlah Tulangan

NO	Tipe Plat	Luas Plat	Tebal Plat	Volume	n Tulangan		Panjang Total	D
					x	y		
		m2	m	m3	btg	btg	m	mm
1	SB	909.6	0.3	273	453	459	16372	16
Total					913		16372	

  - Banyaknya Tulangan
    D 16 = 913 batang
  - Jumlah Bengkokan
    D 16 = 913 : 2
    = 456 bengkokan
  - Jumlah Kait
    D 16 = 913 : 2
    = 456 kait

> Elevasi Lantai L B Sektor 3 = -4.5 m

  - Kapasitas Produksi *Tower Crane*
    Kapasitas produksi *Tower Crane* didapat dari total lalu lintas per jam nya. Total jumlah lalu lintas didapatkan dari pembagian antara jumlah menit dalam satu jam dibagi dengan *circle time* dan dikalikan dengan kapasitas angkutnya.
    - Perhitungan *Circle Time* :
      Sebelum menghitung *Circle Time* ada beberapa data yang harus kita ketahui sebelumnya, antara lain :

> Faktor Cuaca

Kondisi = Terang, Panas, Berdebu

Nilai = 0.83

> Faktor Operator dan Mekanik

Kondisi = Cukup

Nilai = 0.70

> Faktor Operasi alatdan pemeliharaan mesin

Kondisi = Baik

Nilai = 0.75

Setelah mengetahui faktor faktor yang mempengaruhi circle time, maka dapat dilakukan perhitungan *circle time* seperti berikut :

a. *Hoisting Time*

Hoisting time (waktu angkat) adalah waktu dimana *TC* mengangkat material. Dari spesifikasi alat didapat hoisting speed sebesar : 110 m/min.

$$HT = \frac{\textit{hoisting height} \times 2}{\textit{hoisting speed} \times \text{Efisiensi Kerja}}$$

$$= \frac{3.5 \text{ meter} \times 2}{110 \text{ m/min} \times 0.83 \times 0.70 \times 0.75}$$

$$= 0.14604 \text{ menit}$$

b. *Swing Time*

Swing time (Waktu berputar) adalah waktu dimana *TC* berputar untuk memindahkan material. Dari spesifikasi didapat *swing speed* sebesar :

0.8 r/min

$$ST = \frac{\text{Sudut Swing} \times 2}{\textit{Swing speed} \times \text{Efisiensi Kerja} \times 360}$$

$$= \frac{180.0 \text{ x } 2}{0.8 \text{ r/min x } 0.8 \text{ x } 0.7 \text{ x } 0.8 \text{ x } 360}$$

$$= 2.86862 \text{ menit}$$

c. *Trolling Time*

Trolling Time adalah waktu TC untuk memindahkan material. Dari spesifikasi didapat *trolley speed* 80 m/min dan *trolley length* 6 m

$$TT = \frac{\textit{Trolley Lengt} \text{ x } 2}{\textit{Trolley speed} \text{ x Efisiensi Kerja}}$$

$$= \frac{6 \text{ m x } 2}{80 \text{ m/min x } 0.83 \text{ x } 0.7 \text{ x } 0.75}$$

$$= 0.34423 \text{ menit}$$

d. *Lowering Time*

Lowering Time adalah waktu *tower crane* untuk menurunkan material. Dari spek alat didapatkan *lowering speed* 110 m/min

$$TT = \frac{\textit{Lowering Heigh} \text{ x } 2}{\textit{Lowering speed} \text{ x Efisiensi Kerja}}$$

$$= \frac{8.0 \text{ m x } 2}{110 \text{ m/min x } 0.83 \text{ x } 0.7 \text{ x } 0.75}$$

$$= 0.3338 \text{ menit}$$

Jadi, circle time *tower crane* untuk satu kali putaran adalah 3.69269285 menit

Sehingga perhitungan kapasitas produksi dapat dilakukan.

Kapasitas Produksi *Tower Crane*

$$= \frac{\textit{Circle Time} \text{ x } \textit{Kapasitas Angkut}}{60 \text{ menit}}$$

$$= \frac{60 \text{ menit} \times 2.4 \text{ ton}}{3.693 \text{ menit}}$$

$$= 39 \text{ ton/jam}$$

- Durasi Fabrikasi Tulangan

  Kebutuhan tenaga kerja dalam pelaksanaan Pekerjaan

  a. Jumlah Tenaga Kerja = 4 Grup

     Terdiri dari - 0.2 Mandor
     - 4.00 Tukang Besi
     - 8.00 Pembantu Tukang

  b. Jam Kerja 1 Hari = 8 jam

  Berdasarkan tabel 2.31 didapatkan jam kerja buruh untuk membuat bengkokan dan kaitan sebagai berikut :

  > Produktivitas kerja per grup tiap 100 batang

  a. Pemotongan :

     D 16 = 2.00 jam

  b. Pembengkokan :

     D 16 = 1.18 jam

  c. Kaitan :

     D 16 = 1.85 jam

  > Durasi Setiap Pekerjaan Fabrikasi

  a. Durasi Pemotongan :

$$\text{D 16} = \frac{\text{Produktivitas}}{100 \text{ batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{2.00 \text{ jam}}{100 \text{ batang}} \times \frac{913 \text{ batang}}{4 \text{ grup}}$$

$$= 4.56 \text{ jam}$$

     Total durasi pemotongan

     = 5 jam

b. Durasi Pembengkokan Tulangan :

$$D\ 16 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{bengkok}} \times \frac{\text{Jumlah Bengkokan}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{1.18\ \text{jam}}{100\ \text{bengkok}} \times \frac{456\ \text{bengkokan}}{4\ \text{grup}}$$

$$= 1.35\ \text{jam}$$

Durasi Pembengkokan besi

$$= 1.346\ \text{jam}$$

$$= 1\ \text{jam}$$

c. Durasi Pembuatan Kait

$$D\ 16 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{kait}} \times \frac{\text{Jumlah Kait}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{1.85\ \text{jam}}{100\ \text{kait}} \times \frac{456.38\ \text{kait}}{4\ \text{grup}}$$

$$= 2.11\ \text{jam}$$

Durasi pembuatan kait $= 2.1108$ jam

$= 2$ jam

Jadi, waktu yang diperlukan untuk fabrikasi besi pl L Sektor 3 adalah $= 4.56 + 1.346 + 2.11$

$= 8.021$ jam

$= 1$ hari

- Durasi Pemasangan Tulangan

Kebutuhan tenaga kerja dalam pelaksanaan Pekerjaan

a. Jumlah Tenaga Kerja = 7 Grup

Terdiri dari
- 0.35 Mandor
- 7.00 Tukang Besi
- 14.00 Pembantu Tukang

b. Jam Kerja 1 Hari = 8 jam

Berdasarkan tabel 2.32 didapatkan jam kerja buruh untuk pemasangan besi tulangan pelat sebagai berikut :

> Produktivitas kerja per grup tiap 100 batang

D 16 = 8.25 jam

> Durasi Pemasangan Besi Tulangan Pelat

a. Mengangkut

$$= \frac{\text{Volume Besi}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{10 \text{ ton}}{1 \text{ TC}} \text{ x } \frac{1.0 \text{ jam}}{39 \text{ ton}}$$

$$= 0.26 \text{ jam}$$

b. Memasang

$$\text{D } 16 = \frac{\text{Produktivitas}}{100 \text{ batang}} \text{ x } \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{8.25 \text{ jam}}{100 \text{ batang}} \text{ x } \frac{913 \text{ batang}}{7 \text{ grup}}$$

$$= 10.8 \text{ jam}$$

Durasi Pemasangan Besi Tulangan Pelat

= 10.76 + 0.3

= 11.02 jam

= 1.377 hari

≈ 2 hari

Jadi, untuk lantai L G Sektor 3 pembesian pelat dilakukan selama 2 hari

- **Pekerjaan Pembesian Slab L G Sektor 1**
  - Volume = 4282 kg
  - Jumlah Tulangan

NO	Tipe Plat	Luas Plat	Tebal Plat	Volume	n Tulangan		Panjang Total	D
					x	y		
		m2	m	m3	btg	btg	m	mm
1	S4	17.04	0.12	2.04	63	69	204	10
2	S4	15.98	1.12	17.90	61	67	192	10
3	S4	15.71	2.12	33.30	60	66	188	10
4	S4	13.36	3.12	41.69	56	62	160	10
5	S4	23.38	4.12	96.35	74	80	281	10
6	S4	23.62	5.12	120.9	74	80	283	10
7	S4	19.57	6.12	119.7	67	73	235	10
8	S4	26.99	7.12	192.2	79	85	324	10
9	S4	27.80	8.12	225.8	80	86	334	10
10	S4	23.77	9.12	216.7	74	80	285	10
11	S4	14.80	10.1	149.8	19	21	178	10
12	S4	14.80	11.1	164.6	19	21	178	10
13	S4	6.16	12.1	74.64	12	14	74	10
14	S4	1.13	13.1	14.89	5	7	14	10
15	S4	20.92	14.1	295.3	23	25	251	10
16	S4	14.22	15.1	215.0	19	21	171	10
17	S4	17.87	16.1	288.0	21	23	214	10
18	S4	15.76	17.1	269.8	20	22	189	10
19	S4	4.42	18.1	80.09	11	13	53	10
20	S4	5.22	19.1	99.82	11	13	63	10
21	S4	21.60	20.1	434.7	23	25	259	10
22	S4	22.06	21.1	465.9	23	25	265	10
23	S4	4.10	22.1	90.66	10	12	49	10

24	S4	49.07	23.1	1134	35	37	589	10
25	S4	6.08	24.1	147	12	14	73	10
26	S4	7.34	25.1	184	14	16	88	10
27	S4	3.98	26.1	104	10	12	48	10
28	S4	5.93	27.1	161	12	14	71	10
29	S4	6.49	28.1	182	13	15	78	10
30	S4	6.38	29.1	186	13	15	77	10
31	S4	5.20	30.1	157	11	13	62	10
32	S4	32.69	31.1	1017	29	31	392	10
33	S4	29.97	32.1	963	27	29	360	10
34	S4	23.16	33.1	767	24	26	278	10
35	S4	31.79	34.1	1085	28	30	382	10
Total					2378		6940	

- Banyaknya Tulangan

  D 10 = 2378 batang

- Jumlah Bengkokan

  D 10 = 2378 : 2

  = 1189 bengkokan

- Jumlah Kait

  D 10 = 2378 : 2

  = 1189 kait

> Elevasi Lantai L G Sektor 1 = 0.0 m

- Kapasitas Produksi *Tower Crane*

  Kapasitas produksi *Tower Crane* didapat dari total lalu lintas per jam nya. Total jumlah lalu lintas didapatkan dari pembagian antara jumlah menit dalam satu jam

dibagi dengan *circle time* dan dikalikan dengan kapasitas angkutnya.

- Perhitungan *Circle Time* :

  Sebelum menghitung *Circle Time* ada beberapa data yang harus kita ketahui sebelumnya, antara lain :

  > Faktor Cuaca

  Kondisi = Terang, Panas, Berdebu

  Nilai = 0.83

  > Faktor Operator dan Mekanik

  Kondisi = Cukup

  Nilai = 0.70

  > Faktor Operasi alatdan pemeliharaan mesin

  Kondisi = Baik

  Nilai = 0.75

  Setelah mengetahui faktor faktor yang mempengaruhi circle time, maka dapat dilakukan perhitungan *circle time* seperti berikut :

  a. *Hoisting Time*

  Hoisting time (waktu angkat) adalah waktu dimana *TC* mengangkat material. Dari spesifikasi alat didapat hoisting speed sebesar : 110 m/min.

$$HT = \frac{\textit{hoisting height} \times 2}{\textit{hoisting speed} \times \text{Efisiensi Kerja}}$$

$$= \frac{8.0 \text{ meter} \times 2}{110 \text{ m/min} \times 0.83 \times 0.70 \times 0.75}$$

$$= 0.3338 \text{ menit}$$

  b. *Swing Time*

  Swing time (Waktu berputar) adalah waktu

dimana *TC* berputar untuk memindahkan material. Dari spesifikasi didapat *swing speed* sebesar :

0.8 r/min

$$ST = \frac{\text{Sudut Swing} \times 2}{\textit{Swing speed} \times \text{Efisiensi Kerja} \times 360}$$

$$= \frac{180.0 \times 2}{0.8 \text{ r/min} \times 0.8 \times 0.7 \times 0.8 \times 360}$$

$$= 2.86862 \text{ menit}$$

c. *Trolling Time*

Trolling Time adalah waktu TC untuk memindahkan material. Dari spesifikasi didapat *trolley speed* 80 m/min dan *trolley length* 6 m

$$TT = \frac{\textit{Trolley Lengt} \times 2}{\textit{Trolley speed} \times \text{Efisiensi Kerja}}$$

$$= \frac{6 \text{ m} \times 2}{80 \text{ m/min} \times 0.83 \times 0.7 \times 0.75}$$

$$= 0.34423 \text{ menit}$$

d. *Lowering Time*

Lowering Time adalah waktu *tower crane* untuk menurunkan material. Dari spek alat didapatkan *lowering speed* 110 m/min

$$TT = \frac{\textit{Lowering Heigh} \times 2}{\textit{Lowering speed} \times \text{Efisiensi Kerja}}$$

$$= \frac{8.0 \text{ m} \times 2}{110 \text{ m/min} \times 0.83 \times 0.7 \times 0.75}$$

$$= 0.3338 \text{ menit}$$

Jadi, circle time *tower crane* untuk satu kali putaran adalah 3.88045689 menit

Sehingga perhitungan kapasitas produksi dapat dilakukan.

Kapasitas Produksi *Tower Crane*

$$= \frac{\textit{Circle Time} \text{ x } \textit{Kapasitas Angkut}}{60 \text{ menit}}$$

$$= \frac{60 \text{ menit x } 2.4 \text{ ton}}{3.88 \text{ menit}}$$

$$= 37 \text{ ton/jam}$$

- Durasi Fabrikasi Tulangan

Kebutuhan tenaga kerja dalam pelaksanaan Pekerjaan

a. Jumlah Tenaga Kerja = 4 Grup
   Terdiri dari - 0.2 Mandor
   - 4.00 Tukang Besi
   - 8.00 Pembantu Tukang
b. Jam Kerja 1 Hari = 8 jam

Berdasarkan tabel 2.31 didapatkan jam kerja buruh untuk membuat bengkokan dan kaitan sebagai berikut :

> Produktivitas kerja per grup tiap 100 batang

a. Pemotongan :
   D 10 = 2.00 jam
b. Pembengkokan :
   D 10 = 1.18 jam
c. Kaitan :
   D 10 = 1.85 jam

> Durasi Setiap Pekerjaan Fabrikasi

a. Durasi Pemotongan :

$$\text{D } 10 = \frac{\text{Produktivitas}}{100 \text{ batang}} \text{ x } \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{2.00 \text{ jam}}{100 \text{ batang}} \times \frac{2378 \text{ batang}}{4 \text{ grup}}$$

$$= 11.9 \text{ jam}$$

Total durasi pemotongan

= 11.89 jam

= 12 jam

b. Durasi Pembengkokan Tulangan :

$$D\ 10 = \frac{\text{Produktivitas}}{100 \text{ bengkok}} \times \frac{\text{Jumlah Bengkokan}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{1.18 \text{ jam}}{100 \text{ bengkok}} \times \frac{1189 \text{ bengkokan}}{4 \text{ grup}}$$

$$= 3.51 \text{ jam}$$

Durasi Pembengkokan besi

= 3.507 jam

= 4 jam

c. Durasi Pembuatan Kait

$$D\ 10 = \frac{\text{Produktivitas}}{100 \text{ kait}} \times \frac{\text{Jumlah Kait}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{1.85 \text{ jam}}{100 \text{ kait}} \times \frac{1188.8 \text{ kait}}{4 \text{ grup}}$$

$$= 5.5 \text{ jam}$$

Durasi pembuatan kait = 5.4983 jam

= 5 jam

Jadi, waktu yang diperlukan untuk fabrikasi besi pl L G Sektor 1 adalah = 11.89 + 3.507 + 5.5

= 20.893 jam

= 2 hari

- Durasi Pemasangan Tulangan

  Kebutuhan tenaga kerja dalam pelaksanaan Pekerjaan

  a. Jumlah Tenaga Kerja = 7 Grup

     Terdiri dari - 0.35 Mandor

     - 7.00 Tukang Besi

     - 14.00 Pembantu Tukang

  b. Jam Kerja 1 Hari = 8 jam

  Berdasarkan tabel 2.32 didapatkan jam kerja buruh untuk pemasangan besi tulangan pelat sebagai berikut :

  > Produktivitas kerja per grup tiap 100 batang

  D 10 = 8.25 jam

  > Durasi Pemasangan Besi Tulangan Pelat

  a. Mengangkut

  $$= \frac{\text{Volume Besi}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x Kapasitas Produksi}$$

  $$= \frac{4 \text{ ton}}{1 \text{ TC}} \text{ x } \frac{1.0 \text{ jam}}{37 \text{ ton}}$$

  $$= 0.12 \text{ jam}$$

  b. Memasang

  $$\text{D } 10 = \frac{\text{Produktivitas}}{100 \text{ batang}} \text{ x } \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

  $$= \frac{8.25 \text{ jam}}{100 \text{ batang}} \text{ x } \frac{2378 \text{ batang}}{7 \text{ grup}}$$

  $$= 28 \text{ jam}$$

  Durasi Pemasangan Besi Tulangan Pelat

  = 28.02 + 0.12

  = 28.14 jam

  = 3.517 hari

  ≈ 4 hari

Jadi, untuk lantai L G Sektor 1 pembesian pelat dilakukan selama 4 hari

- **Durasi Pekerjaan Pembesian Pela L G Sektor 2**
  - Volume = 6287 kg
  - Jumlah Tulangan

NO	Tipe Plat	Luas Plat	Tebal Plat	Volume	n Tulangan		Panjang Total	D
					x	y		
		m2	m	m3	btg	btg	m	mm
1	S1	10.51	0.12	1.26	50	56	353	10
2	S1	14.50	0.12	1.74	58	64	487	10
3	S1	13.54	0.12	1.62	56	62	455	10
4	S2	15.36	0.12	1.84	20	22	184	10
5	S2	14.62	0.12	1.75	19	21	175	10
6	S2	10.73	0.12	1.29	16	18	129	10
7	S2	21.64	0.12	2.60	23	25	260	10
8	S2	16.75	0.12	2.01	20	22	201	10
9	S2	12.25	0.12	1.47	18	20	147	10
10	S2	23.27	0.12	2.79	24	26	279	10
11	S2	23.18	0.12	2.78	24	26	278	10
12	S2	20.42	0.12	2.45	23	25	245	10
13	S2	18.61	0.12	2.23	22	24	223	10
14	S2	20.03	0.12	2.40	22	24	240	10
15	S2	11.63	0.12	1.40	17	19	140	10
16	S2	8.33	0.12	1.00	14	16	100	10
17	S2	8.38	0.12	1.01	14	16	101	10
18	S2	5.94	0.12	0.71	12	14	71	10
19	S3	31.90	0.14	4.47	86	92	1072	10
20	S3	32.39	0.14	4.53	86	92	1088	10

21	S3	36.29	0.14	5.08	91	97	1219	10
22	S3	35.34	0.14	4.95	90	96	1188	10
23	S4	31.36	0.14	4.39	28	30	376	10
24	S4	31.80	0.14	4.45	28	30	382	10
25	S4	33.32	0.14	4.66	29	31	400	10
26	S4	32.97	0.14	4.62	29	31	396	10
Total					1921		10189	

- Banyaknya Tulangan

  D 10 = 1921 batang

- Jumlah Bengkokan

  D 10 = 1921 : 2

  = 961 bengkokan

- Jumlah Kait

  D 10 = 1921 : 2

  = 961 kait

> Elevasi Lantai L G Sektor 2 = 0.0 m

- Kapasitas Produksi *Tower Crane*

  Kapasitas produksi *Tower Crane* didapat dari total lalu lintas per jam nya. Total jumlah lalu lintas didapatkan dari pembagian antara jumlah menit dalam satu jam dibagi dengan *circle time* dan dikalikan dengan kapasitas angkutnya.

  - Perhitungan *Circle Time* :

    Sebelum menghitung *Circle Time* ada beberapa data yang harus kita ketahui sebelumnya, antara lain :

> Faktor Cuaca

Kondisi = Terang, Panas, Berdebu

Nilai = 0.83

> Faktor Operator dan Mekanik

Kondisi = Cukup

Nilai = 0.70

> Faktor Operasi alatdan pemeliharaan mesin

Kondisi = Baik

Nilai = 0.75

Setelah mengetahui faktor faktor yang mempengaruhi circle time, maka dapat dilakukan perhitungan *circle time* seperti berikut :

a. *Hoisting Time*

Hoisting time (waktu angkat) adalah waktu dimana *TC* mengangkat material. Dari spesifikasi alat didapat hoisting speed sebesar : 110 m/min.

$$HT = \frac{\textit{hoisting height} \times 2}{\textit{hoisting speed} \times \text{Efisiensi Kerja}}$$

$$= \frac{8.0 \text{ meter} \times 2}{110 \text{ m/min} \times 0.83 \times 0.70 \times 0.75}$$

$$= 0.3338 \text{ menit}$$

b. *Swing Time*

Swing time (Waktu berputar) adalah waktu dimana *TC* berputar untuk memindahkan material. Dari spesifikasi didapat *swing speed* sebesar :

0.8 r/min

$$ST = \frac{\text{Sudut Swing} \times 2}{\textit{Swing speed} \times \text{Efisiensi Kerja} \times 360}$$

$$= \frac{180.0 \text{ x } 2}{0.8 \text{ r/min x } 0.8 \text{ x } 0.7 \text{ x } 0.8 \text{ x } 360}$$

$$= 2.86862 \text{ menit}$$

c. *Trolling Time*

Trolling Time adalah waktu TC untuk memindahkan material. Dari spesifikasi didapat *trolley speed* 80 m/min dan *trolley length* 6 m

$$TT = \frac{\textit{Trolley Lengt} \text{ x } 2}{\textit{Trolley speed} \text{ x Efisiensi Kerja}}$$

$$= \frac{6 \text{ m x } 2}{80 \text{ m/min x } 0.83 \text{ x } 0.7 \text{ x } 0.75}$$

$$= 0.34423 \text{ menit}$$

d. *Lowering Time*

Lowering Time adalah waktu *tower crane* untuk menurunkan material. Dari spek alat didapatkan *lowering speed* 110 m/min

$$TT = \frac{\textit{Lowering Heigh} \text{ x } 2}{\textit{Lowering speed} \text{ x Efisiensi Kerja}}$$

$$= \frac{8.0 \text{ m x } 2}{110 \text{ m/min x } 0.83 \text{ x } 0.7 \text{ x } 0.75}$$

$$= 0.3338 \text{ menit}$$

Jadi, circle time *tower crane* untuk satu kali putaran adalah 3.88045689 menit

Sehingga perhitungan kapasitas produksi dapat dilakukan.

Kapasitas Produksi *Tower Crane*

$$= \frac{\textit{Circle Time} \text{ x } \textit{Kapasitas Angkut}}{60 \text{ menit}}$$

$$= \frac{60 \text{ menit} \times 2.4 \text{ ton}}{3.88 \text{ menit}}$$

$= 37$ ton/jam

- Durasi Fabrikasi Tulangan

  Kebutuhan tenaga kerja dalam pelaksanaan Pekerjaan

  a. Jumlah Tenaga Kerja = 4 Grup

     Terdiri dari - 0.2 Mandor
     - 4.00 Tukang Besi
     - 8.00 Pembantu Tukang

  b. Jam Kerja 1 Hari = 8 jam

  Berdasarkan tabel 2.31 didapatkan jam kerja buruh untuk membuat bengkokan dan kaitan sebagai berikut :

  > Produktivitas kerja per grup tiap 100 batang

  a. Pemotongan :

     D 10 = 2.00 jam

  b. Pembengkokan :

     D 10 = 1.18 jam

  c. Kaitan :

     D 10 = 1.85 jam

  > Durasi Setiap Pekerjaan Fabrikasi

  a. Durasi Pemotongan :

$$\text{D } 10 = \frac{\text{Produktivitas}}{100 \text{ batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{2.00 \text{ jam}}{100 \text{ batang}} \times \frac{1921 \text{ batang}}{4 \text{ grup}}$$

$= 9.61$ jam

Total durasi pemotongan

$= 10$ jam

b. Durasi Pembengkokan Tulangan :

$$D\ 10 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{bengkok}} \times \frac{\text{Jumlah Bengkokan}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{1.18\ \text{jam}}{100\ \text{bengkok}} \times \frac{961\ \text{bengkokan}}{4\ \text{grup}}$$

$$= 2.83\ \text{jam}$$

Durasi Pembengkokan besi

$$= 2.834\ \text{jam}$$

$$= 3\ \text{jam}$$

c. Durasi Pembuatan Kait

$$D\ 10 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{kait}} \times \frac{\text{Jumlah Kait}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{1.85\ \text{jam}}{100\ \text{kait}} \times \frac{960.51\ \text{kait}}{4\ \text{grup}}$$

$$= 4.44\ \text{jam}$$

Durasi pembuatan kait $= 4.4424$ jam

$= 4$ jam

Jadi, waktu yang diperlukan untuk fabrikasi besi plat L Sektor 2 adalah $= 9.61 + 2.834 + 4.44$

$= 16.881$ jam

$= 2$ hari

- Durasi Pemasangan Tulangan

  Kebutuhan tenaga kerja dalam pelaksanaan Pekerjaan

  a. Jumlah Tenaga Kerja = 7 Grup

     Terdiri dari - 0.35 Mandor

     - 7.00 Tukang Besi

     - 14.00 Pembantu Tukang

b. Jam Kerja 1 Hari = 8 jam

Berdasarkan tabel 2.32 didapatkan jam kerja buruh untuk pemasangan besi tulangan pelat sebagai berikut :

> Produktivitas kerja per grup tiap 100 batang

D 10 = 8.25 jam

> Durasi Pemasangan Besi Tulangan Pelat

a. Mengangkut

$$= \frac{\text{Volume Besi}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{6 \text{ ton}}{1 \text{ TC}} \text{ x } \frac{1.0 \text{ jam}}{37 \text{ ton}}$$

$$= 0.17 \text{ jam}$$

b. Memasang

$$\text{D } 10 = \frac{\text{Produktivitas}}{100 \text{ batang}} \text{ x } \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{8.25 \text{ jam}}{100 \text{ batang}} \text{ x } \frac{1921 \text{ batang}}{7 \text{ grup}}$$

$$= 22.6 \text{ jam}$$

Durasi Pemasangan Besi Tulangan Pelat

= 22.64 + 0.2

= 22.81 jam

= 2.851 hari

≈ 3 hari

Jadi, untuk lantai L G Sektor 2 pembesian pelat dilakukan selama 3 hari

- **Pekerjaan Pembesian Pelat L G Sektor 3**
  - Volume = 9846 kg
  - Jumlah Tulangan

NO	Tipe Plat	Luas Plat	Tebal Plat	Volume	n Tulangan		Panjang Total	D
					x	y		
		m2	m	m3	btg	btg	m	mm
1	S1	14.21	0.12	1.70	58	64	477	10
2	S1	9.56	0.12	1.15	47	53	321	10
3	S1	14.83	0.12	1.78	59	65	498	10
4	S1	13.69	0.12	1.64	56	62	460	10
5	S1	18.50	0.12	2.22	66	72	621	10
6	S1	10.71	0.12	1.28	50	56	360	10
7	S1	18.50	0.12	2.22	66	72	621	10
8	S1	10.71	0.12	1.28	50	56	360	10
9	S1	15.54	0.12	1.86	60	66	522	10
10	S1	18.09	0.12	2.17	65	71	608	10
11	S1	17.76	0.12	2.13	64	70	597	10
12	S1	15.52	0.12	1.86	60	66	521	10
13	S1	15.52	0.12	1.86	60	66	521	10
14	S2	7.00	0.12	0.84	13	15	84	10
15	S2	14.71	0.12	1.76	19	21	176	10
16	S2	6.95	0.12	0.83	13	15	83	10
17	S2	10.67	0.12	1.28	16	18	128	10
18	S2	5.25	0.12	0.63	11	13	63	10
19	S2	7.75	0.12	0.93	14	16	93	10
20	S2	7.78	0.12	0.93	14	16	93	10
21	S2	7.60	0.12	0.91	14	16	91	10
22	S2	6.59	0.12	0.79	13	15	79	10
23	S2	8.74	0.12	1.05	15	17	105	10

24	S2	7.87	0.12	0.94	14	16	94	10
25	S2	13.00	0.12	1.56	18	20	156	10
26	S2	16.86	0.12	2.02	21	23	202	10
27	S2	14.15	0.12	1.70	19	21	170	10
28	S2	9.63	0.12	1.16	16	18	116	10
29	S2	3.49	0.12	0.42	9	11	42	10
30	S2	18.85	0.12	2.26	22	24	226	10
31	S2	25.66	0.12	3.08	25	27	308	10
32	S2	6.67	0.12	0.80	13	15	80	10
33	S2	7.70	0.12	0.92	14	16	92	10
34	S2	16.59	0.12	1.99	20	22	199	10
35	S2	8.04	0.12	0.97	14	16	97	10
36	S2	7.85	0.12	0.94	14	16	94	10
37	S2	29.94	0.12	3.59	27	29	359	10
38	S2	13.73	0.12	1.65	19	21	165	10
39	S2	3.89	0.12	0.47	10	12	47	10
40	S2	7.08	0.12	0.85	13	15	85	10
41	S2	13.94	0.12	1.67	19	21	167	10
42	S2	5.21	0.12	0.63	11	13	63	10
43	S2	87.79	0.12	10.53	47	49	1053	10
44	S2	6.87	0.12	0.82	13	15	82	10
45	S2	5.99	0.12	0.72	12	14	72	10
46	S3	31.32	0.14	4.38	85	91	1052	10
47	S3	31.31	0.14	4.38	85	91	1052	10
48	S3	36.14	0.14	5.06	91	97	1214	10
49	S3	35.28	0.14	4.94	90	96	1185	10
Total					3334		15959	

- Banyaknya Tulangan
  D 10 = 3334 batang
- Jumlah Bengkokan
  D 10 = 3334 : 2
  = 1667 bengkokan
- Jumlah Kait
  D 10 = 3334 : 2
  = 1667 kait

> Elevasi Lantai L G Sektor 3 = 0.0 m

- Kapasitas Produksi *Tower Crane*
  Kapasitas produksi *Tower Crane* didapat dari total lalu lintas per jam nya. Total jumlah lalu lintas didapatkan dari pembagian antara jumlah menit dalam satu jam dibagi dengan *circle time* dan dikalikan dengan kapasitas angkutnya.
  - Perhitungan *Circle Time* :
    Sebelum menghitung *Circle Time* ada beberapa data yang harus kita ketahui sebelumnya, antara lain :
    > Faktor Cuaca
    Kondisi = Terang, Panas, Berdebu
    Nilai = 0.83
    > Faktor Operator dan Mekanik
    Kondisi = Cukup
    Nilai = 0.70
    > Faktor Operasi alatdan pemeliharaan mesin
    Kondisi = Baik
    Nilai = 0.75

Setelah mengetahui faktor faktor yang mempengaruhi circle time, maka dapat dilakukan perhitungan *circle time* seperti berikut :

a. *Hoisting Time*

Hoisting time (waktu angkat) adalah waktu dimana *TC* mengangkat material. Dari spesifikasi alat didapat hoisting speed sebesar : 110 m/min.

$$HT = \frac{\textit{hoisting height} \ x \ 2}{\textit{hoisting speed} \ \text{x Efisiensi Kerja}}$$

$$= \frac{8.0 \text{ meter x } 2}{110 \text{ m/min x } 0.83 \text{ x } 0.70 \text{ x } 0.75}$$

$$= 0.3338 \text{ menit}$$

b. *Swing Time*

Swing time (Waktu berputar) adalah waktu dimana *TC* berputar untuk memindahkan material. Dari spesifikasi didapat *swing speed* sebesar :

0.8 r/min

$$ST = \frac{\text{Sudut Swing x } 2}{\textit{Swing speed} \ \text{x Efisiensi Kerja x } 360}$$

$$= \frac{180.0 \text{ x } 2}{0.8 \text{ r/min x } 0.8 \text{ x } 0.7 \text{ x } 0.8 \text{ x } 360}$$

$$= 2.86862 \text{ menit}$$

c. *Trolling Time*

Trolling Time adalah waktu TC untuk memindahkan material. Dari spesifikasi didapat *trolley speed* 80 m/min dan *trolley length* 6 m

$$TT = \frac{\textit{Trolley Lengt} \ \text{x } 2}{\textit{Trolley speed} \ \text{x Efisiensi Kerja}}$$

$$= \frac{6 \text{ m} \times 2}{80 \text{ m/min} \times 0.83 \times 0.7 \times 0.75}$$

$$= 0.34423 \text{ menit}$$

d. *Lowering Time*

Lowering Time adalah waktu *tower crane* untuk menurunkan material. Dari spek alat didapatkan *lowering speed* 110 m/min

$$TT = \frac{\textit{Lowering Heigh} \times 2}{\textit{Lowering speed} \times \text{Efisiensi Kerja}}$$

$$= \frac{8.0 \text{ m} \times 2}{110 \text{ m/min} \times 0.83 \times 0.7 \times 0.75}$$

$$= 0.3338 \text{ menit}$$

Jadi, circle time *tower crane* untuk satu kali putaran adalah 3.88045689 menit

Sehingga perhitungan kapasitas produksi dapat dilakukan.

Kapasitas Produksi *Tower Crane*

$$= \frac{\textit{Circle Time} \times \textit{Kapasitas Angkut}}{60 \text{ menit}}$$

$$= \frac{60 \text{ menit} \times 2.4 \text{ ton}}{3.88 \text{ menit}}$$

$$= 37 \text{ ton/jam}$$

- Durasi Fabrikasi Tulangan

Kebutuhan tenaga kerja dalam pelaksanaan Pekerjaan

a. Jumlah Tenaga Kerja = 4 Grup

Terdiri dari - 0.2 Mandor

- 4.00 Tukang Besi
- 8.00 Pembantu Tukang

b. Jam Kerja 1 Hari = 8 jam

Berdasarkan tabel 2.31 didapatkan jam kerja buruh untuk membuat bengkokan dan kaitan sebagai berikut :

> Produktivitas kerja per grup tiap 100 batang

a. Pemotongan :

D 10 = 2.00 jam

b. Pembengkokan :

D 10 = 1.18 jam

c. Kaitan :

D 10 = 1.85 jam

> Durasi Setiap Pekerjaan Fabrikasi

a. Durasi Pemotongan :

$$D\ 10 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{2.00\ \text{jam}}{100\ \text{batang}} \times \frac{3334\ \text{batang}}{4\ \text{grup}}$$

$$= 16.7\ \text{jam}$$

Total durasi pemotongan

= 16.67 jam

= 17 jam

b. Durasi Pembengkokan Tulangan :

$$D\ 10 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{bengkok}} \times \frac{\text{Jumlah Bengkokan}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{1.18\ \text{jam}}{100\ \text{bengkok}} \times \frac{1667\ \text{bengkokan}}{4\ \text{grup}}$$

$$= 4.92\ \text{jam}$$

Durasi Pembengkokan besi

= 4.917 jam

= 5 jam

c. Durasi Pembuatan Kait

$$D\ 10 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{kait}} \times \frac{\text{Jumlah Kait}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{1.85\ \text{jam}}{100\ \text{kait}} \times \frac{1666.9\ \text{kait}}{4\ \text{grup}}$$

$$= 7.71\ \text{jam}$$

Durasi pembuatan kait = 7.7093 jam

= 8 jam

Jadi, waktu yang diperlukan untuk fabrikasi besi plat L Sektor 3 adalah = 16.67 + 4.917 + 7.71

= 29.295 jam

= 3 hari

- Durasi Pemasangan Tulangan

Kebutuhan tenaga kerja dalam pelaksanaan Pekerjaan

a. Jumlah Tenaga Kerja = 7 Grup

Terdiri dari - 0.35 Mandor

- 7.00 Tukang Besi

- 14.00 Pembantu Tukang

b. Jam Kerja 1 Hari = 8 jam

Berdasarkan tabel 2.32 didapatkan jam kerja buruh untuk pemasangan besi tulangan pelat sebagai berikut :

> Produktivitas kerja per grup tiap 100 batang

D 10 = 8.25 jam

> Durasi Pemasangan Besi Tulangan Pelat

a. Mengangkut

$$= \frac{\text{Volume Besi}}{\text{Jumlah Grup}} \times \text{Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{10 \text{ ton}}{1 \text{ TC}} \times \frac{1.0 \text{ jam}}{37 \text{ ton}}$$

$$= 0.27 \text{ jam}$$

b. Memasang

$$D\ 10 = \frac{\text{Produktivitas}}{100 \text{ batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{8.25 \text{ jam}}{100 \text{ batang}} \times \frac{3334 \text{ batang}}{7 \text{ grup}}$$

$$= 39.3 \text{ jam}$$

Durasi Pemasangan Besi Tulangan Pelat

$= 39.29 + 0.3$

$= 39.56$ jam

$= 4.945$ hari

≈ 5 hari

Jadi, untuk lantai L G Sektor 3 pembesian pelat dilakukan selama 5 hari

- **Pekerjaan Pembesian Pelat P 2 Sektor 1**
  - Volume = 7044 kg
  - Jumlah Tulangan

NO	Tipe Plat	Luas Plat	Tebal Plat	Volume	n Tulangan		Panjang Total	D
					x	y		
		m2	m	m3	btg	btg	m	mm
1	S1	17.04	0.12	2.04	63	69	572	10
2	S1	15.98	0.12	1.92	61	67	537	10
3	S1	15.71	0.12	1.88	60	66	528	10
4	S1	13.36	0.12	1.60	56	62	449	10
5	S1	23.38	0.12	2.81	74	80	786	10
6	S1	23.62	0.12	2.83	74	80	794	10

7	S1	19.57	0.12	2.35	67	73	657	10
8	S1	26.99	0.12	3.24	79	85	907	10
9	S1	27.80	0.12	3.34	80	86	934	10
10	S1	23.77	0.12	2.85	74	80	799	10
11	S2	14.80	0.12	1.78	19	21	178	10
12	S2	14.80	0.12	1.78	19	21	178	10
13	S2	6.16	0.12	0.74	12	14	74	10
14	S2	1.13	0.12	0.14	5	7	14	10
15	S2	20.92	0.12	2.51	23	25	251	10
16	S2	14.22	0.12	1.71	19	21	171	10
17	S2	17.87	0.12	2.14	21	23	214	10
18	S2	15.76	0.12	1.89	20	22	189	10
19	S2	4.42	0.12	0.53	11	13	53	10
20	S2	5.22	0.12	0.63	11	13	63	10
21	S2	21.60	0.12	2.59	23	25	259	10
22	S2	22.06	0.12	2.65	23	25	265	10
23	S2	4.10	0.12	0.49	10	12	49	10
24	S2	49.07	0.12	5.89	35	37	589	10
25	S2	6.08	0.12	0.73	12	14	73	10
26	S2	7.34	0.12	0.88	14	16	88	10
27	S2	3.98	0.12	0.48	10	12	48	10
28	S2	5.93	0.12	0.71	12	14	71	10
29	S2	6.49	0.12	0.78	13	15	78	10
30	S2	6.38	0.12	0.77	13	15	77	10
31	S2	5.20	0.12	0.62	11	13	62	10
32	S4	32.69	0.14	4.58	29	31	392	10
33	S4	29.97	0.14	4.20	27	29	360	10
34	S4	23.16	0.14	3.24	24	26	278	10
35	S4	31.79	0.14	4.45	28	30	382	10

Total	2378	11416	

- Banyaknya Tulangan
  D 10 = 2378 batang
- Jumlah Bengkokan
  D 10 = 2378 : 2
  = 1189 bengkokan
- Jumlah Kait
  D 10 = 2378 : 2
  = 1189 kait

> Elevasi Lantai P 2 Sektor 1 = 5.0 m

- Kapasitas Produksi *Tower Crane*
  Kapasitas produksi *Tower Crane* didapat dari total lalu lintas per jam nya. Total jumlah lalu lintas didapatkan dari pembagian antara jumlah menit dalam satu jam dibagi dengan *circle time* dan dikalikan dengan kapasitas angkutnya.
  - Perhitungan *Circle Time* :
    Sebelum menghitung *Circle Time* ada beberapa data yang harus kita ketahui sebelumnya, antara lain :
    > Faktor Cuaca
    Kondisi = Terang, Panas, Berdebu
    Nilai = 0.83
    > Faktor Operator dan Mekanik
    Kondisi = Cukup
    Nilai = 0.70

> Faktor Operasi alatdan pemeliharaan mesin

Kondisi = Baik

Nilai = 0.75

Setelah mengetahui faktor faktor yang mempengaruhi circle time, maka dapat dilakukan perhitungan *circle time* seperti berikut :

a. *Hoisting Time*

Hoisting time (waktu angkat) adalah waktu dimana *TC* mengangkat material. Dari spesifikasi alat didapat hoisting speed sebesar : 110 m/min.

$$HT = \frac{\textit{hoisting height} \times 2}{\textit{hoisting speed} \times \text{Efisiensi Kerja}}$$

$$= \frac{13.0 \text{ meter} \times 2}{110 \text{ m/min} \times 0.83 \times 0.70 \times 0.75}$$

$$= 0.54243 \text{ menit}$$

b. *Swing Time*

Swing time (Waktu berputar) adalah waktu dimana *TC* berputar untuk memindahkan material. Dari spesifikasi didapat *swing speed* sebesar :

0.8 r/min

$$ST = \frac{\text{Sudut Swing} \times 2}{\textit{Swing speed} \times \text{Efisiensi Kerja} \times 360}$$

$$= \frac{180.0 \times 2}{0.8 \text{ r/min} \times 0.8 \times 0.7 \times 0.8 \times 360}$$

$$= 2.86862 \text{ menit}$$

c. *Trolling Time*

Trolling Time adalah waktu TC untuk memindahkan material. Dari spesifikasi didapat *trolley speed* 80 m/min dan *trolley length* 6 m

$$TT = \frac{\textit{Trolley Lengt} \times 2}{\textit{Trolley speed} \times \text{Efisiensi Kerja}}$$

$$= \frac{6 \text{ m} \times 2}{80 \text{ m/min} \times 0.83 \times 0.7 \times 0.75}$$

$$= 0.34423 \text{ menit}$$

d. *Lowering Time*

Lowering Time adalah waktu *tower crane* untuk menurunkan material. Dari spek alat didapatkan *lowering speed* 110 m/min

$$TT = \frac{\textit{Lowering Heigh} \times 2}{\textit{Lowering speed} \times \text{Efisiensi Kerja}}$$

$$= \frac{8.0 \text{ m} \times 2}{110 \text{ m/min} \times 0.83 \times 0.7 \times 0.75}$$

$$= 0.3338 \text{ menit}$$

Jadi, circle time *tower crane* untuk satu kali putaran adalah 4.08908361 menit

Sehingga perhitungan kapasitas produksi dapat dilakukan.

Kapasitas Produksi *Tower Crane*

$$= \frac{\textit{Circle Time} \times \textit{Kapasitas Angkut}}{60 \text{ menit}}$$

$$= \frac{60 \text{ menit} \times 2.4 \text{ ton}}{4.089 \text{ menit}}$$

$$= 35 \text{ ton/jam}$$

- Durasi Fabrikasi Tulangan

Kebutuhan tenaga kerja dalam pelaksanaan Pekerjaan

a. Jumlah Tenaga Kerja = 4 Grup

Terdiri dari - 0.2 Mandor

- 4.00 Tukang Besi

- 8.00 Pembantu Tukang

b. Jam Kerja 1 Hari = 8 jam

Berdasarkan tabel 2.31 didapatkan jam kerja buruh untuk membuat bengkokan dan kaitan sebagai berikut :

> Produktivitas kerja per grup tiap 100 batang

a. Pemotongan :

D 10 = 2.00 jam

b. Pembengkokan :

D 10 = 1.18 jam

c. Kaitan :

D 10 = 1.85 jam

> Durasi Setiap Pekerjaan Fabrikasi

a. Durasi Pemotongan :

$$D\ 10 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{2.00\ \text{jam}}{100\ \text{batang}} \times \frac{2378\ \text{batang}}{4\ \text{grup}}$$

$$= 11.9\ \text{jam}$$

Total durasi pemotongan

= 11.89 jam

= 12 jam

b. Durasi Pembengkokan Tulangan :

$$D\ 10 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{bengkok}} \times \frac{\text{Jumlah Bengkokan}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{1.18\ \text{jam}}{100\ \text{bengkok}} \times \frac{1189\ \text{bengkokan}}{4\ \text{grup}}$$

$$= 3.51\ \text{jam}$$

Durasi Pembengkokan besi

= 4 jam

c. Durasi Pembuatan Kait

$$D\ 10 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{kait}} \times \frac{\text{Jumlah Kait}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{1.85\ \text{jam}}{100\ \text{kait}} \times \frac{1188.8\ \text{kait}}{4\ \text{grup}}$$

$$= 5.5\ \text{jam}$$

Durasi pembuatan kait = 5.4983 jam

= 5 jam

Jadi, waktu yang diperlukan untuk fabrikasi besi pl P 2 Sektor 1 adalah = 11.89 + 3.507 + 5.5

= 20.893 jam

= 2 hari

- Durasi Pemasangan Tulangan

Kebutuhan tenaga kerja dalam pelaksanaan Pekerjaan

a. Jumlah Tenaga Kerja = 7 Grup

Terdiri dari - 0.35 Mandor

- 7.00 Tukang Besi

- 14.00 Pembantu Tukang

b. Jam Kerja 1 Hari = 8 jam

Berdasarkan tabel 2.32 didapatkan jam kerja buruh untuk pemasangan besi tulangan pelat sebagai berikut :

> Produktivitas kerja per grup tiap 100 batang

D 10 = 8.25 jam

> Durasi Pemasangan Besi Tulangan Pelat

a. Mengangkut

$$= \frac{\text{Volume Besi}}{\text{Jumlah Grup}} \times \text{Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{7 \text{ ton}}{1 \text{ TC}} \times \frac{1.0 \text{ jam}}{35 \text{ ton}}$$

$= 0.2$ jam

b. Memasang

$$D\ 10 = \frac{\text{Produktivitas}}{100 \text{ batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{8.25 \text{ jam}}{100 \text{ batang}} \times \frac{2378 \text{ batang}}{7 \text{ grup}}$$

$= 28$ jam

Durasi Pemasangan Besi Tulangan Pelat

$= 28.02 + 0.2$

$= 28.22$ jam

$= 3.528$ hari

≈ 4 hari

Jadi, untuk lantai P 2 Sektor 1 pembesian pelat dilakukan selama 4 hari

- **Pekerjaan Pembesian Pelat P 2 Sektor 2**
  - Volume = 6287 kg
  - Jumlah Tulangan

NO	Tipe Plat	Luas Plat	Tebal Plat	Volume	n Tulangan		Panjang Total	D
					x	y		
		m2	m	m3	btg	btg	m	mm
1	S1	10.51	0.12	1.26	50	56	353	10
2	S1	14.50	0.12	1.74	58	64	487	10
3	S1	13.54	0.12	1.62	56	62	455	10
4	S2	15.36	0.12	1.84	20	22	184	10
5	S2	14.62	0.12	1.75	19	21	175	10
6	S2	10.73	0.12	1.29	16	18	129	10

7	S2	21.64	0.12	2.60	23	25	260	10
8	S2	16.75	0.12	2.01	20	22	201	10
9	S2	12.25	0.12	1.47	18	20	147	10
10	S2	23.27	0.12	2.79	24	26	279	10
11	S2	23.18	0.12	2.78	24	26	278	10
12	S2	20.42	0.12	2.45	23	25	245	10
13	S2	18.61	0.12	2.23	22	24	223	10
14	S2	20.03	0.12	2.40	22	24	240	10
15	S2	11.63	0.12	1.40	17	19	140	10
16	S2	8.33	0.12	1.00	14	16	100	10
17	S2	8.38	0.12	1.01	14	16	101	10
18	S2	5.94	0.12	0.71	12	14	71	10
19	S3	31.90	0.14	4.47	86	92	1072	10
20	S3	32.39	0.14	4.53	86	92	1088	10
21	S3	36.29	0.14	5.08	91	97	1219	10
22	S3	35.34	0.14	4.95	90	96	1188	10
23	S4	31.36	0.14	4.39	28	30	376	10
24	S4	31.80	0.14	4.45	28	30	382	10
25	S4	33.32	0.14	4.66	29	31	400	10
26	S4	32.97	0.14	4.62	29	31	396	10
Total					1921		10189	

- Banyaknya Tulangan

  D 10 = 1921 batang

- Jumlah Bengkokan

  D 10 = 1921 : 2

  = 961 bengkokan

- Jumlah Kait

  D 10 = 1921 : 2

  = 961 kait

  > Elevasi Lantai P 2 Sektor 2 = 5.0 m

- Kapasitas Produksi *Tower Crane*

  Kapasitas produksi *Tower Crane* didapat dari total lalu lintas per jam nya. Total jumlah lalu lintas didapatkan dari pembagian antara jumlah menit dalam satu jam dibagi dengan *circle time* dan dikalikan dengan kapasitas angkutnya.

  - Perhitungan *Circle Time* :

    Sebelum menghitung *Circle Time* ada beberapa data yang harus kita ketahui sebelumnya, antara lain :

    > Faktor Cuaca

      Kondisi = Terang, Panas, Berdebu

      Nilai = 0.83

    > Faktor Operator dan Mekanik

      Kondisi = Cukup

      Nilai = 0.70

    > Faktor Operasi alatdan pemeliharaan mesin

      Kondisi = Baik

      Nilai = 0.75

    Setelah mengetahui faktor faktor yang mempengaruhi circle time, maka dapat dilakukan perhitungan *circle time* seperti berikut :

    a. *Hoisting Time*

      Hoisting time (waktu angkat) adalah waktu

dimana *TC* mengangkat material. Dari spesifikasi alat didapat hoisting speed sebesar : 110 m/min.

$$HT = \frac{\textit{hoisting height } x \ 2}{\textit{hoisting speed} \text{ x Efisiensi Kerja}}$$

$$= \frac{13.0 \text{ meter x } 2}{110 \text{ m/min x } 0.83 \text{ x } 0.70 \text{ x } 0.75}$$

$$= 0.54243 \text{ menit}$$

b. *Swing Time*

Swing time (Waktu berputar) adalah waktu dimana *TC* berputar untuk memindahkan material. Dari spesifikasi didapat *swing speed* sebesar :

0.8 r/min

$$ST = \frac{\text{Sudut Swing x } 2}{\textit{Swing speed} \text{ x Efisiensi Kerja x } 360}$$

$$= \frac{180.0 \text{ x } 2}{0.8 \text{ r/min x } 0.8 \text{ x } 0.7 \text{ x } 0.8 \text{ x } 360}$$

$$= 2.86862 \text{ menit}$$

c. *Trolling Time*

Trolling Time adalah waktu TC untuk memindahkan material. Dari spesifikasi didapat *trolley speed* 80 m/min dan *trolley length* 6 m

$$TT = \frac{\textit{Trolley Lengt} \text{ x } 2}{\textit{Trolley speed} \text{ x Efisiensi Kerja}}$$

$$= \frac{6 \text{ m x } 2}{80 \text{ m/min x } 0.83 \text{ x } 0.7 \text{ x } 0.75}$$

$$= 0.34423 \text{ menit}$$

d. *Lowering Time*

Lowering Time adalah waktu *tower crane* untuk menurunkan material. Dari spek alat didapatkan

lowering speed 110 m/min

$$TT = \frac{\textit{Lowering Heigh} \times 2}{\textit{Lowering speed} \times \text{Efisiensi Kerja}}$$

$$= \frac{8.0 \text{ m} \times 2}{110 \text{ m/min} \times 0.83 \times 0.7 \times 0.75}$$

$$= 0.3338 \text{ menit}$$

Jadi, circle time *tower crane* untuk satu kali putaran adalah 4.08908361 menit

Sehingga perhitungan kapasitas produksi dapat dilakukan.

Kapasitas Produksi *Tower Crane*

$$= \frac{\textit{Circle Time} \times \textit{Kapasitas Angkut}}{60 \text{ menit}}$$

$$= \frac{60 \text{ menit} \times 2.4 \text{ ton}}{4.089 \text{ menit}}$$

$$= 35 \text{ ton/jam}$$

- Durasi Fabrikasi Tulangan

Kebutuhan tenaga kerja dalam pelaksanaan Pekerjaan

a. Jumlah Tenaga Kerja = 4 Grup

Terdiri dari - 0.2 Mandor

- 4.00 Tukang Besi
- 8.00 Pembantu Tukang

b. Jam Kerja 1 Hari = 8 jam

Berdasarkan tabel 2.31 didapatkan jam kerja buruh untuk membuat bengkokan dan kaitan sebagai berikut :

> Produktivitas kerja per grup tiap 100 batang

a. Pemotongan :

D 10 = 2.00 jam

b. Pembengkokan :

D 10 = 1.18 jam

c. Kaitan :

D 10 = 1.85 jam

> Durasi Setiap Pekerjaan Fabrikasi

a. Durasi Pemotongan :

$$D\ 10 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{2.00\ \text{jam}}{100\ \text{batang}} \times \frac{1921\ \text{batang}}{4\ \text{grup}}$$

$$= 9.61\ \text{jam}$$

Total durasi pemotongan

= 9.605 jam

= 10 jam

b. Durasi Pembengkokan Tulangan :

$$D\ 10 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{bengkok}} \times \frac{\text{Jumlah Bengkokan}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{1.18\ \text{jam}}{100\ \text{bengkok}} \times \frac{961\ \text{bengkokan}}{4\ \text{grup}}$$

$$= 2.83\ \text{jam}$$

Durasi Pembengkokan besi

= 2.834 jam

= 3 jam

c. Durasi Pembuatan Kait

$$D\ 10 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{kait}} \times \frac{\text{Jumlah Kait}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{1.85\ \text{jam}}{100\ \text{kait}} \times \frac{960.51\ \text{kait}}{4\ \text{grup}}$$

$$= 4.44\ \text{jam}$$

Durasi pembuatan kait = 4.4424 jam
= 4 jam

Jadi, waktu yang diperlukan untuk fabrikasi besi pl P 2
Sektor 2 adalah = 9.61 + 2.834 + 4.44
= 16.881 jam
= 2 hari

- Durasi Pemasangan Tulangan

Kebutuhan tenaga kerja dalam pelaksanaan Pekerjaan

a. Jumlah Tenaga Kerja = 7 Grup
Terdiri dari - 0.35 Mandor
- 7.00 Tukang Besi
- 14.00 Pembantu Tukang

b. Jam Kerja 1 Hari = 8 jam

Berdasarkan tabel 2.32 didapatkan jam kerja buruh untuk pemasangan besi tulangan pelat sebagai berikut :

> Produktivitas kerja per grup tiap 100 batang

D 10 = 8.25 jam

> Durasi Pemasangan Besi Tulangan Pelat

a. Mengangkut

$$= \frac{\text{Volume Besi}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{6 \text{ ton}}{1 \text{ TC}} \text{ x } \frac{1.0 \text{ jam}}{35 \text{ ton}}$$

= 0.18 jam

b. Memasang

$$\text{D } 10 = \frac{\text{Produktivitas}}{100 \text{ batang}} \text{ x } \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{8.25 \text{ jam}}{100 \text{ batang}} \text{ x } \frac{1921 \text{ batang}}{7 \text{ grup}}$$

$$= 22.6 \text{ jam}$$

Durasi Pemasangan Besi Tulangan Pelat

$= 22.64 + 0.2$

$= 22.82$ jam

$= 2.852$ hari

≈ 3 hari

Jadi, untuk lantai P 2 Sektor 2 pembesian pelat dilakukan selama 3 hari

- **Pekerjaan Pembesian Pela P 2 Sektor 3**
  - Volume = 9846 kg
  - Jumlah Tulangan

NO	Tipe Plat	Luas Plat	Tebal Plat	Volume	n Tulangan		Panjang Total	D
					x	y		
		m2	m	m3	btg	btg	m	mm
1	S1	14.21	0.12	1.70	58	64	477	10
2	S1	9.56	0.12	1.15	47	53	321	10
3	S1	14.83	0.12	1.78	59	65	498	10
4	S1	13.69	0.12	1.64	56	62	460	10
5	S1	18.50	0.12	2.22	66	72	621	10
6	S1	10.71	0.12	1.28	50	56	360	10
7	S1	18.50	0.12	2.22	66	72	621	10
8	S1	10.71	0.12	1.28	50	56	360	10
9	S1	15.54	0.12	1.86	60	66	522	10
10	S1	18.09	0.12	2.17	65	71	608	10
11	S1	17.76	0.12	2.13	64	70	597	10
12	S1	15.52	0.12	1.86	60	66	521	10

13	S1	15.52	0.12	1.86	60	66	521	10
14	S2	7.00	0.12	0.84	13	15	84	10
15	S2	14.71	0.12	1.76	19	21	176	10
16	S2	6.95	0.12	0.83	13	15	83	10
17	S2	10.67	0.12	1.28	16	18	128	10
18	S2	5.25	0.12	0.63	11	13	63	10
19	S2	7.75	0.12	0.93	14	16	93	10
20	S2	7.78	0.12	0.93	14	16	93	10
21	S2	7.60	0.12	0.91	14	16	91	10
22	S2	6.59	0.12	0.79	13	15	79	10
23	S2	8.74	0.12	1.05	15	17	105	10
24	S2	7.87	0.12	0.94	14	16	94	10
25	S2	13.00	0.12	1.56	18	20	156	10
26	S2	16.86	0.12	2.02	21	23	202	10
27	S2	14.15	0.12	1.70	19	21	170	10
28	S2	9.63	0.12	1.16	16	18	116	10
29	S2	3.49	0.12	0.42	9	11	42	10
30	S2	18.85	0.12	2.26	22	24	226	10
31	S2	25.66	0.12	3.08	25	27	308	10
32	S2	6.67	0.12	0.80	13	15	80	10
33	S2	7.70	0.12	0.92	14	16	92	10
34	S2	16.59	0.12	1.99	20	22	199	10
35	S2	8.04	0.12	0.97	14	16	97	10
36	S2	7.85	0.12	0.94	14	16	94	10
37	S2	29.94	0.12	3.59	27	29	359	10
38	S2	13.73	0.12	1.65	19	21	165	10
39	S2	3.89	0.12	0.47	10	12	47	10
40	S2	7.08	0.12	0.85	13	15	85	10
41	S2	13.94	0.12	1.67	19	21	167	10

42	S2	5.21	0.12	0.63	11	13	63	10
43	S2	87.79	0.12	10.53	47	49	1053	10
44	S2	6.87	0.12	0.82	13	15	82	10
45	S2	5.99	0.12	0.72	12	14	72	10
46	S3	31.32	0.14	4.38	85	91	1052	10
47	S3	31.31	0.14	4.38	85	91	1052	10
48	S3	36.14	0.14	5.06	91	97	1214	10
49	S3	35.28	0.14	4.94	90	96	1185	10
Total					3334		15959	

- Banyaknya Tulangan

  D 10 = 3334 batang

- Jumlah Bengkokan

  D 10 = 3334 : 2

  = 1667 bengkokan

- Jumlah Kait

  D 10 = 3334 : 2

  = 1667 kait

> Elevasi Lantai P 2 Sektor 3 = 5.0 m

- Kapasitas Produksi *Tower Crane*

  Kapasitas produksi *Tower Crane* didapat dari total lalu lintas per jam nya. Total jumlah lalu lintas didapatkan dari pembagian antara jumlah menit dalam satu jam dibagi dengan *circle time* dan dikalikan dengan kapasitas angkutnya.

  - Perhitungan *Circle Time* :

    Sebelum menghitung *Circle Time* ada beberapa data

yang harus kita ketahui sebelumnya, antara lain :

> Faktor Cuaca

Kondisi = Terang, Panas, Berdebu

Nilai = 0.83

> Faktor Operator dan Mekanik

Kondisi = Cukup

Nilai = 0.70

> Faktor Operasi alatdan pemeliharaan mesin

Kondisi = Baik

Nilai = 0.75

Setelah mengetahui faktor faktor yang mempengaruhi circle time, maka dapat dilakukan perhitungan *circle time* seperti berikut :

a. *Hoisting Time*

Hoisting time (waktu angkat) adalah waktu dimana *TC* mengangkat material. Dari spesifikasi alat didapat hoisting speed sebesar : 110 m/min.

$$HT = \frac{\textit{hoisting height} \ x \ 2}{\textit{hoisting speed} \ \text{x Efisiensi Kerja}}$$

$$= \frac{13.0 \text{ meter} \ x \ 2}{110 \text{ m/min} \ x \ 0.83 \ x \ 0.70 \ x \ 0.75}$$

$$= 0.54243 \text{ menit}$$

b. *Swing Time*

Swing time (Waktu berputar) adalah waktu dimana *TC* berputar untuk memindahkan material. Dari spesifikasi didapat *swing speed* sebesar :

0.8 r/min

$$ST = \frac{\text{Sudut Swing} \ x \ 2}{\textit{Swing speed} \ \text{x Efisiensi Kerja x} \ 360}$$

$$= \frac{180.0 \text{ x } 2}{0.8 \text{ r/min x } 0.8 \text{ x } 0.7 \text{ x } 0.8 \text{ x } 360}$$

$$= 2.86862 \text{ menit}$$

c. *Trolling Time*

Trolling Time adalah waktu TC untuk memindahkan material. Dari spesifikasi didapat *trolley speed* 80 m/min dan *trolley length* 6 m

$$TT = \frac{\textit{Trolley Lengt} \text{ x } 2}{\textit{Trolley speed} \text{ x Efisiensi Kerja}}$$

$$= \frac{6 \text{ m x } 2}{80 \text{ m/min x } 0.83 \text{ x } 0.7 \text{ x } 0.75}$$

$$= 0.34423 \text{ menit}$$

d. *Lowering Time*

Lowering Time adalah waktu *tower crane* untuk menurunkan material. Dari spek alat didapatkan *lowering speed* 110 m/min

$$TT = \frac{\textit{Lowering Heigh} \text{ x } 2}{\textit{Lowering speed} \text{ x Efisiensi Kerja}}$$

$$= \frac{8.0 \text{ m x } 2}{110 \text{ m/min x } 0.83 \text{ x } 0.7 \text{ x } 0.75}$$

$$= 0.3338 \text{ menit}$$

Jadi, circle time *tower crane* untuk satu kali putaran adalah 4.08908361 menit

Sehingga perhitungan kapasitas produksi dapat dilakukan.

Kapasitas Produksi *Tower Crane*

$$= \frac{\textit{Circle Time} \text{ x } \textit{Kapasitas Angkut}}{60 \text{ menit}}$$

$$= \frac{60 \text{ menit} \times 2.4 \text{ ton}}{4.089 \text{ menit}}$$

$= 35$ ton/jam

- Durasi Fabrikasi Tulangan

  Kebutuhan tenaga kerja dalam pelaksanaan Pekerjaan

  a. Jumlah Tenaga Kerja = 4 Grup

     Terdiri dari - 0.2 Mandor
     - 4.00 Tukang Besi
     - 8.00 Pembantu Tukang

  b. Jam Kerja 1 Hari = 8 jam

  Berdasarkan tabel 2.31 didapatkan jam kerja buruh untuk membuat bengkokan dan kaitan sebagai berikut :

  > Produktivitas kerja per grup tiap 100 batang

  a. Pemotongan :

     D 10 = 2.00 jam

  b. Pembengkokan :

     D 10 = 1.18 jam

  c. Kaitan :

     D 10 = 1.85 jam

  > Durasi Setiap Pekerjaan Fabrikasi

  a. Durasi Pemotongan :

$$\text{D } 10 = \frac{\text{Produktivitas}}{100 \text{ batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{2.00 \text{ jam}}{100 \text{ batang}} \times \frac{3334 \text{ batang}}{4 \text{ grup}}$$

$= 16.7$ jam

Total durasi pemotongan

$= 17$ jam

b. Durasi Pembengkokan Tulangan :

$$D\ 10 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{bengkok}} \times \frac{\text{Jumlah Bengkokan}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{1.18\ \text{jam}}{100\ \text{bengkok}} \times \frac{1667\ \text{bengkokan}}{4\ \text{grup}}$$

$$= 4.92\ \text{jam}$$

Durasi Pembengkokan besi

$$= 4.917\ \text{jam}$$

$$= 5\ \text{jam}$$

c. Durasi Pembuatan Kait

$$D\ 10 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{kait}} \times \frac{\text{Jumlah Kait}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{1.85\ \text{jam}}{100\ \text{kait}} \times \frac{1666.9\ \text{kait}}{4\ \text{grup}}$$

$$= 7.71\ \text{jam}$$

Durasi pembuatan kait $= 7.7093$ jam

$= 8$ jam

Jadi, waktu yang diperlukan untuk fabrikasi besi pl P 2 Sektor 3 adalah $= 16.67 + 4.917 + 7.71$

$= 29.295$ jam

$= 3$ hari

- Durasi Pemasangan Tulangan

  Kebutuhan tenaga kerja dalam pelaksanaan Pekerjaan

  a. Jumlah Tenaga Kerja = 7 Grup

     Terdiri dari - 0.35 Mandor

     - 7.00 Tukang Besi

     - 14.00 Pembantu Tukang

b. Jam Kerja 1 Hari = 8 jam

Berdasarkan tabel 2.32 didapatkan jam kerja buruh untuk pemasangan besi tulangan pelat sebagai berikut :

> Produktivitas kerja per grup tiap 100 batang

D 10 = 8.25 jam

> Durasi Pemasangan Besi Tulangan Pelat

a. Mengangkut

$$= \frac{\text{Volume Besi}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{10 \text{ ton}}{1 \text{ TC}} \text{ x } \frac{1.0 \text{ jam}}{35 \text{ ton}}$$

$$= 0.28 \text{ jam}$$

b. Memasang

$$\text{D } 10 = \frac{\text{Produktivitas}}{100 \text{ batang}} \text{ x } \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{8.25 \text{ jam}}{100 \text{ batang}} \text{ x } \frac{3334 \text{ batang}}{7 \text{ grup}}$$

$$= 39.3 \text{ jam}$$

Durasi Pemasangan Besi Tulangan Pelat

$$= 39.29 + 0.3$$

$$= 39.57 \text{ jam}$$

$$= 4.946 \text{ hari}$$

$$\approx 5 \text{ hari}$$

Jadi, untuk lantai P 2 Sektor 3 pembesian pelat dilakukan selama 5 hari

- **Pekerjaan Pembesian Pela P 3 Sektor 1**
  - Volume = 7044 kg
  - Jumlah Tulangan

NO	Tipe Plat	Luas Plat	Tebal Plat	Volume	n Tulangan		Panjang Total	D
					x	y		
		m2	m	m3	btg	btg	m	mm
1	S1	17.04	0.12	2.04	63	69	572	10
2	S1	15.98	0.12	1.92	61	67	537	10
3	S1	15.71	0.12	1.88	60	66	528	10
4	S1	13.36	0.12	1.60	56	62	449	10
5	S1	23.38	0.12	2.81	74	80	786	10
6	S1	23.62	0.12	2.83	74	80	794	10
7	S1	19.57	0.12	2.35	67	73	657	10
8	S1	26.99	0.12	3.24	79	85	907	10
9	S1	27.80	0.12	3.34	80	86	934	10
10	S1	23.77	0.12	2.85	74	80	799	10
11	S2	14.80	0.12	1.78	19	21	178	10
12	S2	14.80	0.12	1.78	19	21	178	10
13	S2	6.16	0.12	0.74	12	14	74	10
14	S2	1.13	0.12	0.14	5	7	14	10
15	S2	20.92	0.12	2.51	23	25	251	10
16	S2	14.22	0.12	1.71	19	21	171	10
17	S2	17.87	0.12	2.14	21	23	214	10
18	S2	15.76	0.12	1.89	20	22	189	10
19	S2	4.42	0.12	0.53	11	13	53	10
20	S2	5.22	0.12	0.63	11	13	63	10
21	S2	21.60	0.12	2.59	23	25	259	10
22	S2	22.06	0.12	2.65	23	25	265	10
23	S2	4.10	0.12	0.49	10	12	49	10

24	S2	49.07	0.12	5.89	35	37	589	10
25	S2	6.08	0.12	0.73	12	14	73	10
26	S2	7.34	0.12	0.88	14	16	88	10
27	S2	3.98	0.12	0.48	10	12	48	10
28	S2	5.93	0.12	0.71	12	14	71	10
29	S2	6.49	0.12	0.78	13	15	78	10
30	S2	6.38	0.12	0.77	13	15	77	10
31	S2	5.20	0.12	0.62	11	13	62	10
32	S4	32.69	0.14	4.58	29	31	392	10
33	S4	29.97	0.14	4.20	27	29	360	10
34	S4	23.16	0.14	3.24	24	26	278	10
35	S4	31.79	0.14	4.45	28	30	382	10
Total					2378		11416	

- Banyaknya Tulangan

  D 10 = 2378 batang

- Jumlah Bengkokan

  D 10 = 2378 : 2

  = 1189 bengkokan

- Jumlah Kait

  D 10 = 2378 : 2

  = 1189 kait

> Elevasi Lantai P 3 Sektor 1 = 8 m

- Kapasitas Produksi *Tower Crane*

  Kapasitas produksi *Tower Crane* didapat dari total lalu lintas per jam nya. Total jumlah lalu lintas didapatkan dari pembagian antara jumlah menit dalam satu jam

dibagi dengan *circle time* dan dikalikan dengan kapasitas angkutnya.

- Perhitungan *Circle Time* :

  Sebelum menghitung *Circle Time* ada beberapa data yang harus kita ketahui sebelumnya, antara lain :

  > Faktor Cuaca

  Kondisi = Terang, Panas, Berdebu

  Nilai = 0.83

  > Faktor Operator dan Mekanik

  Kondisi = Cukup

  Nilai = 0.70

  > Faktor Operasi alatdan pemeliharaan mesin

  Kondisi = Baik

  Nilai = 0.75

  Setelah mengetahui faktor faktor yang mempengaruhi circle time, maka dapat dilakukan perhitungan *circle time* seperti berikut :

  a. *Hoisting Time*

  Hoisting time (waktu angkat) adalah waktu dimana *TC* mengangkat material. Dari spesifikasi alat didapat hoisting speed sebesar : 110 m/min.

$$HT = \frac{\textit{hoisting height} \times 2}{\textit{hoisting speed} \times \text{Efisiensi Kerja}}$$

$$= \frac{16.2 \text{ meter} \times 2}{110 \text{ m/min} \times 0.83 \times 0.70 \times 0.75}$$

$$= 0.67386 \text{ menit}$$

  b. *Swing Time*

  Swing time (Waktu berputar) adalah waktu

dimana *TC* berputar untuk memindahkan material. Dari spesifikasi didapat *swing speed* sebesar :

0.8 r/min

$$ST = \frac{\text{Sudut Swing} \times 2}{\textit{Swing speed} \times \text{Efisiensi Kerja} \times 360}$$

$$= \frac{180.0 \times 2}{0.8 \text{ r/min} \times 0.8 \times 0.7 \times 0.8 \times 360}$$

$$= 2.86862 \text{ menit}$$

c. *Trolling Time*

Trolling Time adalah waktu TC untuk memindahkan material. Dari spesifikasi didapat *trolley speed* 80 m/min dan *trolley length* 6 m

$$TT = \frac{\textit{Trolley Lengt} \times 2}{\textit{Trolley speed} \times \text{Efisiensi Kerja}}$$

$$= \frac{6 \text{ m} \times 2}{80 \text{ m/min} \times 0.83 \times 0.7 \times 0.75}$$

$$= 0.34423 \text{ menit}$$

d. *Lowering Time*

Lowering Time adalah waktu *tower crane* untuk menurunkan material. Dari spek alat didapatkan *lowering speed* 110 m/min

$$TT = \frac{\textit{Lowering Heigh} \times 2}{\textit{Lowering speed} \times \text{Efisiensi Kerja}}$$

$$= \frac{8.0 \text{ m} \times 2}{110 \text{ m/min} \times 0.83 \times 0.7 \times 0.75}$$

$$= 0.3338 \text{ menit}$$

Jadi, circle time *tower crane* untuk satu kali putaran adalah 4.22051844 menit

Sehingga perhitungan kapasitas produksi dapat dilakukan.

Kapasitas Produksi *Tower Crane*

$$= \frac{\textit{Circle Time} \times \textit{Kapasitas Angkut}}{60 \text{ menit}}$$

$$= \frac{60 \text{ menit} \times 2.4 \text{ ton}}{4.221 \text{ menit}}$$

$$= 34 \text{ ton/jam}$$

- Durasi Fabrikasi Tulangan

Kebutuhan tenaga kerja dalam pelaksanaan Pekerjaan

a. Jumlah Tenaga Kerja = 4 Grup
   Terdiri dari - 0.2 Mandor
   - 4.00 Tukang Besi
   - 8.00 Pembantu Tukang
b. Jam Kerja 1 Hari = 8 jam

Berdasarkan tabel 2.31 didapatkan jam kerja buruh untuk membuat bengkokan dan kaitan sebagai berikut :

> Produktivitas kerja per grup tiap 100 batang

a. Pemotongan :
   D 10 = 2.00 jam
b. Pembengkokan :
   D 10 = 1.18 jam
c. Kaitan :
   D 10 = 1.85 jam

> Durasi Setiap Pekerjaan Fabrikasi

a. Durasi Pemotongan :

$$D\ 10 = \frac{\text{Produktivitas}}{100 \text{ batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{2.00 \text{ jam}}{100 \text{ batang}} \times \frac{2378 \text{ batang}}{4 \text{ grup}}$$

$$= 11.9 \text{ jam}$$

Total durasi pemotongan

= 11.89 jam

= 12 jam

b. Durasi Pembengkokan Tulangan :

$$D\ 10 = \frac{\text{Produktivitas}}{100 \text{ bengkok}} \times \frac{\text{Jumlah Bengkokan}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{1.18 \text{ jam}}{100 \text{ bengkok}} \times \frac{1189 \text{ bengkokan}}{4 \text{ grup}}$$

$$= 3.51 \text{ jam}$$

Durasi Pembengkokan besi

= 3.507 jam

= 4 jam

c. Durasi Pembuatan Kait

$$D\ 10 = \frac{\text{Produktivitas}}{100 \text{ kait}} \times \frac{\text{Jumlah Kait}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{1.85 \text{ jam}}{100 \text{ kait}} \times \frac{1188.8 \text{ kait}}{4 \text{ grup}}$$

$$= 5.5 \text{ jam}$$

Durasi pembuatan kait = 5.4983 jam

= 5 jam

Jadi, waktu yang diperlukan untuk fabrikasi besi pl P 3 Sektor 1 adalah = 11.89 + 3.507 + 5.5

= 20.893 jam

= 2 hari

- Durasi Pemasangan Tulangan

  Kebutuhan tenaga kerja dalam pelaksanaan Pekerjaan

  a. Jumlah Tenaga Kerja = 7 Grup

     Terdiri dari - 0.35 Mandor

     - 7.00 Tukang Besi

     - 14.00 Pembantu Tukang

  b. Jam Kerja 1 Hari = 8 jam

  Berdasarkan tabel 2.32 didapatkan jam kerja buruh untuk pemasangan besi tulangan pelat sebagai berikut :

  > Produktivitas kerja per grup tiap 100 batang

  D 10 = 8.25 jam

  > Durasi Pemasangan Besi Tulangan Pelat

  a. Mengangkut

  $$= \frac{\text{Volume Besi}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x Kapasitas Produksi}$$

  $$= \frac{7 \text{ ton}}{1 \text{ TC}} \text{ x } \frac{1.0 \text{ jam}}{34 \text{ ton}}$$

  $$= 0.21 \text{ jam}$$

  b. Memasang

  $$\text{D } 10 = \frac{\text{Produktivitas}}{100 \text{ batang}} \text{ x } \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

  $$= \frac{8.25 \text{ jam}}{100 \text{ batang}} \text{ x } \frac{2378 \text{ batang}}{7 \text{ grup}}$$

  $$= 28 \text{ jam}$$

  Durasi Pemasangan Besi Tulangan Pelat

  = 28.02 + 0.21

  = 28.23 jam

  = 3.529 hari

  ≈ 4 hari

Jadi, untuk lantai P 3 Sektor 1 pembesian pelat dilakukan selama 4 hari

- **Pekerjaan Pembesian Pela P 3 Sektor 2**
  - Volume = 6287 kg
  - Jumlah Tulangan

NO	Tipe Plat	Luas Plat	Tebal Plat	Volume	n Tulangan		Panjang Total	D
					x	y		
		m2	m	m3	btg	btg	m	mm
1	S1	10.51	0.12	1.26	50	56	353	10
2	S1	14.50	0.12	1.74	58	64	487	10
3	S1	13.54	0.12	1.62	56	62	455	10
4	S2	15.36	0.12	1.84	20	22	184	10
5	S2	14.62	0.12	1.75	19	21	175	10
6	S2	10.73	0.12	1.29	16	18	129	10
7	S2	21.64	0.12	2.60	23	25	260	10
8	S2	16.75	0.12	2.01	20	22	201	10
9	S2	12.25	0.12	1.47	18	20	147	10
10	S2	23.27	0.12	2.79	24	26	279	10
11	S2	23.18	0.12	2.78	24	26	278	10
12	S2	20.42	0.12	2.45	23	25	245	10
13	S2	18.61	0.12	2.23	22	24	223	10
14	S2	20.03	0.12	2.40	22	24	240	10
15	S2	11.63	0.12	1.40	17	19	140	10
16	S2	8.33	0.12	1.00	14	16	100	10
17	S2	8.38	0.12	1.01	14	16	101	10
18	S2	5.94	0.12	0.71	12	14	71	10
19	S3	31.90	0.14	4.47	86	92	1072	10
20	S3	32.39	0.14	4.53	86	92	1088	10

21	S3	36.29	0.14	5.08	91	97	1219	10
22	S3	35.34	0.14	4.95	90	96	1188	10
23	S4	31.36	0.14	4.39	28	30	376	10
24	S4	31.80	0.14	4.45	28	30	382	10
25	S4	33.32	0.14	4.66	29	31	400	10
26	S4	32.97	0.14	4.62	29	31	396	10
Total					1921		10189	

- Banyaknya Tulangan

  D 10 = 1921 batang

- Jumlah Bengkokan

  D 10 = 1921 : 2

  = 961 bengkokan

- Jumlah Kait

  D 10 = 1921 : 2

  = 961 kait

> Elevasi Lantai P 3 Sektor 2 = 8.2 m

- Kapasitas Produksi *Tower Crane*

  Kapasitas produksi *Tower Crane* didapat dari total lalu lintas per jam nya. Total jumlah lalu lintas didapatkan dari pembagian antara jumlah menit dalam satu jam dibagi dengan *circle time* dan dikalikan dengan kapasitas angkutnya.

  - Perhitungan *Circle Time* :

    Sebelum menghitung *Circle Time* ada beberapa data yang harus kita ketahui sebelumnya, antara lain :

    > Faktor Cuaca

Kondisi = Terang, Panas, Berdebu

Nilai = 0.83

> Faktor Operator dan Mekanik

Kondisi = Cukup

Nilai = 0.70

> Faktor Operasi alatdan pemeliharaan mesin

Kondisi = Baik

Nilai = 0.75

Setelah mengetahui faktor faktor yang mempengaruhi circle time, maka dapat dilakukan perhitungan *circle time* seperti berikut :

a. *Hoisting Time*

Hoisting time (waktu angkat) adalah waktu dimana *TC* mengangkat material. Dari spesifikasi alat didapat hoisting speed sebesar : 110 m/min.

$$HT = \frac{\textit{hoisting height} \ x \ 2}{\textit{hoisting speed} \ \text{x Efisiensi Kerja}}$$

$$= \frac{16.2 \text{ meter x } 2}{110 \text{ m/min x } 0.83 \text{ x } 0.70 \text{ x } 0.75}$$

$$= 0.67386 \text{ menit}$$

b. *Swing Time*

Swing time (Waktu berputar) adalah waktu dimana *TC* berputar untuk memindahkan material. Dari spesifikasi didapat *swing speed* sebesar :

0.8 r/min

$$ST = \frac{\text{Sudut Swing x } 2}{\textit{Swing speed} \ \text{x Efisiensi Kerja x } 360}$$

$$= \frac{180.0 \text{ x } 2}{0.8 \text{ r/min x } 0.8 \text{ x } 0.7 \text{ x } 0.8 \text{ x } 360}$$

= 2.86862 menit

c. *Trolling Time*

Trolling Time adalah waktu TC untuk memindahkan material. Dari spesifikasi didapat *trolley speed* 80 m/min dan *trolley length* 6 m

$$TT = \frac{\textit{Trolley Lengt} \times 2}{\textit{Trolley speed} \times \text{Efisiensi Kerja}}$$

$$= \frac{6 \text{ m} \times 2}{80 \text{ m/min} \times 0.83 \times 0.7 \times 0.75}$$

= 0.34423 menit

d. *Lowering Time*

Lowering Time adalah waktu *tower crane* untuk menurunkan material. Dari spek alat didapatkan *lowering speed* 110 m/min

$$TT = \frac{\textit{Lowering Heigh} \times 2}{\textit{Lowering speed} \times \text{Efisiensi Kerja}}$$

$$= \frac{8.0 \text{ m} \times 2}{110 \text{ m/min} \times 0.83 \times 0.7 \times 0.75}$$

= 0.3338 menit

Jadi, circle time *tower crane* untuk satu kali putaran adalah 4.22051844 menit

Sehingga perhitungan kapasitas produksi dapat dilakukan.

Kapasitas Produksi *Tower Crane*

$$= \frac{\textit{Circle Time} \times \textit{Kapasitas Angkut}}{60 \text{ menit}}$$

$$= \frac{60 \text{ menit} \times 2.4 \text{ ton}}{4.221 \text{ menit}}$$

= 34 ton/jam

- Durasi Fabrikasi Tulangan

  Kebutuhan tenaga kerja dalam pelaksanaan Pekerjaan

  a. Jumlah Tenaga Kerja = 4 Grup

     Terdiri dari - 0.2 Mandor
     - 4.00 Tukang Besi
     - 8.00 Pembantu Tukang

  b. Jam Kerja 1 Hari = 8 jam

  Berdasarkan tabel 2.31 didapatkan jam kerja buruh untuk membuat bengkokan dan kaitan sebagai berikut :

  > Produktivitas kerja per grup tiap 100 batang

  a. Pemotongan :

     D 10 = 2.00 jam

  b. Pembengkokan :

     D 10 = 1.18 jam

  c. Kaitan :

     D 10 = 1.85 jam

  > Durasi Setiap Pekerjaan Fabrikasi

  a. Durasi Pemotongan :

$$D\ 10 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{2.00\ \text{jam}}{100\ \text{batang}} \times \frac{1921\ \text{batang}}{4\ \text{grup}}$$

$$= 9.61\ \text{jam}$$

     Total durasi pemotongan

     = 9.605 jam

     = 10 jam

  b. Durasi Pembengkokan Tulangan :

$$D\ 10 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{bengkok}} \times \frac{\text{Jumlah Bengkokan}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{1.18 \text{ jam}}{100 \text{ bengkok}} \times \frac{961 \text{ bengkokan}}{4 \text{ grup}}$$

$$= 2.83 \text{ jam}$$

Durasi Pembengkokan besi

$$= 2.834 \text{ jam}$$

$$= 3 \text{ jam}$$

c. Durasi Pembuatan Kait

$$\text{D } 10 = \frac{\text{Produktivitas}}{100 \text{ kait}} \times \frac{\text{Jumlah Kait}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{1.85 \text{ jam}}{100 \text{ kait}} \times \frac{960.51 \text{ kait}}{4 \text{ grup}}$$

$$= 4.44 \text{ jam}$$

Durasi pembuatan kait = 4.4424 jam

= 4 jam

Jadi, waktu yang diperlukan untuk fabrikasi besi pl P 3 Sektor 2 adalah = 9.61 + 2.834 + 4.44

= 16.881 jam

= 2 hari

- Durasi Pemasangan Tulangan

Kebutuhan tenaga kerja dalam pelaksanaan Pekerjaan

a. Jumlah Tenaga Kerja = 7 Grup

Terdiri dari - 0.35 Mandor

- 7.00 Tukang Besi
- 14.00 Pembantu Tukang

b. Jam Kerja 1 Hari = 8 jam

Berdasarkan tabel 2.32 didapatkan jam kerja buruh untuk pemasangan besi tulangan pelat sebagai berikut :

> Produktivitas kerja per grup tiap 100 batang

D 10 = 8.25 jam

> Durasi Pemasangan Besi Tulangan Pelat

a. Mengangkut

$$= \frac{\text{Volume Besi}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{6 \text{ ton}}{1 \text{ TC}} \text{ x } \frac{1.0 \text{ jam}}{34 \text{ ton}}$$

= 0.18 jam

b. Memasang

$$\text{D 10} = \frac{\text{Produktivitas}}{100 \text{ batang}} \text{ x } \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{8.25 \text{ jam}}{100 \text{ batang}} \text{ x } \frac{1921 \text{ batang}}{7 \text{ grup}}$$

= 22.6 jam

Durasi Pemasangan Besi Tulangan Pelat

= 22.64 + 0.2

= 22.82 jam

= 2.853 hari

≈ 3 hari

Jadi, untuk lantai P 3 Sektor 2 pembesian pelat dilakukan selama 3 hari

- **Pekerjaan Pembesian Pelat P 3 Sektor 3**
  - Volume = 9846 kg
  - Jumlah Tulangan

NO	Tipe Plat	Luas Plat	Tebal Plat	Volume	n Tulangan		Panjang Total	D
					x	y		
		m2	m	m3	btg	btg	m	mm
1	S1	14.21	0.12	1.70	58	64	477	10

2	S1	9.56	0.12	1.15	47	53	321	10
3	S1	14.83	0.12	1.78	59	65	498	10
4	S1	13.69	0.12	1.64	56	62	460	10
5	S1	18.50	0.12	2.22	66	72	621	10
6	S1	10.71	0.12	1.28	50	56	360	10
7	S1	18.50	0.12	2.22	66	72	621	10
8	S1	10.71	0.12	1.28	50	56	360	10
9	S1	15.54	0.12	1.86	60	66	522	10
10	S1	18.09	0.12	2.17	65	71	608	10
11	S1	17.76	0.12	2.13	64	70	597	10
12	S1	15.52	0.12	1.86	60	66	521	10
13	S1	15.52	0.12	1.86	60	66	521	10
14	S2	7.00	0.12	0.84	13	15	84	10
15	S2	14.71	0.12	1.76	19	21	176	10
16	S2	6.95	0.12	0.83	13	15	83	10
17	S2	10.67	0.12	1.28	16	18	128	10
18	S2	5.25	0.12	0.63	11	13	63	10
19	S2	7.75	0.12	0.93	14	16	93	10
20	S2	7.78	0.12	0.93	14	16	93	10
21	S2	7.60	0.12	0.91	14	16	91	10
22	S2	6.59	0.12	0.79	13	15	79	10
23	S2	8.74	0.12	1.05	15	17	105	10
24	S2	7.87	0.12	0.94	14	16	94	10
25	S2	13.00	0.12	1.56	18	20	156	10
26	S2	16.86	0.12	2.02	21	23	202	10
27	S2	14.15	0.12	1.70	19	21	170	10
28	S2	9.63	0.12	1.16	16	18	116	10
29	S2	3.49	0.12	0.42	9	11	42	10
30	S2	18.85	0.12	2.26	22	24	226	10

31	S2	25.66	0.12	3.08	25	27	308	10
32	S2	6.67	0.12	0.80	13	15	80	10
33	S2	7.70	0.12	0.92	14	16	92	10
34	S2	16.59	0.12	1.99	20	22	199	10
35	S2	8.04	0.12	0.97	14	16	97	10
36	S2	7.85	0.12	0.94	14	16	94	10
37	S2	29.94	0.12	3.59	27	29	359	10
38	S2	13.73	0.12	1.65	19	21	165	10
39	S2	3.89	0.12	0.47	10	12	47	10
40	S2	7.08	0.12	0.85	13	15	85	10
41	S2	13.94	0.12	1.67	19	21	167	10
42	S2	5.21	0.12	0.63	11	13	63	10
43	S2	87.79	0.12	10.53	47	49	1053	10
44	S2	6.87	0.12	0.82	13	15	82	10
45	S2	5.99	0.12	0.72	12	14	72	10
46	S3	31.32	0.14	4.38	85	91	1052	10
47	S3	31.31	0.14	4.38	85	91	1052	10
48	S3	36.14	0.14	5.06	91	97	1214	10
49	S3	35.28	0.14	4.94	90	96	1185	10
Total					3334		15959	

- Banyaknya Tulangan

  D 10 = 3334 batang

- Jumlah Bengkokan

  D 10 = 3334 : 2

  = 1667 bengkokan

- Jumlah Kait

  D 10 = 3334 : 2

  = 1667 kait

> Elevasi Lantai P 3 Sektor 3 = 8.2 m

- Kapasitas Produksi *Tower Crane*

  Kapasitas produksi *Tower Crane* didapat dari total lalu lintas per jam nya. Total jumlah lalu lintas didapatkan dari pembagian antara jumlah menit dalam satu jam dibagi dengan *circle time* dan dikalikan dengan kapasitas angkutnya.

  - Perhitungan *Circle Time* :

    Sebelum menghitung *Circle Time* ada beberapa data yang harus kita ketahui sebelumnya, antara lain :

    > Faktor Cuaca

      Kondisi = Terang, Panas, Berdebu

      Nilai = 0.83

    > Faktor Operator dan Mekanik

      Kondisi = Cukup

      Nilai = 0.70

    > Faktor Operasi alatdan pemeliharaan mesin

      Kondisi = Baik

      Nilai = 0.75

    Setelah mengetahui faktor faktor yang mempengaruhi circle time, maka dapat dilakukan perhitungan *circle time* seperti berikut :

    a. *Hoisting Time*

    Hoisting time (waktu angkat) adalah waktu dimana *TC* mengangkat material. Dari spesifikasi alat didapat hoisting speed sebesar : 110 m/min.

$$HT = \frac{hoisting\ height\ x\ 2}{hoisting\ speed\ \text{x}\ \text{Efisiensi Kerja}}$$

$$= \frac{16.2 \text{ meter} \times 2}{110 \text{ m/min} \times 0.83 \times 0.70 \times 0.75}$$

$$= 0.67386 \text{ menit}$$

b. *Swing Time*

Swing time (Waktu berputar) adalah waktu dimana *TC* berputar untuk memindahkan material. Dari spesifikasi didapat *swing speed* sebesar :

0.8 r/min

$$ST = \frac{\text{Sudut Swing} \times 2}{\textit{Swing speed} \times \text{Efisiensi Kerja} \times 360}$$

$$= \frac{180.0 \times 2}{0.8 \text{ r/min} \times 0.8 \times 0.7 \times 0.8 \times 360}$$

$$= 2.86862 \text{ menit}$$

c. *Trolling Time*

Trolling Time adalah waktu TC untuk memindahkan material. Dari spesifikasi didapat *trolley speed* 80 m/min dan *trolley length* 6 m

$$TT = \frac{\textit{Trolley Lengt} \times 2}{\textit{Trolley speed} \times \text{Efisiensi Kerja}}$$

$$= \frac{6 \text{ m} \times 2}{80 \text{ m/min} \times 0.83 \times 0.7 \times 0.75}$$

$$= 0.34423 \text{ menit}$$

d. *Lowering Time*

Lowering Time adalah waktu *tower crane* untuk menurunkan material. Dari spek alat didapatkan *lowering speed* 110 m/min

$$TT = \frac{\textit{Lowering Heigh} \times 2}{\textit{Lowering speed} \times \text{Efisiensi Kerja}}$$

$$= \frac{8.0 \text{ m} \times 2}{110 \text{ m/min} \times 0.83 \times 0.7 \times 0.75}$$

$$= 0.3338 \text{ menit}$$

Jadi, circle time *tower crane* untuk satu kali putaran adalah 4.22051844 menit

Sehingga perhitungan kapasitas produksi dapat dilakukan.

Kapasitas Produksi *Tower Crane*

$$= \frac{\textit{Circle Time} \times \textit{Kapasitas Angkut}}{60 \text{ menit}}$$

$$= \frac{60 \text{ menit} \times 2.4 \text{ ton}}{4.221 \text{ menit}}$$

$$= 34 \text{ ton/jam}$$

- Durasi Fabrikasi Tulangan

Kebutuhan tenaga kerja dalam pelaksanaan Pekerjaan

a. Jumlah Tenaga Kerja = 4 Grup
   Terdiri dari - 0.2 Mandor
   - 4.00 Tukang Besi
   - 8.00 Pembantu Tukang
b. Jam Kerja 1 Hari = 8 jam

Berdasarkan tabel 2.31 didapatkan jam kerja buruh untuk membuat bengkokan dan kaitan sebagai berikut :

> Produktivitas kerja per grup tiap 100 batang

a. Pemotongan :
   D 10 = 2.00 jam
b. Pembengkokan :
   D 10 = 1.18 jam
c. Kaitan :
   D 10 = 1.85 jam

> Durasi Setiap Pekerjaan Fabrikasi

a. Durasi Pemotongan :

$$D\ 10 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{2.00\ \text{jam}}{100\ \text{batang}} \times \frac{3334\ \text{batang}}{4\ \text{grup}}$$

$$= 16.7\ \text{jam}$$

Total durasi pemotongan

= 16.67 jam

= 17 jam

b. Durasi Pembengkokan Tulangan :

$$D\ 10 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{bengkok}} \times \frac{\text{Jumlah Bengkokan}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{1.18\ \text{jam}}{100\ \text{bengkok}} \times \frac{1667\ \text{bengkokan}}{4\ \text{grup}}$$

$$= 4.92\ \text{jam}$$

Durasi Pembengkokan besi

= 4.917 jam

= 5 jam

c. Durasi Pembuatan Kait

$$D\ 10 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{kait}} \times \frac{\text{Jumlah Kait}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{1.85\ \text{jam}}{100\ \text{kait}} \times \frac{1666.9\ \text{kait}}{4\ \text{grup}}$$

$$= 7.71\ \text{jam}$$

Durasi pembuatan kait = 7.7093 jam

Jadi, waktu yang diperlukan untuk fabrikasi besi pl P 3 Sektor 3 adalah = 16.67 + 4.917 + 7.71

= 3 hari

- Durasi Pemasangan Tulangan

  Kebutuhan tenaga kerja dalam pelaksanaan Pekerjaan

  a. Jumlah Tenaga Kerja = 7 Grup

     Terdiri dari - 0.35 Mandor

     - 7.00 Tukang Besi

     - 14.00 Pembantu Tukang

  b. Jam Kerja 1 Hari = 8 jam

  Berdasarkan tabel 2.32 didapatkan jam kerja buruh untuk pemasangan besi tulangan pelat sebagai berikut :

  > Produktivitas kerja per grup tiap 100 batang

  D 10 = 8.25 jam

  > Durasi Pemasangan Besi Tulangan Pelat

  a. Mengangkut

  $$= \frac{\text{Volume Besi}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x Kapasitas Produksi}$$

  $$= \frac{10 \text{ ton}}{1 \text{ TC}} \text{ x } \frac{1.0 \text{ jam}}{34 \text{ ton}}$$

  $$= 0.29 \text{ jam}$$

  b. Memasang

  $$D\ 10 = \frac{\text{Produktivitas}}{100 \text{ batang}} \text{ x } \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

  $$= \frac{8.25 \text{ jam}}{100 \text{ batang}} \text{ x } \frac{3334 \text{ batang}}{7 \text{ grup}}$$

  $$= 39.3 \text{ jam}$$

  Durasi Pemasangan Besi Tulangan Pelat

  = 39.29 + 0.3

  = 39.58 jam

  = 4.947 hari

  ≈ 5 hari

Jadi, untuk lantai P 3 Sektor 3 pembesian pelat dilakukan selama 5 hari

- **Pekerjaan Pembesian Pelat P 4 Sektor 1**
  - Volume = 7044 kg
  - Jumlah Tulangan

NO	Tipe Plat	Luas Plat	Tebal Plat	Volume	n Tulangan		Panjang Total	D
					x	y		
		m2	m	m3	btg	btg	m	mm
1	S1	17.04	0.12	2.04	63	69	572	10
2	S1	15.98	0.12	1.92	61	67	537	10
3	S1	15.71	0.12	1.88	60	66	528	10
4	S1	13.36	0.12	1.60	56	62	449	10
5	S1	23.38	0.12	2.81	74	80	786	10
6	S1	23.62	0.12	2.83	74	80	794	10
7	S1	19.57	0.12	2.35	67	73	657	10
8	S1	26.99	0.12	3.24	79	85	907	10
9	S1	27.80	0.12	3.34	80	86	934	10
10	S1	23.77	0.12	2.85	74	80	799	10
11	S2	14.80	0.12	1.78	19	21	178	10
12	S2	14.80	0.12	1.78	19	21	178	10
13	S2	6.16	0.12	0.74	12	14	74	10
14	S2	1.13	0.12	0.14	5	7	14	10
15	S2	20.92	0.12	2.51	23	25	251	10
16	S2	14.22	0.12	1.71	19	21	171	10
17	S2	17.87	0.12	2.14	21	23	214	10
18	S2	15.76	0.12	1.89	20	22	189	10
19	S2	4.42	0.12	0.53	11	13	53	10
20	S2	5.22	0.12	0.63	11	13	63	10

21	S2	21.60	0.12	2.59	23	25	259	10
22	S2	22.06	0.12	2.65	23	25	265	10
23	S2	4.10	0.12	0.49	10	12	49	10
24	S2	49.07	0.12	5.89	35	37	589	10
25	S2	6.08	0.12	0.73	12	14	73	10
26	S2	7.34	0.12	0.88	14	16	88	10
27	S2	3.98	0.12	0.48	10	12	48	10
28	S2	5.93	0.12	0.71	12	14	71	10
29	S2	6.49	0.12	0.78	13	15	78	10
30	S2	6.38	0.12	0.77	13	15	77	10
31	S2	5.20	0.12	0.62	11	13	62	10
32	S4	32.69	0.14	4.58	29	31	392	10
33	S4	29.97	0.14	4.20	27	29	360	10
34	S4	23.16	0.14	3.24	24	26	278	10
35	S4	31.79	0.14	4.45	28	30	382	10
Total					2378		11416	

- Banyaknya Tulangan

  D 10 = 2378 batang

- Jumlah Bengkokan

  D 10 = 2378 : 2

  = 1189 bengkokan

- Jumlah Kait

  D 10 = 2378 : 2

  = 1189 kait

> Elevasi Lantai P 4 Sektor 1 = 11 m

- Kapasitas Produksi *Tower Crane*

  Kapasitas produksi *Tower Crane* didapat dari total lalu lintas per jam nya. Total jumlah lalu lintas didapatkan dari pembagian antara jumlah menit dalam satu jam dibagi dengan *circle time* dan dikalikan dengan kapasitas angkutnya.

  - Perhitungan *Circle Time* :

    Sebelum menghitung *Circle Time* ada beberapa data yang harus kita ketahui sebelumnya, antara lain :

    > Faktor Cuaca

    Kondisi = Terang, Panas, Berdebu

    Nilai = 0.83

    > Faktor Operator dan Mekanik

    Kondisi = Cukup

    Nilai = 0.70

    > Faktor Operasi alatdan pemeliharaan mesin

    Kondisi = Baik

    Nilai = 0.75

    Setelah mengetahui faktor faktor yang mempengaruhi circle time, maka dapat dilakukan perhitungan *circle time* seperti berikut :

    a. *Hoisting Time*

    Hoisting time (waktu angkat) adalah waktu dimana *TC* mengangkat material. Dari spesifikasi alat didapat hoisting speed sebesar : 110 m/min.

$$HT = \frac{hoisting\ height\ x\ 2}{hoisting\ speed\ \text{x}\ \text{Efisiensi Kerja}}$$

$$= \frac{19.3 \text{ meter} \times 2}{110 \text{ m/min} \times 0.83 \times 0.70 \times 0.75}$$

$$= 0.8053 \text{ menit}$$

b. *Swing Time*

Swing time (Waktu berputar) adalah waktu dimana *TC* berputar untuk memindahkan material. Dari spesifikasi didapat *swing speed* sebesar :

0.8 r/min

$$ST = \frac{\text{Sudut Swing} \times 2}{\textit{Swing speed} \times \text{Efisiensi Kerja} \times 360}$$

$$= \frac{180.0 \times 2}{0.8 \text{ r/min} \times 0.8 \times 0.7 \times 0.8 \times 360}$$

$$= 2.86862 \text{ menit}$$

c. *Trolling Time*

Trolling Time adalah waktu TC untuk memindahkan material. Dari spesifikasi didapat *trolley speed* 80 m/min dan *trolley length* 6 m

$$TT = \frac{\textit{Trolley Lengt} \times 2}{\textit{Trolley speed} \times \text{Efisiensi Kerja}}$$

$$= \frac{6 \text{ m} \times 2}{80 \text{ m/min} \times 0.83 \times 0.7 \times 0.75}$$

$$= 0.34423 \text{ menit}$$

d. *Lowering Time*

Lowering Time adalah waktu *tower crane* untuk menurunkan material. Dari spek alat didapatkan *lowering speed* 110 m/min

$$TT = \frac{\textit{Lowering Heigh} \times 2}{\textit{Lowering speed} \times \text{Efisiensi Kerja}}$$

$$= \frac{8.0 \text{ m} \times 2}{110 \text{ m/min} \times 0.83 \times 0.7 \times 0.75}$$

$$= 0.3338 \text{ menit}$$

Jadi, circle time *tower crane* untuk satu kali putaran adalah 4.35195327 menit

Sehingga perhitungan kapasitas produksi dapat dilakukan.

Kapasitas Produksi *Tower Crane*

$$= \frac{\textit{Circle Time} \times \textit{Kapasitas Angkut}}{60 \text{ menit}}$$

$$= \frac{60 \text{ menit} \times 2.4 \text{ ton}}{4.352 \text{ menit}}$$

$$= 33 \text{ ton/jam}$$

- Durasi Fabrikasi Tulangan

Kebutuhan tenaga kerja dalam pelaksanaan Pekerjaan

a. Jumlah Tenaga Kerja = 4 Grup
   Terdiri dari - 0.2 Mandor
   - 4.00 Tukang Besi
   - 8.00 Pembantu Tukang
b. Jam Kerja 1 Hari = 8 jam

Berdasarkan tabel 2.31 didapatkan jam kerja buruh untuk membuat bengkokan dan kaitan sebagai berikut :

> Produktivitas kerja per grup tiap 100 batang

a. Pemotongan :
   D 10 = 2.00 jam
b. Pembengkokan :
   D 10 = 1.18 jam
c. Kaitan :
   D 10 = 1.85 jam

> Durasi Setiap Pekerjaan Fabrikasi

a. Durasi Pemotongan :

$$D\ 10 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{2.00\ \text{jam}}{100\ \text{batang}} \times \frac{2378\ \text{batang}}{4\ \text{grup}}$$

$$= 11.9\ \text{jam}$$

Total durasi pemotongan

= 11.89 jam

= 12 jam

b. Durasi Pembengkokan Tulangan :

$$D\ 10 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{bengkok}} \times \frac{\text{Jumlah Bengkokan}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{1.18\ \text{jam}}{100\ \text{bengkok}} \times \frac{1189\ \text{bengkokan}}{4\ \text{grup}}$$

$$= 3.51\ \text{jam}$$

Durasi Pembengkokan besi

= 4 jam

c. Durasi Pembuatan Kait

$$D\ 10 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{kait}} \times \frac{\text{Jumlah Kait}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{1.85\ \text{jam}}{100\ \text{kait}} \times \frac{1188.8\ \text{kait}}{4\ \text{grup}}$$

$$= 5.5\ \text{jam}$$

Durasi pembuatan kait = 5.4983 jam

= 5 jam

Jadi, waktu yang diperlukan untuk fabrikasi besi pl P 4 Sektor 1 adalah = 11.89 + 3.507 + 5.5

= 2 hari

- Durasi Pemasangan Tulangan

  Kebutuhan tenaga kerja dalam pelaksanaan Pekerjaan

  a. Jumlah Tenaga Kerja = 7 Grup

     Terdiri dari - 0.35 Mandor

     - 7.00 Tukang Besi

     - 14.00 Pembantu Tukang

  b. Jam Kerja 1 Hari = 8 jam

  Berdasarkan tabel 2.32 didapatkan jam kerja buruh untuk pemasangan besi tulangan pelat sebagai berikut :

  > Produktivitas kerja per grup tiap 100 batang

  D 10 = 8.25 jam

  > Durasi Pemasangan Besi Tulangan Pelat

  a. Mengangkut

  $$= \frac{\text{Volume Besi}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x Kapasitas Produksi}$$

  $$= \frac{7 \text{ ton}}{1 \text{ TC}} \text{ x } \frac{1.0 \text{ jam}}{33 \text{ ton}}$$

  $$= 0.21 \text{ jam}$$

  b. Memasang

  $$\text{D } 10 = \frac{\text{Produktivitas}}{100 \text{ batang}} \text{ x } \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

  $$= \frac{8.25 \text{ jam}}{100 \text{ batang}} \text{ x } \frac{2378 \text{ batang}}{7 \text{ grup}}$$

  $$= 28 \text{ jam}$$

  Durasi Pemasangan Besi Tulangan Pelat

  = 28.02 + 0.21

  = 28.23 jam

  = 3.529 hari

  ≈ 4 hari

Jadi, untuk lantai P 4 Sektor 1 pembesian pelat dilakukan selama 4 hari

- **Pekerjaan Pembesian Pela P 4 Sektor 2**
  - Volume = 6287 kg
  - Jumlah Tulangan

NO	Tipe Plat	Luas Plat	Tebal Plat	Volume	n Tulangan		Panjang Total	D
					x	y		
		m2	m	m3	btg	btg	m	mm
1	S1	10.51	0.12	1.26	50	56	353	10
2	S1	14.50	0.12	1.74	58	64	487	10
3	S1	13.54	0.12	1.62	56	62	455	10
4	S2	15.36	0.12	1.84	20	22	184	10
5	S2	14.62	0.12	1.75	19	21	175	10
6	S2	10.73	0.12	1.29	16	18	129	10
7	S2	21.64	0.12	2.60	23	25	260	10
8	S2	16.75	0.12	2.01	20	22	201	10
9	S2	12.25	0.12	1.47	18	20	147	10
10	S2	23.27	0.12	2.79	24	26	279	10
11	S2	23.18	0.12	2.78	24	26	278	10
12	S2	20.42	0.12	2.45	23	25	245	10
13	S2	18.61	0.12	2.23	22	24	223	10
14	S2	20.03	0.12	2.40	22	24	240	10
15	S2	11.63	0.12	1.40	17	19	140	10
16	S2	8.33	0.12	1.00	14	16	100	10
17	S2	8.38	0.12	1.01	14	16	101	10
18	S2	5.94	0.12	0.71	12	14	71	10
19	S3	31.90	0.14	4.47	86	92	1072	10
20	S3	32.39	0.14	4.53	86	92	1088	10

21	S3	36.29	0.14	5.08	91	97	1219	10
22	S3	35.34	0.14	4.95	90	96	1188	10
23	S4	31.36	0.14	4.39	28	30	376	10
24	S4	31.80	0.14	4.45	28	30	382	10
25	S4	33.32	0.14	4.66	29	31	400	10
26	S4	32.97	0.14	4.62	29	31	396	10
Total					1921		10189	

- Banyaknya Tulangan

  D 10 = 1921 batang

- Jumlah Bengkokan

  D 10 = 1921 : 2

  = 961 bengkokan

- Jumlah Kait

  D 10 = 1921 : 2

  = 961 kait

> Elevasi Lantai P 4 Sektor 2 = 11.3 m

- Kapasitas Produksi *Tower Crane*

  Kapasitas produksi *Tower Crane* didapat dari total lalu lintas per jam nya. Total jumlah lalu lintas didapatkan dari pembagian antara jumlah menit dalam satu jam dibagi dengan *circle time* dan dikalikan dengan kapasitas angkutnya.

  - Perhitungan *Circle Time* :

    Sebelum menghitung *Circle Time* ada beberapa data yang harus kita ketahui sebelumnya, antara lain :

> Faktor Cuaca

Kondisi = Terang, Panas, Berdebu

Nilai = 0.83

> Faktor Operator dan Mekanik

Kondisi = Cukup

Nilai = 0.70

> Faktor Operasi alatdan pemeliharaan mesin

Kondisi = Baik

Nilai = 0.75

Setelah mengetahui faktor faktor yang mempengaruhi circle time, maka dapat dilakukan perhitungan *circle time* seperti berikut :

a. *Hoisting Time*

Hoisting time (waktu angkat) adalah waktu dimana *TC* mengangkat material. Dari spesifikasi alat didapat hoisting speed sebesar : 110 m/min.

$$HT = \frac{\textit{hoisting height} \ x \ 2}{\textit{hoisting speed} \ \text{x Efisiensi Kerja}}$$

$$= \frac{19.3 \text{ meter} \ \text{x} \ 2}{110 \text{ m/min x } 0.83 \ \text{x} \ 0.70 \ \text{x} \ 0.75}$$

$$= 0.8053 \text{ menit}$$

b. *Swing Time*

Swing time (Waktu berputar) adalah waktu dimana *TC* berputar untuk memindahkan material. Dari spesifikasi didapat *swing speed* sebesar :

0.8 r/min

$$ST = \frac{\text{Sudut Swing} \ \text{x} \ 2}{\textit{Swing speed} \ \text{x Efisiensi Kerja x} \ 360}$$

$$= \frac{180.0 \text{ x } 2}{0.8 \text{ r/min x } 0.8 \text{ x } 0.7 \text{ x } 0.8 \text{ x } 360}$$

$$= 2.86862 \text{ menit}$$

c. *Trolling Time*

Trolling Time adalah waktu TC untuk memindahkan material. Dari spesifikasi didapat *trolley speed* 80 m/min dan *trolley length* 6 m

$$TT = \frac{\textit{Trolley Lengt} \text{ x } 2}{\textit{Trolley speed} \text{ x Efisiensi Kerja}}$$

$$= \frac{6 \text{ m x } 2}{80 \text{ m/min x } 0.83 \text{ x } 0.7 \text{ x } 0.75}$$

$$= 0.34423 \text{ menit}$$

d. *Lowering Time*

Lowering Time adalah waktu *tower crane* untuk menurunkan material. Dari spek alat didapatkan *lowering speed* 110 m/min

$$TT = \frac{\textit{Lowering Heigh} \text{ x } 2}{\textit{Lowering speed} \text{ x Efisiensi Kerja}}$$

$$= \frac{8.0 \text{ m x } 2}{110 \text{ m/min x } 0.83 \text{ x } 0.7 \text{ x } 0.75}$$

$$= 0.3338 \text{ menit}$$

Jadi, circle time *tower crane* untuk satu kali putaran adalah 4.35195327 menit

Sehingga perhitungan kapasitas produksi dapat dilakukan.

Kapasitas Produksi *Tower Crane*

$$= \frac{\textit{Circle Time} \text{ x } \textit{Kapasitas Angkut}}{60 \text{ menit}}$$

$$= \frac{60 \text{ menit x } 2.4 \text{ ton}}{4.352 \text{ menit}}$$

= 33 ton/jam

- Durasi Fabrikasi Tulangan

Kebutuhan tenaga kerja dalam pelaksanaan Pekerjaan

a. Jumlah Tenaga Kerja = 4 Grup
   Terdiri dari - 0.2 Mandor
   - 4.00 Tukang Besi
   - 8.00 Pembantu Tukang
b. Jam Kerja 1 Hari = 8 jam

Berdasarkan tabel 2.31 didapatkan jam kerja buruh untuk membuat bengkokan dan kaitan sebagai berikut :

> Produktivitas kerja per grup tiap 100 batang

a. Pemotongan :
   D 10 = 2.00 jam
b. Pembengkokan :
   D 10 = 1.18 jam
c. Kaitan :
   D 10 = 1.85 jam

> Durasi Setiap Pekerjaan Fabrikasi

a. Durasi Pemotongan :

$$D\ 10 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{2.00\ \text{jam}}{100\ \text{batang}} \times \frac{1921\ \text{batang}}{4\ \text{grup}}$$

$$= 9.61\ \text{jam}$$

Total durasi pemotongan

= 9.605 jam

= 10 jam

b. Durasi Pembengkokan Tulangan :

$$D\ 10 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{bengkok}} \times \frac{\text{Jumlah Bengkokan}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{1.18\ \text{jam}}{100\ \text{bengkok}} \times \frac{961\ \text{bengkokan}}{4\ \text{grup}}$$

$$= 2.83\ \text{jam}$$

Durasi Pembengkokan besi

$$= 2.834\ \text{jam}$$

$$= 3\ \text{jam}$$

c. Durasi Pembuatan Kait

$$D\ 10 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{kait}} \times \frac{\text{Jumlah Kait}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{1.85\ \text{jam}}{100\ \text{kait}} \times \frac{960.51\ \text{kait}}{4\ \text{grup}}$$

$$= 4.44\ \text{jam}$$

Durasi pembuatan kait $= 4.4424$ jam

$= 4$ jam

Jadi, waktu yang diperlukan untuk fabrikasi besi pl P 4 Sektor 2 adalah $= 9.61 + 2.834 + 4.44$

$= 16.881$ jam

$= 2$ hari

- Durasi Pemasangan Tulangan

Kebutuhan tenaga kerja dalam pelaksanaan Pekerjaan

a. Jumlah Tenaga Kerja = 7 Grup

Terdiri dari
- 0.35 Mandor
- 7.00 Tukang Besi
- 14.00 Pembantu Tukang

b. Jam Kerja 1 Hari = 8 jam

Berdasarkan tabel 2.32 didapatkan jam kerja buruh untuk pemasangan besi tulangan pelat sebagai berikut :

> Produktivitas kerja per grup tiap 100 batang

D 10 = 8.25 jam

> Durasi Pemasangan Besi Tulangan Pelat

a. Mengangkut

$$= \frac{\text{Volume Besi}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{6 \text{ ton}}{1 \text{ TC}} \text{ x } \frac{1.0 \text{ jam}}{33 \text{ ton}}$$

$$= 0.19 \text{ jam}$$

b. Memasang

$$\text{D } 10 = \frac{\text{Produktivitas}}{100 \text{ batang}} \text{ x } \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{8.25 \text{ jam}}{100 \text{ batang}} \text{ x } \frac{1921 \text{ batang}}{7 \text{ grup}}$$

$$= 22.6 \text{ jam}$$

Durasi Pemasangan Besi Tulangan Pelat

= 22.64 + 0.2

= 22.83 jam

= 2.854 hari

≈ 3 hari

Jadi, untuk lantai P 4 Sektor 2 pembesian pelat dilakukan selama 3 hari

- **Pekerjaan Pembesian Pela P 4 Sektor 3**
  - Volume = 9846 kg
  - Jumlah Tulangan

NO	Tipe Plat	Luas Plat	Tebal Plat	Volume	n Tulangan		Panjang Total	D
					x	y		
		m2	m	m3	btg	btg	m	mm
1	S1	14.21	0.12	1.70	58	64	477	10
2	S1	9.56	0.12	1.15	47	53	321	10
3	S1	14.83	0.12	1.78	59	65	498	10
4	S1	13.69	0.12	1.64	56	62	460	10
5	S1	18.50	0.12	2.22	66	72	621	10
6	S1	10.71	0.12	1.28	50	56	360	10
7	S1	18.50	0.12	2.22	66	72	621	10
8	S1	10.71	0.12	1.28	50	56	360	10
9	S1	15.54	0.12	1.86	60	66	522	10
10	S1	18.09	0.12	2.17	65	71	608	10
11	S1	17.76	0.12	2.13	64	70	597	10
12	S1	15.52	0.12	1.86	60	66	521	10
13	S1	15.52	0.12	1.86	60	66	521	10
14	S2	7.00	0.12	0.84	13	15	84	10
15	S2	14.71	0.12	1.76	19	21	176	10
16	S2	6.95	0.12	0.83	13	15	83	10
17	S2	10.67	0.12	1.28	16	18	128	10
18	S2	5.25	0.12	0.63	11	13	63	10
19	S2	7.75	0.12	0.93	14	16	93	10
20	S2	7.78	0.12	0.93	14	16	93	10
21	S2	7.60	0.12	0.91	14	16	91	10
22	S2	6.59	0.12	0.79	13	15	79	10
23	S2	8.74	0.12	1.05	15	17	105	10

24	S2	7.87	0.12	0.94	14	16	94	10
25	S2	13.00	0.12	1.56	18	20	156	10
26	S2	16.86	0.12	2.02	21	23	202	10
27	S2	14.15	0.12	1.70	19	21	170	10
28	S2	9.63	0.12	1.16	16	18	116	10
29	S2	3.49	0.12	0.42	9	11	42	10
30	S2	18.85	0.12	2.26	22	24	226	10
31	S2	25.66	0.12	3.08	25	27	308	10
32	S2	6.67	0.12	0.80	13	15	80	10
33	S2	7.70	0.12	0.92	14	16	92	10
34	S2	16.59	0.12	1.99	20	22	199	10
35	S2	8.04	0.12	0.97	14	16	97	10
36	S2	7.85	0.12	0.94	14	16	94	10
37	S2	29.94	0.12	3.59	27	29	359	10
38	S2	13.73	0.12	1.65	19	21	165	10
39	S2	3.89	0.12	0.47	10	12	47	10
40	S2	7.08	0.12	0.85	13	15	85	10
41	S2	13.94	0.12	1.67	19	21	167	10
42	S2	5.21	0.12	0.63	11	13	63	10
43	S2	87.79	0.12	10.53	47	49	1053	10
44	S2	6.87	0.12	0.82	13	15	82	10
45	S2	5.99	0.12	0.72	12	14	72	10
46	S3	31.32	0.14	4.38	85	91	1052	10
47	S3	31.31	0.14	4.38	85	91	1052	10
48	S3	36.14	0.14	5.06	91	97	1214	10
49	S3	35.28	0.14	4.94	90	96	1185	10
Total					3334		15959	

- Banyaknya Tulangan
  D 10 = 3334 batang
- Jumlah Bengkokan
  D 10 = 3334 : 2
  = 1667 bengkokan
- Jumlah Kait
  D 10 = 3334 : 2
  = 1667 kait

> Elevasi Lantai P 4 Sektor 3 = 11.3 m

- Kapasitas Produksi *Tower Crane*
  Kapasitas produksi *Tower Crane* didapat dari total lalu lintas per jam nya. Total jumlah lalu lintas didapatkan dari pembagian antara jumlah menit dalam satu jam dibagi dengan *circle time* dan dikalikan dengan kapasitas angkutnya.
  - Perhitungan *Circle Time* :
    Sebelum menghitung *Circle Time* ada beberapa data yang harus kita ketahui sebelumnya, antara lain :
    > Faktor Cuaca
    Kondisi = Terang, Panas, Berdebu
    Nilai = 0.83
    > Faktor Operator dan Mekanik
    Kondisi = Cukup
    Nilai = 0.70
    > Faktor Operasi alatdan pemeliharaan mesin
    Kondisi = Baik
    Nilai = 0.75

Setelah mengetahui faktor faktor yang mempengaruhi circle time, maka dapat dilakukan perhitungan *circle time* seperti berikut :

a. *Hoisting Time*

Hoisting time (waktu angkat) adalah waktu dimana *TC* mengangkat material. Dari spesifikasi alat didapat hoisting speed sebesar : 110 m/min.

$$HT = \frac{\textit{hoisting height} \ x \ 2}{\textit{hoisting speed} \ \text{x Efisiensi Kerja}}$$

$$= \frac{19.3 \text{ meter x } 2}{110 \text{ m/min x } 0.83 \text{ x } 0.70 \text{ x } 0.75}$$

$$= 0.8053 \text{ menit}$$

b. *Swing Time*

Swing time (Waktu berputar) adalah waktu dimana *TC* berputar untuk memindahkan material. Dari spesifikasi didapat *swing speed* sebesar :

0.8 r/min

$$ST = \frac{\text{Sudut Swing x } 2}{\textit{Swing speed} \ \text{x Efisiensi Kerja x } 360}$$

$$= \frac{180.0 \text{ x } 2}{0.8 \text{ r/min x } 0.8 \text{ x } 0.7 \text{ x } 0.8 \text{ x } 360}$$

$$= 2.86862 \text{ menit}$$

c. *Trolling Time*

Trolling Time adalah waktu TC untuk memindahkan material. Dari spesifikasi didapat *trolley speed* 80 m/min dan *trolley length* 6 m

$$TT = \frac{\textit{Trolley Lengt} \ \text{x } 2}{\textit{Trolley speed} \ \text{x Efisiensi Kerja}}$$

$$= \frac{6 \text{ m} \times 2}{80 \text{ m/min} \times 0.83 \times 0.7 \times 0.75}$$

$= 0.34423$ menit

d. *Lowering Time*

Lowering Time adalah waktu *tower crane* untuk menurunkan material. Dari spek alat didapatkan *lowering speed* 110 m/min

$$TT = \frac{\textit{Lowering Heigh} \times 2}{\textit{Lowering speed} \times \text{Efisiensi Kerja}}$$

$$= \frac{8.0 \text{ m} \times 2}{110 \text{ m/min} \times 0.83 \times 0.7 \times 0.75}$$

$= 0.3338$ menit

Jadi, circle time *tower crane* untuk satu kali putaran adalah 4.35195327 menit

Sehingga perhitungan kapasitas produksi dapat dilakukan.

Kapasitas Produksi *Tower Crane*

$$= \frac{\textit{Circle Time} \times \textit{Kapasitas Angkut}}{60 \text{ menit}}$$

$$= \frac{60 \text{ menit} \times 2.4 \text{ ton}}{4.352 \text{ menit}}$$

$= 33$ ton/jam

- Durasi Fabrikasi Tulangan

Kebutuhan tenaga kerja dalam pelaksanaan Pekerjaan

a. Jumlah Tenaga Kerja = 4 Grup

Terdiri dari - 0.2 Mandor

- 4.00 Tukang Besi
- 8.00 Pembantu Tukang

b. Jam Kerja 1 Hari = 8 jam

Berdasarkan tabel 2.31 didapatkan jam kerja buruh untuk membuat bengkokan dan kaitan sebagai berikut :

> Produktivitas kerja per grup tiap 100 batang

a. Pemotongan :

D 10 = 2.00 jam

b. Pembengkokan :

D 10 = 1.18 jam

c. Kaitan :

D 10 = 1.85 jam

> Durasi Setiap Pekerjaan Fabrikasi

a. Durasi Pemotongan :

$$D\ 10 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{2.00\ \text{jam}}{100\ \text{batang}} \times \frac{3334\ \text{batang}}{4\ \text{grup}}$$

$$= 16.7\ \text{jam}$$

Total durasi pemotongan

= 16.67 jam

= 17 jam

b. Durasi Pembengkokan Tulangan :

$$D\ 10 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{bengkok}} \times \frac{\text{Jumlah Bengkokan}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{1.18\ \text{jam}}{100\ \text{bengkok}} \times \frac{1667\ \text{bengkokan}}{4\ \text{grup}}$$

$$= 4.92\ \text{jam}$$

Durasi Pembengkokan besi

= 4.917 jam

= 5 jam

c. Durasi Pembuatan Kait

$$D\ 10 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{kait}} \times \frac{\text{Jumlah Kait}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{1.85\ \text{jam}}{100\ \text{kait}} \times \frac{1666.9\ \text{kait}}{4\ \text{grup}}$$

$$= 7.71\ \text{jam}$$

Durasi pembuatan kait = 7.7093 jam

= 8 jam

Jadi, waktu yang diperlukan untuk fabrikasi besi pl P 4 Sektor 3 adalah = 16.67 + 4.917 + 7.71

= 29.295 jam

= 3 hari

- Durasi Pemasangan Tulangan

Kebutuhan tenaga kerja dalam pelaksanaan Pekerjaan

a. Jumlah Tenaga Kerja = 7 Grup

Terdiri dari - 0.35 Mandor

- 7.00 Tukang Besi

- 14.00 Pembantu Tukang

b. Jam Kerja 1 Hari = 8 jam

Berdasarkan tabel 2.32 didapatkan jam kerja buruh untuk pemasangan besi tulangan pelat sebagai berikut :

> Produktivitas kerja per grup tiap 100 batang

D 10 = 8.25 jam

> Durasi Pemasangan Besi Tulangan Pelat

a. Mengangkut

$$= \frac{\text{Volume Besi}}{\text{Jumlah Grup}} \times \text{Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{10 \text{ ton}}{1 \text{ TC}} \times \frac{1.0 \text{ jam}}{33 \text{ ton}}$$

$= 0.3$ jam

b. Memasang

$$D\ 10 = \frac{\text{Produktivitas}}{100 \text{ batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{8.25 \text{ jam}}{100 \text{ batang}} \times \frac{3334 \text{ batang}}{7 \text{ grup}}$$

$= 39.3$ jam

Durasi Pemasangan Besi Tulangan Pelat

$= 39.29 + 0.3$

$= 39.59$ jam

≈ 5 hari

Jadi, untuk lantai P 4 Sektor 3 pembesian pelat dilakukan selama 5 hari

- **Pekerjaan Pembesian Pela P 5 Sektor 1**
  - Volume = 7044 kg
  - Jumlah Tulangan

NO	Tipe Plat	Luas Plat	Tebal Plat	Volume	n Tulangan		Panjang Total	D
					x	y		
		m2	m	m3	btg	btg	m	mm
1	S1	17.04	0.12	2.04	63	69	572	10
2	S1	15.98	0.12	1.92	61	67	537	10
3	S1	15.71	0.12	1.88	60	66	528	10
4	S1	13.36	0.12	1.60	56	62	449	10
5	S1	23.38	0.12	2.81	74	80	786	10
6	S1	23.62	0.12	2.83	74	80	794	10
7	S1	19.57	0.12	2.35	67	73	657	10

8	S1	26.99	0.12	3.24	79	85	907	10
9	S1	27.80	0.12	3.34	80	86	934	10
10	S1	23.77	0.12	2.85	74	80	799	10
11	S2	14.80	0.12	1.78	19	21	178	10
12	S2	14.80	0.12	1.78	19	21	178	10
13	S2	6.16	0.12	0.74	12	14	74	10
14	S2	1.13	0.12	0.14	5	7	14	10
15	S2	20.92	0.12	2.51	23	25	251	10
16	S2	14.22	0.12	1.71	19	21	171	10
17	S2	17.87	0.12	2.14	21	23	214	10
18	S2	15.76	0.12	1.89	20	22	189	10
19	S2	4.42	0.12	0.53	11	13	53	10
20	S2	5.22	0.12	0.63	11	13	63	10
21	S2	21.60	0.12	2.59	23	25	259	10
22	S2	22.06	0.12	2.65	23	25	265	10
23	S2	4.10	0.12	0.49	10	12	49	10
24	S2	49.07	0.12	5.89	35	37	589	10
25	S2	6.08	0.12	0.73	12	14	73	10
26	S2	7.34	0.12	0.88	14	16	88	10
27	S2	3.98	0.12	0.48	10	12	48	10
28	S2	5.93	0.12	0.71	12	14	71	10
29	S2	6.49	0.12	0.78	13	15	78	10
30	S2	6.38	0.12	0.77	13	15	77	10
31	S2	5.20	0.12	0.62	11	13	62	10
32	S4	32.69	0.14	4.58	29	31	392	10
33	S4	29.97	0.14	4.20	27	29	360	10
34	S4	23.16	0.14	3.24	24	26	278	10
35	S4	31.79	0.14	4.45	28	30	382	10
Total					2378		11416	

- Banyaknya Tulangan
  D 10 = 2378 batang
- Jumlah Bengkokan
  D 10 = 2378 : 2
  = 1189 bengkokan
- Jumlah Kait
  D 10 = 2378 : 2
  = 1189 kait

> Elevasi Lantai P 5 Sektor 1 = 14 m

- Kapasitas Produksi *Tower Crane*
  Kapasitas produksi *Tower Crane* didapat dari total lalu lintas per jam nya. Total jumlah lalu lintas didapatkan dari pembagian antara jumlah menit dalam satu jam dibagi dengan *circle time* dan dikalikan dengan kapasitas angkutnya.
  - Perhitungan *Circle Time* :
    Sebelum menghitung *Circle Time* ada beberapa data yang harus kita ketahui sebelumnya, antara lain :
    > Faktor Cuaca
    Kondisi = Terang, Panas, Berdebu
    Nilai = 0.83
    > Faktor Operator dan Mekanik
    Kondisi = Cukup
    Nilai = 0.70
    > Faktor Operasi alatdan pemeliharaan mesin
    Kondisi = Baik
    Nilai = 0.75

Setelah mengetahui faktor faktor yang mempengaruhi circle time, maka dapat dilakukan perhitungan *circle time* seperti berikut :

a. *Hoisting Time*

Hoisting time (waktu angkat) adalah waktu dimana *TC* mengangkat material. Dari spesifikasi alat didapat hoisting speed sebesar : 110 m/min.

$$HT = \frac{\textit{hoisting height} \ x \ 2}{\textit{hoisting speed} \ \text{x Efisiensi Kerja}}$$

$$= \frac{22.5 \text{ meter x } 2}{110 \text{ m/min x } 0.83 \text{ x } 0.70 \text{ x } 0.75}$$

$$= 0.93673 \text{ menit}$$

b. *Swing Time*

Swing time (Waktu berputar) adalah waktu dimana *TC* berputar untuk memindahkan material. Dari spesifikasi didapat *swing speed* sebesar :

0.8 r/min

$$ST = \frac{\text{Sudut Swing x } 2}{\textit{Swing speed} \ \text{x Efisiensi Kerja x } 360}$$

$$= \frac{180.0 \text{ x } 2}{0.8 \text{ r/min x } 0.8 \text{ x } 0.7 \text{ x } 0.8 \text{ x } 360}$$

$$= 2.86862 \text{ menit}$$

c. *Trolling Time*

Trolling Time adalah waktu TC untuk memindahkan material. Dari spesifikasi didapat *trolley speed* 80 m/min dan *trolley length* 6 m

$$TT = \frac{\textit{Trolley Lengt} \ \text{x } 2}{\textit{Trolley speed} \ \text{x Efisiensi Kerja}}$$

$$= \frac{6 \text{ m} \times 2}{80 \text{ m/min} \times 0.83 \times 0.7 \times 0.75}$$

$$= 0.34423 \text{ menit}$$

d. *Lowering Time*

Lowering Time adalah waktu *tower crane* untuk menurunkan material. Dari spek alat didapatkan *lowering speed* 110 m/min

$$\text{TT} = \frac{\textit{Lowering Heigh} \times 2}{\textit{Lowering speed} \times \text{Efisiensi Kerja}}$$

$$= \frac{8.0 \text{ m} \times 2}{110 \text{ m/min} \times 0.83 \times 0.7 \times 0.75}$$

$$= 0.3338 \text{ menit}$$

Jadi, circle time *tower crane* untuk satu kali putaran adalah 4.4833881 menit

Sehingga perhitungan kapasitas produksi dapat dilakukan.

Kapasitas Produksi *Tower Crane*

$$= \frac{\textit{Circle Time} \times \textit{Kapasitas Angkut}}{60 \text{ menit}}$$

$$= \frac{60 \text{ menit} \times 2.4 \text{ ton}}{4.483 \text{ menit}}$$

$$= 32 \text{ ton/jam}$$

- Durasi Fabrikasi Tulangan

Kebutuhan tenaga kerja dalam pelaksanaan Pekerjaan

a. Jumlah Tenaga Kerja = 4 Grup

Terdiri dari - 0.2 Mandor

- 4.00 Tukang Besi
- 8.00 Pembantu Tukang

b. Jam Kerja 1 Hari = 8 jam

Berdasarkan tabel 2.31 didapatkan jam kerja buruh untuk membuat bengkokan dan kaitan sebagai berikut :

> Produktivitas kerja per grup tiap 100 batang

a. Pemotongan :

D 10 = 2.00 jam

b. Pembengkokan :

D 10 = 1.18 jam

c. Kaitan :

D 10 = 1.85 jam

> Durasi Setiap Pekerjaan Fabrikasi

a. Durasi Pemotongan :

$$D\ 10 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{2.00\ \text{jam}}{100\ \text{batang}} \times \frac{2378\ \text{batang}}{4\ \text{grup}}$$

$$= 11.9\ \text{jam}$$

Total durasi pemotongan

= 11.89 jam

= 12 jam

b. Durasi Pembengkokan Tulangan :

$$D\ 10 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{bengkok}} \times \frac{\text{Jumlah Bengkokan}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{1.18\ \text{jam}}{100\ \text{bengkok}} \times \frac{1189\ \text{bengkokan}}{4\ \text{grup}}$$

$$= 3.51\ \text{jam}$$

Durasi Pembengkokan besi

= 3.507 jam

= 4 jam

c. Durasi Pembuatan Kait

$$D\ 10 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{kait}} \times \frac{\text{Jumlah Kait}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{1.85\ \text{jam}}{100\ \text{kait}} \times \frac{1188.8\ \text{kait}}{4\ \text{grup}}$$

$$= 5.5\ \text{jam}$$

Durasi pembuatan kait = 5.4983 jam

Jadi, waktu yang diperlukan untuk fabrikasi besi pl P 5 Sektor 1 adalah = 11.89 + 3.507 + 5.5

= 20.893 jam

= 2 hari

- Durasi Pemasangan Tulangan

Kebutuhan tenaga kerja dalam pelaksanaan Pekerjaan

a. Jumlah Tenaga Kerja = 7 Grup

Terdiri dari - 0.35 Mandor

- 7.00 Tukang Besi

- 14.00 Pembantu Tukang

b. Jam Kerja 1 Hari = 8 jam

Berdasarkan tabel 2.32 didapatkan jam kerja buruh untuk pemasangan besi tulangan pelat sebagai berikut :

> Produktivitas kerja per grup tiap 100 batang

D 10 = 8.25 jam

> Durasi Pemasangan Besi Tulangan Pelat

a. Mengangkut

$$= \frac{\text{Volume Besi}}{\text{Jumlah Grup}} \times \text{Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{7\ \text{ton}}{1\ \text{TC}} \times \frac{1.0\ \text{jam}}{32\ \text{ton}}$$

$$= 0.22\ \text{jam}$$

b. Memasang

$$D\ 10 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{8.25\ \text{jam}}{100\ \text{batang}} \times \frac{2378\ \text{batang}}{7\ \text{grup}}$$

$$= 28\ \text{jam}$$

Durasi Pemasangan Besi Tulangan Pelat

= 28.02 + 0.22

= 28.24 jam

= 3.53 hari

≈ 4 hari

Jadi, untuk lantai P 5 Sektor 1 pembesian pelat dilakukan selama 4 hari

- **Pekerjaan Pembesian Pela P 5 Sektor 2**
  - Volume = 6287 kg
  - Jumlah Tulangan

NO	Tipe Plat	Luas Plat	Tebal Plat	Volume	n Tulangan		Panjang Total	D
					x	y		
		m2	m	m3	btg	btg	m	mm
1	S1	10.51	0.12	1.26	50	56	353	10
2	S1	14.50	0.12	1.74	58	64	487	10
3	S1	13.54	0.12	1.62	56	62	455	10
4	S2	15.36	0.12	1.84	20	22	184	10
5	S2	14.62	0.12	1.75	19	21	175	10
6	S2	10.73	0.12	1.29	16	18	129	10
7	S2	21.64	0.12	2.60	23	25	260	10
8	S2	16.75	0.12	2.01	20	22	201	10
9	S2	12.25	0.12	1.47	18	20	147	10

10	S2	23.27	0.12	2.79	24	26	279	10
11	S2	23.18	0.12	2.78	24	26	278	10
12	S2	20.42	0.12	2.45	23	25	245	10
13	S2	18.61	0.12	2.23	22	24	223	10
14	S2	20.03	0.12	2.40	22	24	240	10
15	S2	11.63	0.12	1.40	17	19	140	10
16	S2	8.33	0.12	1.00	14	16	100	10
17	S2	8.38	0.12	1.01	14	16	101	10
18	S2	5.94	0.12	0.71	12	14	71	10
19	S3	31.90	0.14	4.47	86	92	1072	10
20	S3	32.39	0.14	4.53	86	92	1088	10
21	S3	36.29	0.14	5.08	91	97	1219	10
22	S3	35.34	0.14	4.95	90	96	1188	10
23	S4	31.36	0.14	4.39	28	30	376	10
24	S4	31.80	0.14	4.45	28	30	382	10
25	S4	33.32	0.14	4.66	29	31	400	10
26	S4	32.97	0.14	4.62	29	31	396	10
Total					1921		10189	

- Banyaknya Tulangan

  D 10 = 1921 batang

- Jumlah Bengkokan

  D 10 = 1921 : 2

  = 961 bengkokan

- Jumlah Kait

  D 10 = 1921 : 2

  = 961 kait

> Elevasi Lantai P 5 Sektor 2 = 14.5 m

- Kapasitas Produksi *Tower Crane*

  Kapasitas produksi *Tower Crane* didapat dari total lalu lintas per jam nya. Total jumlah lalu lintas didapatkan dari pembagian antara jumlah menit dalam satu jam dibagi dengan *circle time* dan dikalikan dengan kapasitas angkutnya.

  - Perhitungan *Circle Time* :

    Sebelum menghitung *Circle Time* ada beberapa data yang harus kita ketahui sebelumnya, antara lain :

    > Faktor Cuaca

      Kondisi = Terang, Panas, Berdebu

      Nilai = 0.83

    > Faktor Operator dan Mekanik

      Kondisi = Cukup

      Nilai = 0.70

    > Faktor Operasi alatdan pemeliharaan mesin

      Kondisi = Baik

      Nilai = 0.75

    Setelah mengetahui faktor faktor yang mempengaruhi circle time, maka dapat dilakukan perhitungan *circle time* seperti berikut :

    a. *Hoisting Time*

    Hoisting time (waktu angkat) adalah waktu dimana *TC* mengangkat material. Dari spesifikasi alat didapat hoisting speed sebesar : 110 m/min.

$$HT = \frac{hoisting\ height\ x\ 2}{hoisting\ speed\ \text{x}\ \text{Efisiensi Kerja}}$$

$$= \frac{22.5 \text{ meter} \times 2}{110 \text{ m/min} \times 0.83 \times 0.70 \times 0.75}$$

$$= 0.93673 \text{ menit}$$

b. *Swing Time*

Swing time (Waktu berputar) adalah waktu dimana *TC* berputar untuk memindahkan material. Dari spesifikasi didapat *swing speed* sebesar :

0.8 r/min

$$ST = \frac{\text{Sudut Swing} \times 2}{\textit{Swing speed} \times \text{Efisiensi Kerja} \times 360}$$

$$= \frac{180.0 \times 2}{0.8 \text{ r/min} \times 0.8 \times 0.7 \times 0.8 \times 360}$$

$$= 2.86862 \text{ menit}$$

c. *Trolling Time*

Trolling Time adalah waktu TC untuk memindahkan material. Dari spesifikasi didapat *trolley speed* 80 m/min dan *trolley length* 6 m

$$TT = \frac{\textit{Trolley Lengt} \times 2}{\textit{Trolley speed} \times \text{Efisiensi Kerja}}$$

$$= \frac{6 \text{ m} \times 2}{80 \text{ m/min} \times 0.83 \times 0.7 \times 0.75}$$

$$= 0.34423 \text{ menit}$$

d. *Lowering Time*

Lowering Time adalah waktu *tower crane* untuk menurunkan material. Dari spek alat didapatkan *lowering speed* 110 m/min

$$TT = \frac{\textit{Lowering Heigh} \times 2}{\textit{Lowering speed} \times \text{Efisiensi Kerja}}$$

$$= \frac{8.0 \text{ m} \times 2}{110 \text{ m/min} \times 0.83 \times 0.7 \times 0.75}$$

$$= 0.3338 \text{ menit}$$

Jadi, circle time *tower crane* untuk satu kali putaran adalah 4.4833881 menit

Sehingga perhitungan kapasitas produksi dapat dilakukan.

Kapasitas Produksi *Tower Crane*

$$= \frac{\textit{Circle Time} \times \textit{Kapasitas Angkut}}{60 \text{ menit}}$$

$$= \frac{60 \text{ menit} \times 2.4 \text{ ton}}{4.483 \text{ menit}}$$

$$= 32 \text{ ton/jam}$$

- Durasi Fabrikasi Tulangan

Kebutuhan tenaga kerja dalam pelaksanaan Pekerjaan

a. Jumlah Tenaga Kerja = 4 Grup
   Terdiri dari - 0.2 Mandor
   - 4.00 Tukang Besi
   - 8.00 Pembantu Tukang
b. Jam Kerja 1 Hari = 8 jam

Berdasarkan tabel 2.31 didapatkan jam kerja buruh untuk membuat bengkokan dan kaitan sebagai berikut :

> Produktivitas kerja per grup tiap 100 batang

a. Pemotongan :
   D 10 = 2.00 jam
b. Pembengkokan :
   D 10 = 1.18 jam
c. Kaitan :
   D 10 = 1.85 jam

> Durasi Setiap Pekerjaan Fabrikasi

a. Durasi Pemotongan :

$$D\ 10 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{2.00\ \text{jam}}{100\ \text{batang}} \times \frac{1921\ \text{batang}}{4\ \text{grup}}$$

$$= 9.61\ \text{jam}$$

Total durasi pemotongan

= 9.605 jam

= 10 jam

b. Durasi Pembengkokan Tulangan :

$$D\ 10 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{bengkok}} \times \frac{\text{Jumlah Bengkokan}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{1.18\ \text{jam}}{100\ \text{bengkok}} \times \frac{961\ \text{bengkokan}}{4\ \text{grup}}$$

$$= 2.83\ \text{jam}$$

Durasi Pembengkokan besi

= 2.834 jam

c. Durasi Pembuatan Kait

$$D\ 10 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{kait}} \times \frac{\text{Jumlah Kait}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{1.85\ \text{jam}}{100\ \text{kait}} \times \frac{960.51\ \text{kait}}{4\ \text{grup}}$$

$$= 4.44\ \text{jam}$$

Durasi pembuatan kait = 4.4424 jam

Jadi, waktu yang diperlukan untuk fabrikasi besi pl P 5 Sektor 2 adalah = 9.61 + 2.834 + 4.44

= 16.881 jam

= 2 hari

- Durasi Pemasangan Tulangan

  Kebutuhan tenaga kerja dalam pelaksanaan Pekerjaan

  a. Jumlah Tenaga Kerja = 7 Grup

     Terdiri dari - 0.35 Mandor

     - 7.00 Tukang Besi

     - 14.00 Pembantu Tukang

  b. Jam Kerja 1 Hari = 8 jam

  Berdasarkan tabel 2.32 didapatkan jam kerja buruh untuk pemasangan besi tulangan pelat sebagai berikut :

  > Produktivitas kerja per grup tiap 100 batang

  D 10 = 8.25 jam

  > Durasi Pemasangan Besi Tulangan Pelat

  a. Mengangkut

  $$= \frac{\text{Volume Besi}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x Kapasitas Produksi}$$

  $$= \frac{6 \text{ ton}}{1 \text{ TC}} \text{ x } \frac{1.0 \text{ jam}}{32 \text{ ton}}$$

  $$= 0.2 \text{ jam}$$

  b. Memasang

  $$\text{D } 10 = \frac{\text{Produktivitas}}{100 \text{ batang}} \text{ x } \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

  $$= \frac{8.25 \text{ jam}}{100 \text{ batang}} \text{ x } \frac{1921 \text{ batang}}{7 \text{ grup}}$$

  $$= 22.6 \text{ jam}$$

  Durasi Pemasangan Besi Tulangan Pelat

  = 22.64 + 0.2

  = 22.84 jam

  = 2.855 hari

  ≈ 3 hari

Jadi, untuk lantai P 5 Sektor 2 pembesian pelat dilakukan selama 3 hari

- **Pekerjaan Pembesian Pela P 5 Sektor 3**
  - Volume = 9846 kg
  - Jumlah Tulangan

NO	Tipe Plat	Luas Plat	Tebal Plat	Volume	n Tulangan		Panjang Total	D
					x	y		
		m2	m	m3	btg	btg	m	mm
1	S1	14.21	0.12	1.70	58	64	477	10
2	S1	9.56	0.12	1.15	47	53	321	10
3	S1	14.83	0.12	1.78	59	65	498	10
4	S1	13.69	0.12	1.64	56	62	460	10
5	S1	18.50	0.12	2.22	66	72	621	10
6	S1	10.71	0.12	1.28	50	56	360	10
7	S1	18.50	0.12	2.22	66	72	621	10
8	S1	10.71	0.12	1.28	50	56	360	10
9	S1	15.54	0.12	1.86	60	66	522	10
10	S1	18.09	0.12	2.17	65	71	608	10
11	S1	17.76	0.12	2.13	64	70	597	10
12	S1	15.52	0.12	1.86	60	66	521	10
13	S1	15.52	0.12	1.86	60	66	521	10
14	S2	7.00	0.12	0.84	13	15	84	10
15	S2	14.71	0.12	1.76	19	21	176	10
16	S2	6.95	0.12	0.83	13	15	83	10
17	S2	10.67	0.12	1.28	16	18	128	10
18	S2	5.25	0.12	0.63	11	13	63	10
19	S2	7.75	0.12	0.93	14	16	93	10
20	S2	7.78	0.12	0.93	14	16	93	10

21	S2	7.60	0.12	0.91	14	16	91	10
22	S2	6.59	0.12	0.79	13	15	79	10
23	S2	8.74	0.12	1.05	15	17	105	10
24	S2	7.87	0.12	0.94	14	16	94	10
25	S2	13.00	0.12	1.56	18	20	156	10
26	S2	16.86	0.12	2.02	21	23	202	10
27	S2	14.15	0.12	1.70	19	21	170	10
28	S2	9.63	0.12	1.16	16	18	116	10
29	S2	3.49	0.12	0.42	9	11	42	10
30	S2	18.85	0.12	2.26	22	24	226	10
31	S2	25.66	0.12	3.08	25	27	308	10
32	S2	6.67	0.12	0.80	13	15	80	10
33	S2	7.70	0.12	0.92	14	16	92	10
34	S2	16.59	0.12	1.99	20	22	199	10
35	S2	8.04	0.12	0.97	14	16	97	10
36	S2	7.85	0.12	0.94	14	16	94	10
37	S2	29.94	0.12	3.59	27	29	359	10
38	S2	13.73	0.12	1.65	19	21	165	10
39	S2	3.89	0.12	0.47	10	12	47	10
40	S2	7.08	0.12	0.85	13	15	85	10
41	S2	13.94	0.12	1.67	19	21	167	10
42	S2	5.21	0.12	0.63	11	13	63	10
43	S2	87.79	0.12	10.53	47	49	1053	10
44	S2	6.87	0.12	0.82	13	15	82	10
45	S2	5.99	0.12	0.72	12	14	72	10
46	S3	31.32	0.14	4.38	85	91	1052	10
47	S3	31.31	0.14	4.38	85	91	1052	10
48	S3	36.14	0.14	5.06	91	97	1214	10
49	S3	35.28	0.14	4.94	90	96	1185	10

Total	3334	15959	

- Banyaknya Tulangan
  D 10 = 3334 batang
- Jumlah Bengkokan
  D 10 = 3334 : 2
  = 1667 bengkokan
- Jumlah Kait
  D 10 = 3334 : 2
  = 1667 kait

> Elevasi Lantai P 5 Sektor 3 = 14.5 m

- Kapasitas Produksi *Tower Crane*
  Kapasitas produksi *Tower Crane* didapat dari total lalu lintas per jam nya. Total jumlah lalu lintas didapatkan dari pembagian antara jumlah menit dalam satu jam dibagi dengan *circle time* dan dikalikan dengan kapasitas angkutnya.
  - Perhitungan *Circle Time* :
    Sebelum menghitung *Circle Time* ada beberapa data yang harus kita ketahui sebelumnya, antara lain :
    > Faktor Cuaca
    Kondisi = Terang, Panas, Berdebu
    Nilai = 0.83
    > Faktor Operator dan Mekanik
    Kondisi = Cukup
    Nilai = 0.70

> Faktor Operasi alatdan pemeliharaan mesin

Kondisi = Baik

Nilai = 0.75

Setelah mengetahui faktor faktor yang mempengaruhi circle time, maka dapat dilakukan perhitungan *circle time* seperti berikut :

a. *Hoisting Time*

Hoisting time (waktu angkat) adalah waktu dimana *TC* mengangkat material. Dari spesifikasi alat didapat hoisting speed sebesar : 110 m/min.

$$HT = \frac{\textit{hoisting height} \times 2}{\textit{hoisting speed} \times \text{Efisiensi Kerja}}$$

$$= \frac{22.5 \text{ meter} \times 2}{110 \text{ m/min} \times 0.83 \times 0.70 \times 0.75}$$

$$= 0.93673 \text{ menit}$$

b. *Swing Time*

Swing time (Waktu berputar) adalah waktu dimana *TC* berputar untuk memindahkan material. Dari spesifikasi didapat *swing speed* sebesar :

0.8 r/min

$$ST = \frac{\text{Sudut Swing} \times 2}{\textit{Swing speed} \times \text{Efisiensi Kerja} \times 360}$$

$$= \frac{180.0 \times 2}{0.8 \text{ r/min} \times 0.8 \times 0.7 \times 0.8 \times 360}$$

$$= 2.86862 \text{ menit}$$

c. *Trolling Time*

Trolling Time adalah waktu TC untuk memindahkan material. Dari spesifikasi didapat *trolley speed* 80 m/min dan *trolley length* 6 m

$$TT = \frac{\textit{Trolley Lengt} \times 2}{\textit{Trolley speed} \times \text{Efisiensi Kerja}}$$

$$= \frac{6 \text{ m} \times 2}{80 \text{ m/min} \times 0.83 \times 0.7 \times 0.75}$$

$$= 0.34423 \text{ menit}$$

d. *Lowering Time*

Lowering Time adalah waktu *tower crane* untuk menurunkan material. Dari spek alat didapatkan *lowering speed* 110 m/min

$$TT = \frac{\textit{Lowering Heigh} \times 2}{\textit{Lowering speed} \times \text{Efisiensi Kerja}}$$

$$= \frac{8.0 \text{ m} \times 2}{110 \text{ m/min} \times 0.83 \times 0.7 \times 0.75}$$

$$= 0.3338 \text{ menit}$$

Jadi, circle time *tower crane* untuk satu kali putaran adalah 4.4833881 menit

Sehingga perhitungan kapasitas produksi dapat dilakukan.

Kapasitas Produksi *Tower Crane*

$$= \frac{\textit{Circle Time} \times \textit{Kapasitas Angkut}}{60 \text{ menit}}$$

$$= \frac{60 \text{ menit} \times 2.4 \text{ ton}}{4.483 \text{ menit}}$$

$$= 32 \text{ ton/jam}$$

- Durasi Fabrikasi Tulangan

Kebutuhan tenaga kerja dalam pelaksanaan Pekerjaan

a. Jumlah Tenaga Kerja = 4 Grup

Terdiri dari - 0.2 Mandor

- 4.00 Tukang Besi

- 8.00 Pembantu Tukang

b. Jam Kerja 1 Hari = 8 jam

Berdasarkan tabel 2.31 didapatkan jam kerja buruh untuk membuat bengkokan dan kaitan sebagai berikut :

> Produktivitas kerja per grup tiap 100 batang

a. Pemotongan :

D 10 = 2.00 jam

b. Pembengkokan :

D 10 = 1.18 jam

c. Kaitan :

D 10 = 1.85 jam

> Durasi Setiap Pekerjaan Fabrikasi

a. Durasi Pemotongan :

$$D\ 10 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{2.00\ \text{jam}}{100\ \text{batang}} \times \frac{3334\ \text{batang}}{4\ \text{grup}}$$

$$= 16.7\ \text{jam}$$

Total durasi pemotongan

= 16.67 jam

= 17 jam

b. Durasi Pembengkokan Tulangan :

$$D\ 10 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{bengkok}} \times \frac{\text{Jumlah Bengkokan}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{1.18\ \text{jam}}{100\ \text{bengkok}} \times \frac{1667\ \text{bengkokan}}{4\ \text{grup}}$$

$$= 4.92\ \text{jam}$$

Durasi Pembengkokan besi

= 5 jam

c. Durasi Pembuatan Kait

$$D\ 10 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{kait}} \times \frac{\text{Jumlah Kait}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{1.85\ \text{jam}}{100\ \text{kait}} \times \frac{1666.9\ \text{kait}}{4\ \text{grup}}$$

$$= 7.71\ \text{jam}$$

Durasi pembuatan kait = 7.7093 jam

Jadi, waktu yang diperlukan untuk fabrikasi besi pl P 5 Sektor 3 adalah = 16.67 + 4.917 + 7.71

= 29.295 jam

= 3 hari

- Durasi Pemasangan Tulangan

Kebutuhan tenaga kerja dalam pelaksanaan Pekerjaan

a. Jumlah Tenaga Kerja = 7 Grup

Terdiri dari - 0.35 Mandor

- 7.00 Tukang Besi

- 14.00 Pembantu Tukang

b. Jam Kerja 1 Hari = 8 jam

Berdasarkan tabel 2.32 didapatkan jam kerja buruh untuk pemasangan besi tulangan pelat sebagai berikut :

> Produktivitas kerja per grup tiap 100 batang

D 10 = 8.25 jam

> Durasi Pemasangan Besi Tulangan Pelat

a. Mengangkut

$$= \frac{\text{Volume Besi}}{\text{Jumlah Grup}} \times \text{Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{10\ \text{ton}}{1\ \text{TC}} \times \frac{1.0\ \text{jam}}{32\ \text{ton}}$$

= 0.31 jam

b. Memasang

$$D\ 10 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{8.25\ \text{jam}}{100\ \text{batang}} \times \frac{3334\ \text{batang}}{7\ \text{grup}}$$

$$= 39.3\ \text{jam}$$

Durasi Pemasangan Besi Tulangan Pelat

= 39.29 + 0.3

= 39.60 jam

= 4.95 hari

≈ 5 hari

Jadi, untuk lantai P # Sektor 3 pembesian pelat dilakukan selama 5 hari

- **Pekerjaan Pembesian Pela P 6 Sektor 1**
  - Volume = 7044 kg
  - Jumlah Tulangan

NO	Tipe Plat	Luas Plat	Tebal Plat	Volume	n Tulangan		Panjang Total	D
					x	y		
		m2	m	m3	btg	btg	m	mm
1	S1	17.04	0.12	2.04	63	69	572	10
2	S1	15.98	0.12	1.92	61	67	537	10
3	S1	15.71	0.12	1.88	60	66	528	10
4	S1	13.36	0.12	1.60	56	62	449	10
5	S1	23.38	0.12	2.81	74	80	786	10
6	S1	23.62	0.12	2.83	74	80	794	10
7	S1	19.57	0.12	2.35	67	73	657	10
8	S1	26.99	0.12	3.24	79	85	907	10

9	S1	27.80	0.12	3.34	80	86	934	10
10	S1	23.77	0.12	2.85	74	80	799	10
11	S2	14.80	0.12	1.78	19	21	178	10
12	S2	14.80	0.12	1.78	19	21	178	10
13	S2	6.16	0.12	0.74	12	14	74	10
14	S2	1.13	0.12	0.14	5	7	14	10
15	S2	20.92	0.12	2.51	23	25	251	10
16	S2	14.22	0.12	1.71	19	21	171	10
17	S2	17.87	0.12	2.14	21	23	214	10
18	S2	15.76	0.12	1.89	20	22	189	10
19	S2	4.42	0.12	0.53	11	13	53	10
20	S2	5.22	0.12	0.63	11	13	63	10
21	S2	21.60	0.12	2.59	23	25	259	10
22	S2	22.06	0.12	2.65	23	25	265	10
23	S2	4.10	0.12	0.49	10	12	49	10
24	S2	49.07	0.12	5.89	35	37	589	10
25	S2	6.08	0.12	0.73	12	14	73	10
26	S2	7.34	0.12	0.88	14	16	88	10
27	S2	3.98	0.12	0.48	10	12	48	10
28	S2	5.93	0.12	0.71	12	14	71	10
29	S2	6.49	0.12	0.78	13	15	78	10
30	S2	6.38	0.12	0.77	13	15	77	10
31	S2	5.20	0.12	0.62	11	13	62	10
32	S4	32.69	0.14	4.58	29	31	392	10
33	S4	29.97	0.14	4.20	27	29	360	10
34	S4	23.16	0.14	3.24	24	26	278	10
35	S4	31.79	0.14	4.45	28	30	382	10
Total					2378		11416	

- Banyaknya Tulangan
  D 10 = 2378 batang
- Jumlah Bengkokan
  D 10 = 2378 : 2
  = 1189 bengkokan
- Jumlah Kait
  D 10 = 2378 : 2
  = 1189 kait

> Elevasi Lantai P 6 Sektor 1 = 18 m

- Kapasitas Produksi *Tower Crane*
  Kapasitas produksi *Tower Crane* didapat dari total lalu lintas per jam nya. Total jumlah lalu lintas didapatkan dari pembagian antara jumlah menit dalam satu jam dibagi dengan *circle time* dan dikalikan dengan kapasitas angkutnya.
  - Perhitungan *Circle Time* :
    Sebelum menghitung *Circle Time* ada beberapa data yang harus kita ketahui sebelumnya, antara lain :
    > Faktor Cuaca
    Kondisi = Terang, Panas, Berdebu
    Nilai = 0.83
    > Faktor Operator dan Mekanik
    Kondisi = Cukup
    Nilai = 0.70
    > Faktor Operasi alatdan pemeliharaan mesin
    Kondisi = Baik
    Nilai = 0.75

Setelah mengetahui faktor faktor yang mempengaruhi circle time, maka dapat dilakukan perhitungan *circle time* seperti berikut :

a. *Hoisting Time*

Hoisting time (waktu angkat) adalah waktu dimana *TC* mengangkat material. Dari spesifikasi alat didapat hoisting speed sebesar : 110 m/min.

$$HT = \frac{\textit{hoisting height} \ x \ 2}{\textit{hoisting speed} \ \text{x Efisiensi Kerja}}$$

$$= \frac{25.6 \text{ meter x } 2}{110 \text{ m/min x } 0.83 \text{ x } 0.70 \text{ x } 0.75}$$

$$= 1.06817 \text{ menit}$$

b. *Swing Time*

Swing time (Waktu berputar) adalah waktu dimana *TC* berputar untuk memindahkan material. Dari spesifikasi didapat *swing speed* sebesar :

0.8 r/min

$$ST = \frac{\text{Sudut Swing x } 2}{\textit{Swing speed} \ \text{x Efisiensi Kerja x } 360}$$

$$= \frac{180.0 \text{ x } 2}{0.8 \text{ r/min x } 0.8 \text{ x } 0.7 \text{ x } 0.8 \text{ x } 360}$$

$$= 2.86862 \text{ menit}$$

c. *Trolling Time*

Trolling Time adalah waktu TC untuk memindahkan material. Dari spesifikasi didapat *trolley speed* 80 m/min dan *trolley length* 6 m

$$TT = \frac{\textit{Trolley Lengt} \ x \ 2}{\textit{Trolley speed} \ \text{x Efisiensi Kerja}}$$

$$= \frac{6 \text{ m} \times 2}{80 \text{ m/min} \times 0.83 \times 0.7 \times 0.75}$$

$$= 0.34423 \text{ menit}$$

d. *Lowering Time*

Lowering Time adalah waktu *tower crane* untuk menurunkan material. Dari spek alat didapatkan *lowering speed* 110 m/min

$$TT = \frac{\textit{Lowering Heigh} \times 2}{\textit{Lowering speed} \times \text{Efisiensi Kerja}}$$

$$= \frac{8.0 \text{ m} \times 2}{110 \text{ m/min} \times 0.83 \times 0.7 \times 0.75}$$

$$= 0.3338 \text{ menit}$$

Jadi, circle time *tower crane* untuk satu kali putaran adalah 4.61482293 menit

Sehingga perhitungan kapasitas produksi dapat dilakukan.

Kapasitas Produksi *Tower Crane*

$$= \frac{\textit{Circle Time} \times \textit{Kapasitas Angkut}}{60 \text{ menit}}$$

$$= \frac{60 \text{ menit} \times 2.4 \text{ ton}}{4.615 \text{ menit}}$$

$$= 31 \text{ ton/jam}$$

- Durasi Fabrikasi Tulangan

Kebutuhan tenaga kerja dalam pelaksanaan Pekerjaan

a. Jumlah Tenaga Kerja = 4 Grup

Terdiri dari - 0.2 Mandor
- 4.00 Tukang Besi
- 8.00 Pembantu Tukang

b. Jam Kerja 1 Hari = 8 jam

Berdasarkan tabel 2.31 didapatkan jam kerja buruh untuk membuat bengkokan dan kaitan sebagai berikut :

> Produktivitas kerja per grup tiap 100 batang

a. Pemotongan :

D 10 = 2.00 jam

b. Pembengkokan :

D 10 = 1.18 jam

c. Kaitan :

D 10 = 1.85 jam

> Durasi Setiap Pekerjaan Fabrikasi

a. Durasi Pemotongan :

$$D\ 10 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{2.00\ \text{jam}}{100\ \text{batang}} \times \frac{2378\ \text{batang}}{4\ \text{grup}}$$

$$= 11.9\ \text{jam}$$

Total durasi pemotongan

= 11.89 jam

= 12 jam

b. Durasi Pembengkokan Tulangan :

$$D\ 10 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{bengkok}} \times \frac{\text{Jumlah Bengkokan}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{1.18\ \text{jam}}{100\ \text{bengkok}} \times \frac{1189\ \text{bengkokan}}{4\ \text{grup}}$$

$$= 3.51\ \text{jam}$$

Durasi Pembengkokan besi

= 3.507 jam

= 4 jam

c. Durasi Pembuatan Kait

$$D\ 10 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{kait}} \times \frac{\text{Jumlah Kait}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{1.85\ \text{jam}}{100\ \text{kait}} \times \frac{1188.8\ \text{kait}}{4\ \text{grup}}$$

$$= 5.5\ \text{jam}$$

Durasi pembuatan kait = 5.4983 jam

Jadi, waktu yang diperlukan untuk fabrikasi besi pl P 6 Sektor 1 adalah = 11.89 + 3.507 + 5.5

= 20.893 jam

= 2 hari

- Durasi Pemasangan Tulangan

Kebutuhan tenaga kerja dalam pelaksanaan Pekerjaan

a. Jumlah Tenaga Kerja = 7 Grup

Terdiri dari - 0.35 Mandor

- 7.00 Tukang Besi

- 14.00 Pembantu Tukang

b. Jam Kerja 1 Hari = 8 jam

Berdasarkan tabel 2.32 didapatkan jam kerja buruh untuk pemasangan besi tulangan pelat sebagai berikut :

> Produktivitas kerja per grup tiap 100 batang

D 10 = 8.25 jam

> Durasi Pemasangan Besi Tulangan Pelat

a. Mengangkut

$$= \frac{\text{Volume Besi}}{\text{Jumlah Grup}} \times \text{Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{7\ \text{ton}}{1\ \text{TC}} \times \frac{1.0\ \text{jam}}{31\ \text{ton}}$$

$$= 0.23\ \text{jam}$$

b. Memasang

$$D\ 10 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{8.25\ \text{jam}}{100\ \text{batang}} \times \frac{2378\ \text{batang}}{7\ \text{grup}}$$

$$= 28\ \text{jam}$$

Durasi Pemasangan Besi Tulangan Pelat

$= 28.02 + 0.23$

$= 28.25$ jam

≈ 4 hari

Jadi, untuk lantai P 6 Sektor 1 pembesian pelat dilakukan selama 4 hari

- **Pekerjaan Pembesian Pelat P 6 Sektor 2**
  - Volume = 6287 kg
  - Jumlah Tulangan

NO	Tipe Plat	Luas Plat	Tebal Plat	Volume	n Tulangan		Panjang Total	D
					x	y		
		m2	m	m3	btg	btg	m	mm
1	S1	10.51	0.12	1.26	50	56	353	10
2	S1	14.50	0.12	1.74	58	64	487	10
3	S1	13.54	0.12	1.62	56	62	455	10
4	S2	15.36	0.12	1.84	20	22	184	10
5	S2	14.62	0.12	1.75	19	21	175	10
6	S2	10.73	0.12	1.29	16	18	129	10
7	S2	21.64	0.12	2.60	23	25	260	10
8	S2	16.75	0.12	2.01	20	22	201	10
9	S2	12.25	0.12	1.47	18	20	147	10
10	S2	23.27	0.12	2.79	24	26	279	10

11	S2	23.18	0.12	2.78	24	26	278	10
12	S2	20.42	0.12	2.45	23	25	245	10
13	S2	18.61	0.12	2.23	22	24	223	10
14	S2	20.03	0.12	2.40	22	24	240	10
15	S2	11.63	0.12	1.40	17	19	140	10
16	S2	8.33	0.12	1.00	14	16	100	10
17	S2	8.38	0.12	1.01	14	16	101	10
18	S2	5.94	0.12	0.71	12	14	71	10
19	S3	31.90	0.14	4.47	86	92	1072	10
20	S3	32.39	0.14	4.53	86	92	1088	10
21	S3	36.29	0.14	5.08	91	97	1219	10
22	S3	35.34	0.14	4.95	90	96	1188	10
23	S4	31.36	0.14	4.39	28	30	376	10
24	S4	31.80	0.14	4.45	28	30	382	10
25	S4	33.32	0.14	4.66	29	31	400	10
26	S4	32.97	0.14	4.62	29	31	396	10
Total					1921		10189	

- Banyaknya Tulangan

  D 10 = 1921 batang

- Jumlah Bengkokan

  D 10 = 1921 : 2

  = 961 bengkokan

- Jumlah Kait

  D 10 = 1921 : 2

  = 961 kait

> Elevasi Lantai P 6 Sektor 2 = 17.6 m

- Kapasitas Produksi *Tower Crane*

  Kapasitas produksi *Tower Crane* didapat dari total lalu lintas per jam nya. Total jumlah lalu lintas didapatkan dari pembagian antara jumlah menit dalam satu jam dibagi dengan *circle time* dan dikalikan dengan kapasitas angkutnya.

  - Perhitungan *Circle Time* :

    Sebelum menghitung *Circle Time* ada beberapa data yang harus kita ketahui sebelumnya, antara lain :

    > Faktor Cuaca

    Kondisi = Terang, Panas, Berdebu

    Nilai = 0.83

    > Faktor Operator dan Mekanik

    Kondisi = Cukup

    Nilai = 0.70

    > Faktor Operasi alatdan pemeliharaan mesin

    Kondisi = Baik

    Nilai = 0.75

    Setelah mengetahui faktor faktor yang mempengaruhi circle time, maka dapat dilakukan perhitungan *circle time* seperti berikut :

    a. *Hoisting Time*

    Hoisting time (waktu angkat) adalah waktu dimana *TC* mengangkat material. Dari spesifikasi alat didapat hoisting speed sebesar : 110 m/min.

$$HT = \frac{hoisting\ height\ x\ 2}{hoisting\ speed\ \text{x}\ \text{Efisiensi Kerja}}$$

$$= \frac{25.6 \text{ meter} \times 2}{110 \text{ m/min} \times 0.83 \times 0.70 \times 0.75}$$

$$= 1.06817 \text{ menit}$$

b. *Swing Time*

Swing time (Waktu berputar) adalah waktu dimana *TC* berputar untuk memindahkan material. Dari spesifikasi didapat *swing speed* sebesar :

0.8 r/min

$$ST = \frac{\text{Sudut Swing} \times 2}{\textit{Swing speed} \times \text{Efisiensi Kerja} \times 360}$$

$$= \frac{180.0 \times 2}{0.8 \text{ r/min} \times 0.8 \times 0.7 \times 0.8 \times 360}$$

$$= 2.86862 \text{ menit}$$

c. *Trolling Time*

Trolling Time adalah waktu TC untuk memindahkan material. Dari spesifikasi didapat *trolley speed* 80 m/min dan *trolley length* 6 m

$$TT = \frac{\textit{Trolley Lengt} \times 2}{\textit{Trolley speed} \times \text{Efisiensi Kerja}}$$

$$= \frac{6 \text{ m} \times 2}{80 \text{ m/min} \times 0.83 \times 0.7 \times 0.75}$$

$$= 0.34423 \text{ menit}$$

d. *Lowering Time*

Lowering Time adalah waktu *tower crane* untuk menurunkan material. Dari spek alat didapatkan *lowering speed* 110 m/min

$$TT = \frac{\textit{Lowering Heigh} \times 2}{\textit{Lowering speed} \times \text{Efisiensi Kerja}}$$

$$= \frac{8.0 \text{ m} \times 2}{110 \text{ m/min} \times 0.83 \times 0.7 \times 0.75}$$

$$= 0.3338 \text{ menit}$$

Jadi, circle time *tower crane* untuk satu kali putaran adalah 4.61482293 menit

Sehingga perhitungan kapasitas produksi dapat dilakukan.

Kapasitas Produksi *Tower Crane*

$$= \frac{\textit{Circle Time} \times \textit{Kapasitas Angkut}}{60 \text{ menit}}$$

$$= \frac{60 \text{ menit} \times 2.4 \text{ ton}}{4.615 \text{ menit}}$$

$$= 31 \text{ ton/jam}$$

- Durasi Fabrikasi Tulangan

Kebutuhan tenaga kerja dalam pelaksanaan Pekerjaan

a. Jumlah Tenaga Kerja = 4 Grup
   Terdiri dari - 0.2 Mandor
   - 4.00 Tukang Besi
   - 8.00 Pembantu Tukang
b. Jam Kerja 1 Hari = 8 jam

Berdasarkan tabel 2.31 didapatkan jam kerja buruh untuk membuat bengkokan dan kaitan sebagai berikut :

> Produktivitas kerja per grup tiap 100 batang

a. Pemotongan :
   D 10 = 2.00 jam
b. Pembengkokan :
   D 10 = 1.18 jam
c. Kaitan :
   D 10 = 1.85 jam

> Durasi Setiap Pekerjaan Fabrikasi

a. Durasi Pemotongan :

$$D\ 10 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{2.00\ \text{jam}}{100\ \text{batang}} \times \frac{1921\ \text{batang}}{4\ \text{grup}}$$

$$= 9.61\ \text{jam}$$

Total durasi pemotongan

= 9.605 jam

= 10 jam

b. Durasi Pembengkokan Tulangan :

$$D\ 10 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{bengkok}} \times \frac{\text{Jumlah Bengkokan}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{1.18\ \text{jam}}{100\ \text{bengkok}} \times \frac{961\ \text{bengkokan}}{4\ \text{grup}}$$

$$= 2.83\ \text{jam}$$

Durasi Pembengkokan besi

= 3 jam

c. Durasi Pembuatan Kait

$$D\ 10 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{kait}} \times \frac{\text{Jumlah Kait}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{1.85\ \text{jam}}{100\ \text{kait}} \times \frac{960.51\ \text{kait}}{4\ \text{grup}}$$

$$= 4.44\ \text{jam}$$

Durasi pembuatan kait = 4.4424 jam

Jadi, waktu yang diperlukan untuk fabrikasi besi pl P 6 Sektor 2 adalah = 9.61 + 2.834 + 4.44

= 16.881 jam

= 2 hari

- Durasi Pemasangan Tulangan

  Kebutuhan tenaga kerja dalam pelaksanaan Pekerjaan

  a. Jumlah Tenaga Kerja = 7 Grup

     Terdiri dari - 0.35 Mandor

     - 7.00 Tukang Besi

     - 14.00 Pembantu Tukang

  b. Jam Kerja 1 Hari = 8 jam

  Berdasarkan tabel 2.32 didapatkan jam kerja buruh untuk pemasangan besi tulangan pelat sebagai berikut :

  > Produktivitas kerja per grup tiap 100 batang

  D 10 = 8.25 jam

  > Durasi Pemasangan Besi Tulangan Pelat

  a. Mengangkut

  $$= \frac{\text{Volume Besi}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x Kapasitas Produksi}$$

  $$= \frac{6 \text{ ton}}{1 \text{ TC}} \text{ x } \frac{1.0 \text{ jam}}{31 \text{ ton}}$$

  $$= 0.2 \text{ jam}$$

  b. Memasang

  $$\text{D } 10 = \frac{\text{Produktivitas}}{100 \text{ batang}} \text{ x } \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

  $$= \frac{8.25 \text{ jam}}{100 \text{ batang}} \text{ x } \frac{1921 \text{ batang}}{7 \text{ grup}}$$

  $$= 22.6 \text{ jam}$$

  Durasi Pemasangan Besi Tulangan Pelat

  = 22.64 + 0.2

  = 22.84 jam

  = 2.855 hari

  ≈ 3 hari

Jadi, untuk lantai P 6 Sektor 2 pembesian pelat dilakukan selama 3 hari

- **Pekerjaan Pembesian Pela P 6 Sektor 3**
  - Volume = 9846 kg
  - Jumlah Tulangan

NO	Tipe Plat	Luas Plat	Tebal Plat	Volume	n Tulangan		Panjang Total	D
					x	y		
		m2	m	m3	btg	btg	m	mm
1	S1	14.21	0.12	1.70	58	64	477	10
2	S1	9.56	0.12	1.15	47	53	321	10
3	S1	14.83	0.12	1.78	59	65	498	10
4	S1	13.69	0.12	1.64	56	62	460	10
5	S1	18.50	0.12	2.22	66	72	621	10
6	S1	10.71	0.12	1.28	50	56	360	10
7	S1	18.50	0.12	2.22	66	72	621	10
8	S1	10.71	0.12	1.28	50	56	360	10
9	S1	15.54	0.12	1.86	60	66	522	10
10	S1	18.09	0.12	2.17	65	71	608	10
11	S1	17.76	0.12	2.13	64	70	597	10
12	S1	15.52	0.12	1.86	60	66	521	10
13	S1	15.52	0.12	1.86	60	66	521	10
14	S2	7.00	0.12	0.84	13	15	84	10
15	S2	14.71	0.12	1.76	19	21	176	10
16	S2	6.95	0.12	0.83	13	15	83	10
17	S2	10.67	0.12	1.28	16	18	128	10
18	S2	5.25	0.12	0.63	11	13	63	10
19	S2	7.75	0.12	0.93	14	16	93	10
20	S2	7.78	0.12	0.93	14	16	93	10

21	S2	7.60	0.12	0.91	14	16	91	10
22	S2	6.59	0.12	0.79	13	15	79	10
23	S2	8.74	0.12	1.05	15	17	105	10
24	S2	7.87	0.12	0.94	14	16	94	10
25	S2	13.00	0.12	1.56	18	20	156	10
26	S2	16.86	0.12	2.02	21	23	202	10
27	S2	14.15	0.12	1.70	19	21	170	10
28	S2	9.63	0.12	1.16	16	18	116	10
29	S2	3.49	0.12	0.42	9	11	42	10
30	S2	18.85	0.12	2.26	22	24	226	10
31	S2	25.66	0.12	3.08	25	27	308	10
32	S2	6.67	0.12	0.80	13	15	80	10
33	S2	7.70	0.12	0.92	14	16	92	10
34	S2	16.59	0.12	1.99	20	22	199	10
35	S2	8.04	0.12	0.97	14	16	97	10
36	S2	7.85	0.12	0.94	14	16	94	10
37	S2	29.94	0.12	3.59	27	29	359	10
38	S2	13.73	0.12	1.65	19	21	165	10
39	S2	3.89	0.12	0.47	10	12	47	10
40	S2	7.08	0.12	0.85	13	15	85	10
41	S2	13.94	0.12	1.67	19	21	167	10
42	S2	5.21	0.12	0.63	11	13	63	10
43	S2	87.79	0.12	10.53	47	49	1053	10
44	S2	6.87	0.12	0.82	13	15	82	10
45	S2	5.99	0.12	0.72	12	14	72	10
46	S3	31.32	0.14	4.38	85	91	1052	10
47	S3	31.31	0.14	4.38	85	91	1052	10
48	S3	36.14	0.14	5.06	91	97	1214	10
49	S3	35.28	0.14	4.94	90	96	1185	10

Total	3334	15959	

- Banyaknya Tulangan
  D 10 = 3334 batang
- Jumlah Bengkokan
  D 10 = 3334 : 2
  = 1667 bengkokan
- Jumlah Kait
  D 10 = 3334 : 2
  = 1667 kait

> Elevasi Lantai P 6 Sektor 3 = 17.6 m

- Kapasitas Produksi *Tower Crane*
  Kapasitas produksi *Tower Crane* didapat dari total lalu lintas per jam nya. Total jumlah lalu lintas didapatkan dari pembagian antara jumlah menit dalam satu jam dibagi dengan *circle time* dan dikalikan dengan kapasitas angkutnya.
  - Perhitungan *Circle Time* :
    Sebelum menghitung *Circle Time* ada beberapa data yang harus kita ketahui sebelumnya, antara lain :
    > Faktor Cuaca
    Kondisi = Terang, Panas, Berdebu
    Nilai = 0.83
    > Faktor Operator dan Mekanik
    Kondisi = Cukup
    Nilai = 0.70

> Faktor Operasi alatdan pemeliharaan mesin

Kondisi = Baik

Nilai = 0.75

Setelah mengetahui faktor faktor yang mempengaruhi circle time, maka dapat dilakukan perhitungan *circle time* seperti berikut :

a. *Hoisting Time*

Hoisting time (waktu angkat) adalah waktu dimana *TC* mengangkat material. Dari spesifikasi alat didapat hoisting speed sebesar : 110 m/min.

$$HT = \frac{\textit{hoisting height} \ x \ 2}{\textit{hoisting speed} \ \text{x Efisiensi Kerja}}$$

$$= \frac{25.6 \text{ meter x } 2}{110 \text{ m/min x } 0.83 \text{ x } 0.70 \text{ x } 0.75}$$

$$= 1.06817 \text{ menit}$$

b. *Swing Time*

Swing time (Waktu berputar) adalah waktu dimana *TC* berputar untuk memindahkan material. Dari spesifikasi didapat *swing speed* sebesar :

0.8 r/min

$$ST = \frac{\text{Sudut Swing x } 2}{\textit{Swing speed} \ \text{x Efisiensi Kerja x } 360}$$

$$= \frac{180.0 \text{ x } 2}{0.8 \text{ r/min x } 0.8 \text{ x } 0.7 \text{ x } 0.8 \text{ x } 360}$$

$$= 2.86862 \text{ menit}$$

c. *Trolling Time*

Trolling Time adalah waktu TC untuk memindahkan material. Dari spesifikasi didapat *trolley speed* 80 m/min dan *trolley length* 6 m

$$TT = \frac{\textit{Trolley Lengt} \times 2}{\textit{Trolley speed} \times \text{Efisiensi Kerja}}$$

$$= \frac{6\ \text{m} \times 2}{80\ \text{m/min} \times 0.83 \times 0.7 \times 0.75}$$

$$= 0.34423\ \text{menit}$$

d. *Lowering Time*

Lowering Time adalah waktu *tower crane* untuk menurunkan material. Dari spek alat didapatkan *lowering speed* 110 m/min

$$TT = \frac{\textit{Lowering Heigh} \times 2}{\textit{Lowering speed} \times \text{Efisiensi Kerja}}$$

$$= \frac{8.0\ \text{m} \times 2}{110\ \text{m/min} \times 0.83 \times 0.7 \times 0.75}$$

$$= 0.3338\ \text{menit}$$

Jadi, circle time *tower crane* untuk satu kali putaran adalah 4.61482293 menit

Sehingga perhitungan kapasitas produksi dapat dilakukan.

Kapasitas Produksi *Tower Crane*

$$= \frac{\textit{Circle Time} \times \textit{Kapasitas Angkut}}{60\ \text{menit}}$$

$$= \frac{60\ \text{menit} \times 2.4\ \text{ton}}{4.615\ \text{menit}}$$

$$= 31\ \text{ton/jam}$$

- Durasi Fabrikasi Tulangan

  Kebutuhan tenaga kerja dalam pelaksanaan Pekerjaan

  a. Jumlah Tenaga Kerja = 4 Grup

     Terdiri dari - 0.2 Mandor

     - 4.00 Tukang Besi

- 8.00 Pembantu Tukang

b. Jam Kerja 1 Hari = 8 jam

Berdasarkan tabel 2.31 didapatkan jam kerja buruh untuk membuat bengkokan dan kaitan sebagai berikut :

> Produktivitas kerja per grup tiap 100 batang

a. Pemotongan :

D 10 = 2.00 jam

b. Pembengkokan :

D 10 = 1.18 jam

c. Kaitan :

D 10 = 1.85 jam

> Durasi Setiap Pekerjaan Fabrikasi

a. Durasi Pemotongan :

$$D\ 10 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{2.00\ \text{jam}}{100\ \text{batang}} \times \frac{3334\ \text{batang}}{4\ \text{grup}}$$

$$= 16.7\ \text{jam}$$

Total durasi pemotongan

= 16.67 jam

= 17 jam

b. Durasi Pembengkokan Tulangan :

$$D\ 10 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{bengkok}} \times \frac{\text{Jumlah Bengkokan}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{1.18\ \text{jam}}{100\ \text{bengkok}} \times \frac{1667\ \text{bengkokan}}{4\ \text{grup}}$$

$$= 4.92\ \text{jam}$$

Durasi Pembengkokan besi

= 5 jam

c. Durasi Pembuatan Kait

$$D\ 10 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{kait}} \times \frac{\text{Jumlah Kait}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{1.85\ \text{jam}}{100\ \text{kait}} \times \frac{1666.9\ \text{kait}}{4\ \text{grup}}$$

$$= 7.71\ \text{jam}$$

Durasi pembuatan kait = 7.7093 jam

Jadi, waktu yang diperlukan untuk fabrikasi besi pl P 6 Sektor 3 adalah = 16.67 + 4.917 + 7.71

= 29.295 jam

= 3 hari

- Durasi Pemasangan Tulangan

Kebutuhan tenaga kerja dalam pelaksanaan Pekerjaan

a. Jumlah Tenaga Kerja = 7 Grup

Terdiri dari - 0.35 Mandor

- 7.00 Tukang Besi

- 14.00 Pembantu Tukang

b. Jam Kerja 1 Hari = 8 jam

Berdasarkan tabel 2.32 didapatkan jam kerja buruh untuk pemasangan besi tulangan pelat sebagai berikut :

> Produktivitas kerja per grup tiap 100 batang

D 10 = 8.25 jam

> Durasi Pemasangan Besi Tulangan Pelat

a. Mengangkut

$$= \frac{\text{Volume Besi}}{\text{Jumlah Grup}} \times \text{Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{10\ \text{ton}}{1\ \text{TC}} \times \frac{1.0\ \text{jam}}{31\ \text{ton}}$$

$$= 0.32\ \text{jam}$$

b. Memasang

$$D\ 10 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{8.25\ \text{jam}}{100\ \text{batang}} \times \frac{3334\ \text{batang}}{7\ \text{grup}}$$

$$= 39.3\ \text{jam}$$

Durasi Pemasangan Besi Tulangan Pelat

= 39.29 + 0.3

= 39.61 jam

= 4.951 hari

≈ 5 hari

Jadi, untuk lantai P # Sektor 3 pembesian pelat dilakukan selama 5 hari

- **Pekerjaan Pembesian Pela P 7 Sektor 1**
  - Volume = 7044 kg
  - Jumlah Tulangan

NO	Tipe Plat	Luas Plat	Tebal Plat	Volume	n Tulangan		Panjang Total	D
					x	y		
		m2	m	m3	btg	btg	m	mm
1	S1	17.04	0.12	2.04	63	69	572	10
2	S1	15.98	0.12	1.92	61	67	537	10
3	S1	15.71	0.12	1.88	60	66	528	10
4	S1	13.36	0.12	1.60	56	62	449	10
5	S1	23.38	0.12	2.81	74	80	786	10
6	S1	23.62	0.12	2.83	74	80	794	10
7	S1	19.57	0.12	2.35	67	73	657	10
8	S1	26.99	0.12	3.24	79	85	907	10
9	S1	27.80	0.12	3.34	80	86	934	10

10	S1	23.77	0.12	2.85	74	80	799	10
11	S2	14.80	0.12	1.78	19	21	178	10
12	S2	14.80	0.12	1.78	19	21	178	10
13	S2	6.16	0.12	0.74	12	14	74	10
14	S2	1.13	0.12	0.14	5	7	14	10
15	S2	20.92	0.12	2.51	23	25	251	10
16	S2	14.22	0.12	1.71	19	21	171	10
17	S2	17.87	0.12	2.14	21	23	214	10
18	S2	15.76	0.12	1.89	20	22	189	10
19	S2	4.42	0.12	0.53	11	13	53	10
20	S2	5.22	0.12	0.63	11	13	63	10
21	S2	21.60	0.12	2.59	23	25	259	10
22	S2	22.06	0.12	2.65	23	25	265	10
23	S2	4.10	0.12	0.49	10	12	49	10
24	S2	49.07	0.12	5.89	35	37	589	10
25	S2	6.08	0.12	0.73	12	14	73	10
26	S2	7.34	0.12	0.88	14	16	88	10
27	S2	3.98	0.12	0.48	10	12	48	10
28	S2	5.93	0.12	0.71	12	14	71	10
29	S2	6.49	0.12	0.78	13	15	78	10
30	S2	6.38	0.12	0.77	13	15	77	10
31	S2	5.20	0.12	0.62	11	13	62	10
32	S4	32.69	0.14	4.58	29	31	392	10
33	S4	29.97	0.14	4.20	27	29	360	10
34	S4	23.16	0.14	3.24	24	26	278	10
35	S4	31.79	0.14	4.45	28	30	382	10
Total					2378		11416	

- Banyaknya Tulangan
  D 10 = 2378 batang
- Jumlah Bengkokan
  D 10 = 2378 : 2
  = 1189 bengkokan
- Jumlah Kait
  D 10 = 2378 : 2
  = 1189 kait

> Elevasi Lantai P 7 Sektor 1 = 21 m

- Kapasitas Produksi *Tower Crane*
  Kapasitas produksi *Tower Crane* didapat dari total lalu lintas per jam nya. Total jumlah lalu lintas didapatkan dari pembagian antara jumlah menit dalam satu jam dibagi dengan *circle time* dan dikalikan dengan kapasitas angkutnya.
  - Perhitungan *Circle Time* :
    Sebelum menghitung *Circle Time* ada beberapa data yang harus kita ketahui sebelumnya, antara lain :
    > Faktor Cuaca
    Kondisi = Terang, Panas, Berdebu
    Nilai = 0.83
    > Faktor Operator dan Mekanik
    Kondisi = Cukup
    Nilai = 0.70
    > Faktor Operasi alatdan pemeliharaan mesin
    Kondisi = Baik
    Nilai = 0.75

Setelah mengetahui faktor faktor yang mempengaruhi circle time, maka dapat dilakukan perhitungan *circle time* seperti berikut :

a. *Hoisting Time*

Hoisting time (waktu angkat) adalah waktu dimana *TC* mengangkat material. Dari spesifikasi alat didapat hoisting speed sebesar : 110 m/min.

$$HT = \frac{\textit{hoisting height} \ x \ 2}{\textit{hoisting speed} \ \text{x Efisiensi Kerja}}$$

$$= \frac{28.8 \text{ meter x } 2}{110 \text{ m/min x } 0.83 \text{ x } 0.70 \text{ x } 0.75}$$

$$= 1.1996 \text{ menit}$$

b. *Swing Time*

Swing time (Waktu berputar) adalah waktu dimana *TC* berputar untuk memindahkan material. Dari spesifikasi didapat *swing speed* sebesar :

0.8 r/min

$$ST = \frac{\text{Sudut Swing x } 2}{\textit{Swing speed} \ \text{x Efisiensi Kerja x } 360}$$

$$= \frac{180.0 \text{ x } 2}{0.8 \text{ r/min x } 0.8 \text{ x } 0.7 \text{ x } 0.8 \text{ x } 360}$$

$$= 2.86862 \text{ menit}$$

c. *Trolling Time*

Trolling Time adalah waktu TC untuk memindahkan material. Dari spesifikasi didapat *trolley speed* 80 m/min dan *trolley length* 6 m

$$TT = \frac{\textit{Trolley Lengt} \text{ x } 2}{\textit{Trolley speed} \ \text{x Efisiensi Kerja}}$$

$$= \frac{6 \text{ m} \times 2}{80 \text{ m/min} \times 0.83 \times 0.7 \times 0.75}$$

$$= 0.34423 \text{ menit}$$

d. *Lowering Time*

Lowering Time adalah waktu *tower crane* untuk menurunkan material. Dari spek alat didapatkan *lowering speed* 110 m/min

$$\text{TT} = \frac{\textit{Lowering Heigh} \times 2}{\textit{Lowering speed} \times \text{Efisiensi Kerja}}$$

$$= \frac{8.0 \text{ m} \times 2}{110 \text{ m/min} \times 0.83 \times 0.7 \times 0.75}$$

$$= 0.3338 \text{ menit}$$

Jadi, circle time *tower crane* untuk satu kali putaran adalah 4.74625776 menit

Sehingga perhitungan kapasitas produksi dapat dilakukan.

Kapasitas Produksi *Tower Crane*

$$= \frac{\textit{Circle Time} \times \textit{Kapasitas Angkut}}{60 \text{ menit}}$$

$$= \frac{60 \text{ menit} \times 2.4 \text{ ton}}{4.746 \text{ menit}}$$

$$= 30 \text{ ton/jam}$$

- Durasi Fabrikasi Tulangan

Kebutuhan tenaga kerja dalam pelaksanaan Pekerjaan

a. Jumlah Tenaga Kerja = 4 Grup

Terdiri dari - 0.2 Mandor

- 4.00 Tukang Besi
- 8.00 Pembantu Tukang

b. Jam Kerja 1 Hari = 8 jam

Berdasarkan tabel 2.31 didapatkan jam kerja buruh untuk membuat bengkokan dan kaitan sebagai berikut :

> Produktivitas kerja per grup tiap 100 batang

a. Pemotongan :

D 10 = 2.00 jam

b. Pembengkokan :

D 10 = 1.18 jam

c. Kaitan :

D 10 = 1.85 jam

> Durasi Setiap Pekerjaan Fabrikasi

a. Durasi Pemotongan :

$$D\ 10 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{2.00\ \text{jam}}{100\ \text{batang}} \times \frac{2378\ \text{batang}}{4\ \text{grup}}$$

$$= 11.9\ \text{jam}$$

Total durasi pemotongan

= 11.89 jam

= 12 jam

b. Durasi Pembengkokan Tulangan :

$$D\ 10 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{bengkok}} \times \frac{\text{Jumlah Bengkokan}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{1.18\ \text{jam}}{100\ \text{bengkok}} \times \frac{1189\ \text{bengkokan}}{4\ \text{grup}}$$

$$= 3.51\ \text{jam}$$

Durasi Pembengkokan besi

= 3.507 jam

= 4 jam

c. Durasi Pembuatan Kait

$$D\ 10 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{kait}} \times \frac{\text{Jumlah Kait}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{1.85\ \text{jam}}{100\ \text{kait}} \times \frac{1188.8\ \text{kait}}{4\ \text{grup}}$$

$$= 5.5\ \text{jam}$$

Durasi pembuatan kait = 5.4983 jam

Jadi, waktu yang diperlukan untuk fabrikasi besi pl P 7 Sektor 1 adalah = 11.89 + 3.507 + 5.5

= 20.893 jam

= 2 hari

- Durasi Pemasangan Tulangan

Kebutuhan tenaga kerja dalam pelaksanaan Pekerjaan

a. Jumlah Tenaga Kerja = 7 Grup

Terdiri dari - 0.35 Mandor

- 7.00 Tukang Besi

- 14.00 Pembantu Tukang

b. Jam Kerja 1 Hari = 8 jam

Berdasarkan tabel 2.32 didapatkan jam kerja buruh untuk pemasangan besi tulangan pelat sebagai berikut :

> Produktivitas kerja per grup tiap 100 batang

D 10 = 8.25 jam

> Durasi Pemasangan Besi Tulangan Pelat

a. Mengangkut

$$= \frac{\text{Volume Besi}}{\text{Jumlah Grup}} \times \text{Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{7\ \text{ton}}{1\ \text{TC}} \times \frac{1.0\ \text{jam}}{30\ \text{ton}}$$

$$= 0.23\ \text{jam}$$

b. Memasang

$$D\ 10 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{8.25\ \text{jam}}{100\ \text{batang}} \times \frac{2378\ \text{batang}}{7\ \text{grup}}$$

$$= 28\ \text{jam}$$

Durasi Pemasangan Besi Tulangan Pelat

= 28.02 + 0.23

= 28.25 jam

= 3.532 hari

≈ 4 hari

Jadi, untuk lantai P 7 Sektor 1 pembesian pelat dilakukan selama 4 hari

- **Pekerjaan Pembesian Pela P 7 Sektor 2**
  - Volume = 6287 kg
  - Jumlah Tulangan

NO	Tipe Plat	Luas Plat	Tebal Plat	Volume	n Tulangan		Panjang Total	D
					x	y		
		m2	m	m3	btg	btg	m	mm
1	S1	10.51	0.12	1.26	50	56	353	10
2	S1	14.50	0.12	1.74	58	64	487	10
3	S1	13.54	0.12	1.62	56	62	455	10
4	S2	15.36	0.12	1.84	20	22	184	10
5	S2	14.62	0.12	1.75	19	21	175	10
6	S2	10.73	0.12	1.29	16	18	129	10
7	S2	21.64	0.12	2.60	23	25	260	10
8	S2	16.75	0.12	2.01	20	22	201	10
9	S2	12.25	0.12	1.47	18	20	147	10

10	S2	23.27	0.12	2.79	24	26	279	10
11	S2	23.18	0.12	2.78	24	26	278	10
12	S2	20.42	0.12	2.45	23	25	245	10
13	S2	18.61	0.12	2.23	22	24	223	10
14	S2	20.03	0.12	2.40	22	24	240	10
15	S2	11.63	0.12	1.40	17	19	140	10
16	S2	8.33	0.12	1.00	14	16	100	10
17	S2	8.38	0.12	1.01	14	16	101	10
18	S2	5.94	0.12	0.71	12	14	71	10
19	S3	31.90	0.14	4.47	86	92	1072	10
20	S3	32.39	0.14	4.53	86	92	1088	10
21	S3	36.29	0.14	5.08	91	97	1219	10
22	S3	35.34	0.14	4.95	90	96	1188	10
23	S4	31.36	0.14	4.39	28	30	376	10
24	S4	31.80	0.14	4.45	28	30	382	10
25	S4	33.32	0.14	4.66	29	31	400	10
26	S4	32.97	0.14	4.62	29	31	396	10
Total					1921		10189	

- Banyaknya Tulangan

  D 10 = 1921 batang

- Jumlah Bengkokan

  D 10 = 1921 : 2

  = 961 bengkokan

- Jumlah Kait

  D 10 = 1921 : 2

  = 961 kait

> Elevasi Lantai P 7 Sektor 2 = 20.8 m

- Kapasitas Produksi *Tower Crane*

  Kapasitas produksi *Tower Crane* didapat dari total lalu lintas per jam nya. Total jumlah lalu lintas didapatkan dari pembagian antara jumlah menit dalam satu jam dibagi dengan *circle time* dan dikalikan dengan kapasitas angkutnya.

  - Perhitungan *Circle Time* :

    Sebelum menghitung *Circle Time* ada beberapa data yang harus kita ketahui sebelumnya, antara lain :

    > Faktor Cuaca

      Kondisi = Terang, Panas, Berdebu

      Nilai = 0.83

    > Faktor Operator dan Mekanik

      Kondisi = Cukup

      Nilai = 0.70

    > Faktor Operasi alatdan pemeliharaan mesin

      Kondisi = Baik

      Nilai = 0.75

    Setelah mengetahui faktor faktor yang mempengaruhi circle time, maka dapat dilakukan perhitungan *circle time* seperti berikut :

    a. *Hoisting Time*

    Hoisting time (waktu angkat) adalah waktu dimana *TC* mengangkat material. Dari spesifikasi alat didapat hoisting speed sebesar : 110 m/min.

$$HT = \frac{hoisting\ height\ x\ 2}{hoisting\ speed\ \text{x}\ \text{Efisiensi Kerja}}$$

$$= \frac{28.8 \text{ meter} \times 2}{110 \text{ m/min} \times 0.83 \times 0.70 \times 0.75}$$

$$= 1.1996 \text{ menit}$$

b. *Swing Time*

Swing time (Waktu berputar) adalah waktu dimana *TC* berputar untuk memindahkan material. Dari spesifikasi didapat *swing speed* sebesar :

0.8 r/min

$$ST = \frac{\text{Sudut Swing} \times 2}{\textit{Swing speed} \times \text{Efisiensi Kerja} \times 360}$$

$$= \frac{180.0 \times 2}{0.8 \text{ r/min} \times 0.8 \times 0.7 \times 0.8 \times 360}$$

$$= 2.86862 \text{ menit}$$

c. *Trolling Time*

Trolling Time adalah waktu TC untuk memindahkan material. Dari spesifikasi didapat *trolley speed* 80 m/min dan *trolley length* 6 m

$$TT = \frac{\textit{Trolley Lengt} \times 2}{\textit{Trolley speed} \times \text{Efisiensi Kerja}}$$

$$= \frac{6 \text{ m} \times 2}{80 \text{ m/min} \times 0.83 \times 0.7 \times 0.75}$$

$$= 0.34423 \text{ menit}$$

d. *Lowering Time*

Lowering Time adalah waktu *tower crane* untuk menurunkan material. Dari spek alat didapatkan *lowering speed* 110 m/min

$$TT = \frac{\textit{Lowering Heigh} \times 2}{\textit{Lowering speed} \times \text{Efisiensi Kerja}}$$

$$= \frac{8.0 \text{ m} \times 2}{110 \text{ m/min} \times 0.83 \times 0.7 \times 0.75}$$

$$= 0.3338 \text{ menit}$$

Jadi, circle time *tower crane* untuk satu kali putaran adalah 4.74625776 menit

Sehingga perhitungan kapasitas produksi dapat dilakukan.

Kapasitas Produksi *Tower Crane*

$$= \frac{\textit{Circle Time} \times \textit{Kapasitas Angkut}}{60 \text{ menit}}$$

$$= \frac{60 \text{ menit} \times 2.4 \text{ ton}}{4.746 \text{ menit}}$$

$$= 30 \text{ ton/jam}$$

- Durasi Fabrikasi Tulangan

Kebutuhan tenaga kerja dalam pelaksanaan Pekerjaan

a. Jumlah Tenaga Kerja = 4 Grup
   Terdiri dari - 0.2 Mandor
   - 4.00 Tukang Besi
   - 8.00 Pembantu Tukang
b. Jam Kerja 1 Hari = 8 jam

Berdasarkan tabel 2.31 didapatkan jam kerja buruh untuk membuat bengkokan dan kaitan sebagai berikut :

> Produktivitas kerja per grup tiap 100 batang

a. Pemotongan :
   D 10 = 2.00 jam
b. Pembengkokan :
   D 10 = 1.18 jam
c. Kaitan :
   D 10 = 1.85 jam

> Durasi Setiap Pekerjaan Fabrikasi

a. Durasi Pemotongan :

$$D\ 10 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{2.00\ \text{jam}}{100\ \text{batang}} \times \frac{1921\ \text{batang}}{4\ \text{grup}}$$

$$= 9.61\ \text{jam}$$

Total durasi pemotongan

= 10 jam

b. Durasi Pembengkokan Tulangan :

$$D\ 10 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{bengkok}} \times \frac{\text{Jumlah Bengkokan}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{1.18\ \text{jam}}{100\ \text{bengkok}} \times \frac{961\ \text{bengkokan}}{4\ \text{grup}}$$

$$= 2.83\ \text{jam}$$

Durasi Pembengkokan besi

= 3 jam

c. Durasi Pembuatan Kait

$$D\ 10 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{kait}} \times \frac{\text{Jumlah Kait}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{1.85\ \text{jam}}{100\ \text{kait}} \times \frac{960.51\ \text{kait}}{4\ \text{grup}}$$

$$= 4.44\ \text{jam}$$

Durasi pembuatan kait = 4.4424 jam

Jadi, waktu yang diperlukan untuk fabrikasi besi pl P 7 Sektor 2 adalah = 9.61 + 2.834 + 4.44

= 16.881 jam

= 2 hari

- Durasi Pemasangan Tulangan

  Kebutuhan tenaga kerja dalam pelaksanaan Pekerjaan

  a. Jumlah Tenaga Kerja = 7 Grup

     Terdiri dari - 0.35 Mandor

     - 7.00 Tukang Besi

     - 14.00 Pembantu Tukang

  b. Jam Kerja 1 Hari = 8 jam

  Berdasarkan tabel 2.32 didapatkan jam kerja buruh untuk pemasangan besi tulangan pelat sebagai berikut :

  > Produktivitas kerja per grup tiap 100 batang

  D 10 = 8.25 jam

  > Durasi Pemasangan Besi Tulangan Pelat

  a. Mengangkut

  $$= \frac{\text{Volume Besi}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x Kapasitas Produksi}$$

  $$= \frac{6 \text{ ton}}{1 \text{ TC}} \text{ x } \frac{1.0 \text{ jam}}{30 \text{ ton}}$$

  $$= 0.21 \text{ jam}$$

  b. Memasang

  $$\text{D } 10 = \frac{\text{Produktivitas}}{100 \text{ batang}} \text{ x } \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

  $$= \frac{8.25 \text{ jam}}{100 \text{ batang}} \text{ x } \frac{1921 \text{ batang}}{7 \text{ grup}}$$

  $$= 22.6 \text{ jam}$$

  Durasi Pemasangan Besi Tulangan Pelat

  $$= 22.64 + 0.2$$

  $$= 22.85 \text{ jam}$$

  $$\approx 3 \text{ hari}$$

Jadi, untuk lantai P 7 Sektor 2 pembesian pelat dilakukan selama 3 hari

- **Pekerjaan Pembesian Pela P 7 Sektor 3**
  - Volume = 9846 kg
  - Jumlah Tulangan

NO	Tipe Plat	Luas Plat	Tebal Plat	Volume	n Tulangan		Panjang Total	D
					x	y		
		m2	m	m3	btg	btg	m	mm
1	S1	14.21	0.12	1.70	58	64	477	10
2	S1	9.56	0.12	1.15	47	53	321	10
3	S1	14.83	0.12	1.78	59	65	498	10
4	S1	13.69	0.12	1.64	56	62	460	10
5	S1	18.50	0.12	2.22	66	72	621	10
6	S1	10.71	0.12	1.28	50	56	360	10
7	S1	18.50	0.12	2.22	66	72	621	10
8	S1	10.71	0.12	1.28	50	56	360	10
9	S1	15.54	0.12	1.86	60	66	522	10
10	S1	18.09	0.12	2.17	65	71	608	10
11	S1	17.76	0.12	2.13	64	70	597	10
12	S1	15.52	0.12	1.86	60	66	521	10
13	S1	15.52	0.12	1.86	60	66	521	10
14	S2	7.00	0.12	0.84	13	15	84	10
15	S2	14.71	0.12	1.76	19	21	176	10
16	S2	6.95	0.12	0.83	13	15	83	10
17	S2	10.67	0.12	1.28	16	18	128	10
18	S2	5.25	0.12	0.63	11	13	63	10
19	S2	7.75	0.12	0.93	14	16	93	10
20	S2	7.78	0.12	0.93	14	16	93	10
21	S2	7.60	0.12	0.91	14	16	91	10
22	S2	6.59	0.12	0.79	13	15	79	10
23	S2	8.74	0.12	1.05	15	17	105	10

24	S2	7.87	0.12	0.94	14	16	94	10
25	S2	13.00	0.12	1.56	18	20	156	10
26	S2	16.86	0.12	2.02	21	23	202	10
27	S2	14.15	0.12	1.70	19	21	170	10
28	S2	9.63	0.12	1.16	16	18	116	10
29	S2	3.49	0.12	0.42	9	11	42	10
30	S2	18.85	0.12	2.26	22	24	226	10
31	S2	25.66	0.12	3.08	25	27	308	10
32	S2	6.67	0.12	0.80	13	15	80	10
33	S2	7.70	0.12	0.92	14	16	92	10
34	S2	16.59	0.12	1.99	20	22	199	10
35	S2	8.04	0.12	0.97	14	16	97	10
36	S2	7.85	0.12	0.94	14	16	94	10
37	S2	29.94	0.12	3.59	27	29	359	10
38	S2	13.73	0.12	1.65	19	21	165	10
39	S2	3.89	0.12	0.47	10	12	47	10
40	S2	7.08	0.12	0.85	13	15	85	10
41	S2	13.94	0.12	1.67	19	21	167	10
42	S2	5.21	0.12	0.63	11	13	63	10
43	S2	87.79	0.12	10.53	47	49	1053	10
44	S2	6.87	0.12	0.82	13	15	82	10
45	S2	5.99	0.12	0.72	12	14	72	10
46	S3	31.32	0.14	4.38	85	91	1052	10
47	S3	31.31	0.14	4.38	85	91	1052	10
48	S3	36.14	0.14	5.06	91	97	1214	10
49	S3	35.28	0.14	4.94	90	96	1185	10
Total					3334		15959	

- Banyaknya Tulangan
  D 10 = 3334 batang
- Jumlah Bengkokan
  D 10 = 3334 : 2
  = 1667 bengkokan
- Jumlah Kait
  D 10 = 3334 : 2
  = 1667 kait

> Elevasi Lantai P 7 Sektor 3 = 20.8 m

- Kapasitas Produksi *Tower Crane*
  Kapasitas produksi *Tower Crane* didapat dari total lalu lintas per jam nya. Total jumlah lalu lintas didapatkan dari pembagian antara jumlah menit dalam satu jam dibagi dengan *circle time* dan dikalikan dengan kapasitas angkutnya.
  - Perhitungan *Circle Time* :
    Sebelum menghitung *Circle Time* ada beberapa data yang harus kita ketahui sebelumnya, antara lain :
    > Faktor Cuaca
    Kondisi = Terang, Panas, Berdebu
    Nilai = 0.83
    > Faktor Operator dan Mekanik
    Kondisi = Cukup
    Nilai = 0.70
    > Faktor Operasi alatdan pemeliharaan mesin
    Kondisi = Baik
    Nilai = 0.75

Setelah mengetahui faktor faktor yang mempengaruhi circle time, maka dapat dilakukan perhitungan *circle time* seperti berikut :

a. *Hoisting Time*

Hoisting time (waktu angkat) adalah waktu dimana *TC* mengangkat material. Dari spesifikasi alat didapat hoisting speed sebesar : 110 m/min.

$$HT = \frac{\textit{hoisting height} \ x \ 2}{\textit{hoisting speed} \ \text{x Efisiensi Kerja}}$$

$$= \frac{28.8 \text{ meter x } 2}{110 \text{ m/min x } 0.83 \text{ x } 0.70 \text{ x } 0.75}$$

$$= 1.1996 \text{ menit}$$

b. *Swing Time*

Swing time (Waktu berputar) adalah waktu dimana *TC* berputar untuk memindahkan material. Dari spesifikasi didapat *swing speed* sebesar :

0.8 r/min

$$ST = \frac{\text{Sudut Swing x } 2}{\textit{Swing speed} \ \text{x Efisiensi Kerja x } 360}$$

$$= \frac{180.0 \text{ x } 2}{0.8 \text{ r/min x } 0.8 \text{ x } 0.7 \text{ x } 0.8 \text{ x } 360}$$

$$= 2.86862 \text{ menit}$$

c. *Trolling Time*

Trolling Time adalah waktu TC untuk memindahkan material. Dari spesifikasi didapat *trolley speed* 80 m/min dan *trolley length* 6 m

$$TT = \frac{\textit{Trolley Lengt} \ \text{x } 2}{\textit{Trolley speed} \ \text{x Efisiensi Kerja}}$$

$$= \frac{6 \text{ m} \times 2}{80 \text{ m/min} \times 0.83 \times 0.7 \times 0.75}$$

$$= 0.34423 \text{ menit}$$

d. *Lowering Time*

Lowering Time adalah waktu *tower crane* untuk menurunkan material. Dari spek alat didapatkan *lowering speed* 110 m/min

$$\text{TT} = \frac{\textit{Lowering Heigh} \times 2}{\textit{Lowering speed} \times \text{Efisiensi Kerja}}$$

$$= \frac{8.0 \text{ m} \times 2}{110 \text{ m/min} \times 0.83 \times 0.7 \times 0.75}$$

$$= 0.3338 \text{ menit}$$

Jadi, circle time *tower crane* untuk satu kali putaran adalah 4.74625776 menit

Sehingga perhitungan kapasitas produksi dapat dilakukan.

Kapasitas Produksi *Tower Crane*

$$= \frac{\textit{Circle Time} \times \textit{Kapasitas Angkut}}{60 \text{ menit}}$$

$$= \frac{60 \text{ menit} \times 2.4 \text{ ton}}{4.746 \text{ menit}}$$

$$= 30 \text{ ton/jam}$$

- Durasi Fabrikasi Tulangan

Kebutuhan tenaga kerja dalam pelaksanaan Pekerjaan

a. Jumlah Tenaga Kerja = 4 Grup

Terdiri dari - 0.2 Mandor

- 4.00 Tukang Besi
- 8.00 Pembantu Tukang

b. Jam Kerja 1 Hari = 8 jam

Berdasarkan tabel 2.31 didapatkan jam kerja buruh untuk membuat bengkokan dan kaitan sebagai berikut :

> Produktivitas kerja per grup tiap 100 batang

a. Pemotongan :

D 10 = 2.00 jam

b. Pembengkokan :

D 10 = 1.18 jam

c. Kaitan :

D 10 = 1.85 jam

> Durasi Setiap Pekerjaan Fabrikasi

a. Durasi Pemotongan :

$$D\ 10 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{2.00\ \text{jam}}{100\ \text{batang}} \times \frac{3334\ \text{batang}}{4\ \text{grup}}$$

$$= 16.7\ \text{jam}$$

Total durasi pemotongan

= 16.67 jam

= 17 jam

b. Durasi Pembengkokan Tulangan :

$$D\ 10 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{bengkok}} \times \frac{\text{Jumlah Bengkokan}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{1.18\ \text{jam}}{100\ \text{bengkok}} \times \frac{1667\ \text{bengkokan}}{4\ \text{grup}}$$

$$= 4.92\ \text{jam}$$

Durasi Pembengkokan besi

= 4.917 jam

= 5 jam

c. Durasi Pembuatan Kait

$$D\ 10 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{kait}} \times \frac{\text{Jumlah Kait}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{1.85\ \text{jam}}{100\ \text{kait}} \times \frac{1666.9\ \text{kait}}{4\ \text{grup}}$$

$$= 7.71\ \text{jam}$$

Durasi pembuatan kait = 7.7093 jam

Jadi, waktu yang diperlukan untuk fabrikasi besi pl P 7 Sektor 3 adalah = 16.67 + 4.917 + 7.71

= 29.295 jam

= 3 hari

- Durasi Pemasangan Tulangan

Kebutuhan tenaga kerja dalam pelaksanaan Pekerjaan

a. Jumlah Tenaga Kerja = 7 Grup

Terdiri dari - 0.35 Mandor

- 7.00 Tukang Besi

- 14.00 Pembantu Tukang

b. Jam Kerja 1 Hari = 8 jam

Berdasarkan tabel 2.32 didapatkan jam kerja buruh untuk pemasangan besi tulangan pelat sebagai berikut :

> Produktivitas kerja per grup tiap 100 batang

D 10 = 8.25 jam

> Durasi Pemasangan Besi Tulangan Pelat

a. Mengangkut

$$= \frac{\text{Volume Besi}}{\text{Jumlah Grup}} \times \text{Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{10\ \text{ton}}{1\ \text{TC}} \times \frac{1.0\ \text{jam}}{30\ \text{ton}}$$

$$= 0.32\ \text{jam}$$

b. Memasang

$$D\ 10 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{8.25\ \text{jam}}{100\ \text{batang}} \times \frac{3334\ \text{batang}}{7\ \text{grup}}$$

$$= 39.3\ \text{jam}$$

Durasi Pemasangan Besi Tulangan Pelat

$= 39.29 + 0.3$

$= 39.62$ jam

≈ 5 hari

Jadi, untuk lantai P 7 Sektor 3 pembesian pelat dilakukan selama 5 hari

- **Pekerjaan Pembesian Pela P 8 Sektor 1**
  - Volume = 7044 kg
  - Jumlah Tulangan

NO	Tipe Plat	Luas Plat	Tebal Plat	Volume	n Tulangan		Panjang Total	D
					x	y		
		m2	m	m3	btg	btg	m	mm
1	S1	17.04	0.12	2.04	63	69	572	10
2	S1	15.98	0.12	1.92	61	67	537	10
3	S1	15.71	0.12	1.88	60	66	528	10
4	S1	13.36	0.12	1.60	56	62	449	10
5	S1	23.38	0.12	2.81	74	80	786	10
6	S1	23.62	0.12	2.83	74	80	794	10
7	S1	19.57	0.12	2.35	67	73	657	10
8	S1	26.99	0.12	3.24	79	85	907	10
9	S1	27.80	0.12	3.34	80	86	934	10
10	S1	23.77	0.12	2.85	74	80	799	10

11	S2	14.80	0.12	1.78	19	21	178	10
12	S2	14.80	0.12	1.78	19	21	178	10
13	S2	6.16	0.12	0.74	12	14	74	10
14	S2	1.13	0.12	0.14	5	7	14	10
15	S2	20.92	0.12	2.51	23	25	251	10
16	S2	14.22	0.12	1.71	19	21	171	10
17	S2	17.87	0.12	2.14	21	23	214	10
18	S2	15.76	0.12	1.89	20	22	189	10
19	S2	4.42	0.12	0.53	11	13	53	10
20	S2	5.22	0.12	0.63	11	13	63	10
21	S2	21.60	0.12	2.59	23	25	259	10
22	S2	22.06	0.12	2.65	23	25	265	10
23	S2	4.10	0.12	0.49	10	12	49	10
24	S2	49.07	0.12	5.89	35	37	589	10
25	S2	6.08	0.12	0.73	12	14	73	10
26	S2	7.34	0.12	0.88	14	16	88	10
27	S2	3.98	0.12	0.48	10	12	48	10
28	S2	5.93	0.12	0.71	12	14	71	10
29	S2	6.49	0.12	0.78	13	15	78	10
30	S2	6.38	0.12	0.77	13	15	77	10
31	S2	5.20	0.12	0.62	11	13	62	10
32	S4	32.69	0.14	4.58	29	31	392	10
33	S4	29.97	0.14	4.20	27	29	360	10
34	S4	23.16	0.14	3.24	24	26	278	10
35	S4	31.79	0.14	4.45	28	30	382	10
Total					2378		11416	

- Banyaknya Tulangan

  D 10 = 2378 batang

- Jumlah Bengkokan
  D 10 = 2378 : 2
  = 1189 bengkokan
- Jumlah Kait
  D 10 = 2378 : 2
  = 1189 kait

> Elevasi Lantai P 8 Sektor 1 = 24 m

- Kapasitas Produksi *Tower Crane*
  Kapasitas produksi *Tower Crane* didapat dari total lalu lintas per jam nya. Total jumlah lalu lintas didapatkan dari pembagian antara jumlah menit dalam satu jam dibagi dengan *circle time* dan dikalikan dengan kapasitas angkutnya.

  - Perhitungan *Circle Time* :
    Sebelum menghitung *Circle Time* ada beberapa data yang harus kita ketahui sebelumnya, antara lain :
    > Faktor Cuaca
    Kondisi = Terang, Panas, Berdebu
    Nilai = 0.83
    > Faktor Operator dan Mekanik
    Kondisi = Cukup
    Nilai = 0.70
    > Faktor Operasi alatdan pemeliharaan mesin
    Kondisi = Baik
    Nilai = 0.75

Setelah mengetahui faktor faktor yang mempengaruhi circle time, maka dapat dilakukan perhitungan *circle time* seperti berikut :

a. *Hoisting Time*

Hoisting time (waktu angkat) adalah waktu dimana *TC* mengangkat material. Dari spesifikasi alat didapat hoisting speed sebesar : 110 m/min.

$$HT = \frac{\textit{hoisting height} \ x \ 2}{\textit{hoisting speed} \ \text{x Efisiensi Kerja}}$$

$$= \frac{31.9 \text{ meter x } 2}{110 \text{ m/min x } 0.83 \text{ x } 0.70 \text{ x } 0.75}$$

$$= 1.33104 \text{ menit}$$

b. *Swing Time*

Swing time (Waktu berputar) adalah waktu dimana *TC* berputar untuk memindahkan material. Dari spesifikasi didapat *swing speed* sebesar :

0.8 r/min

$$ST = \frac{\text{Sudut Swing x } 2}{\textit{Swing speed} \ \text{x Efisiensi Kerja x } 360}$$

$$= \frac{180.0 \text{ x } 2}{0.8 \text{ r/min x } 0.8 \text{ x } 0.7 \text{ x } 0.8 \text{ x } 360}$$

$$= 2.86862 \text{ menit}$$

c. *Trolling Time*

Trolling Time adalah waktu TC untuk memindahkan material. Dari spesifikasi didapat *trolley speed* 80 m/min dan *trolley length* 6 m

$$TT = \frac{\textit{Trolley Lengt} \ x \ 2}{\textit{Trolley speed} \ \text{x Efisiensi Kerja}}$$

$$= \frac{6 \text{ m} \times 2}{80 \text{ m/min} \times 0.83 \times 0.7 \times 0.75}$$

$$= 0.34423 \text{ menit}$$

d. *Lowering Time*

Lowering Time adalah waktu *tower crane* untuk menurunkan material. Dari spek alat didapatkan *lowering speed* 110 m/min

$$TT = \frac{\textit{Lowering Heigh} \times 2}{\textit{Lowering speed} \times \text{Efisiensi Kerja}}$$

$$= \frac{8.0 \text{ m} \times 2}{110 \text{ m/min} \times 0.83 \times 0.7 \times 0.75}$$

$$= 0.3338 \text{ menit}$$

Jadi, circle time *tower crane* untuk satu kali putaran adalah 4.87769259 menit

Sehingga perhitungan kapasitas produksi dapat dilakukan.

Kapasitas Produksi *Tower Crane*

$$= \frac{\textit{Circle Time} \times \textit{Kapasitas Angkut}}{60 \text{ menit}}$$

$$= \frac{60 \text{ menit} \times 2.4 \text{ ton}}{4.878 \text{ menit}}$$

$$= 30 \text{ ton/jam}$$

- Durasi Fabrikasi Tulangan

Kebutuhan tenaga kerja dalam pelaksanaan Pekerjaan

a. Jumlah Tenaga Kerja = 4 Grup

Terdiri dari - 0.2 Mandor
- 4.00 Tukang Besi
- 8.00 Pembantu Tukang

b. Jam Kerja 1 Hari = 8 jam

Berdasarkan tabel 2.31 didapatkan jam kerja buruh untuk membuat bengkokan dan kaitan sebagai berikut :

> Produktivitas kerja per grup tiap 100 batang

a. Pemotongan :

D 10 = 2.00 jam

b. Pembengkokan :

D 10 = 1.18 jam

c. Kaitan :

D 10 = 1.85 jam

> Durasi Setiap Pekerjaan Fabrikasi

a. Durasi Pemotongan :

$$D\ 10 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{2.00\ \text{jam}}{100\ \text{batang}} \times \frac{2378\ \text{batang}}{4\ \text{grup}}$$

$$= 11.9\ \text{jam}$$

Total durasi pemotongan

= 11.89 jam

= 12 jam

b. Durasi Pembengkokan Tulangan :

$$D\ 10 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{bengkok}} \times \frac{\text{Jumlah Bengkokan}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{1.18\ \text{jam}}{100\ \text{bengkok}} \times \frac{1189\ \text{bengkokan}}{4\ \text{grup}}$$

$$= 3.51\ \text{jam}$$

Durasi Pembengkokan besi

= 3.507 jam

= 4 jam

c. Durasi Pembuatan Kait

$$D\ 10 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{kait}} \times \frac{\text{Jumlah Kait}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{1.85\ \text{jam}}{100\ \text{kait}} \times \frac{1188.8\ \text{kait}}{4\ \text{grup}}$$

$$= 5.5\ \text{jam}$$

Durasi pembuatan kait = 5.4983 jam

Jadi, waktu yang diperlukan untuk fabrikasi besi pl P 8 Sektor 1 adalah = 11.89 + 3.507 + 5.5

= 20.893 jam

= 2 hari

- Durasi Pemasangan Tulangan

Kebutuhan tenaga kerja dalam pelaksanaan Pekerjaan

a. Jumlah Tenaga Kerja = 7 Grup

Terdiri dari - 0.35 Mandor

- 7.00 Tukang Besi

- 14.00 Pembantu Tukang

b. Jam Kerja 1 Hari = 8 jam

Berdasarkan tabel 2.32 didapatkan jam kerja buruh untuk pemasangan besi tulangan pelat sebagai berikut :

> Produktivitas kerja per grup tiap 100 batang

D 10 = 8.25 jam

> Durasi Pemasangan Besi Tulangan Pelat

a. Mengangkut

$$= \frac{\text{Volume Besi}}{\text{Jumlah Grup}} \times \text{Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{7\ \text{ton}}{1\ \text{TC}} \times \frac{1.0\ \text{jam}}{30\ \text{ton}}$$

$$= 0.24\ \text{jam}$$

b. Memasang

$$D\ 10 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{8.25\ \text{jam}}{100\ \text{batang}} \times \frac{2378\ \text{batang}}{7\ \text{grup}}$$

$$= 28\ \text{jam}$$

Durasi Pemasangan Besi Tulangan Pelat

= 28.02 + 0.24

= 28.26 jam

= 3.533 hari

≈ 4 hari

Jadi, untuk lantai P 8 Sektor 1 pembesian pelat dilakukan selama 4 hari

- **Pekerjaan Pembesian Pela P 8 Sektor 2**
  - Volume = 6287 kg
  - Jumlah Tulangan

NO	Tipe Plat	Luas Plat	Tebal Plat	Volume	n Tulangan		Panjang Total	D
					x	y		
		m2	m	m3	btg	btg	m	mm
1	S1	10.51	0.12	1.26	50	56	353	10
2	S1	14.50	0.12	1.74	58	64	487	10
3	S1	13.54	0.12	1.62	56	62	455	10
4	S2	15.36	0.12	1.84	20	22	184	10
5	S2	14.62	0.12	1.75	19	21	175	10
6	S2	10.73	0.12	1.29	16	18	129	10
7	S2	21.64	0.12	2.60	23	25	260	10
8	S2	16.75	0.12	2.01	20	22	201	10
9	S2	12.25	0.12	1.47	18	20	147	10

10	S2	23.27	0.12	2.79	24	26	279	10
11	S2	23.18	0.12	2.78	24	26	278	10
12	S2	20.42	0.12	2.45	23	25	245	10
13	S2	18.61	0.12	2.23	22	24	223	10
14	S2	20.03	0.12	2.40	22	24	240	10
15	S2	11.63	0.12	1.40	17	19	140	10
16	S2	8.33	0.12	1.00	14	16	100	10
17	S2	8.38	0.12	1.01	14	16	101	10
18	S2	5.94	0.12	0.71	12	14	71	10
19	S3	31.90	0.14	4.47	86	92	1072	10
20	S3	32.39	0.14	4.53	86	92	1088	10
21	S3	36.29	0.14	5.08	91	97	1219	10
22	S3	35.34	0.14	4.95	90	96	1188	10
23	S4	31.36	0.14	4.39	28	30	376	10
24	S4	31.80	0.14	4.45	28	30	382	10
25	S4	33.32	0.14	4.66	29	31	400	10
26	S4	32.97	0.14	4.62	29	31	396	10
Total					1921		10189	

- Banyaknya Tulangan

  D 10 = 1921 batang

- Jumlah Bengkokan

  D 10 = 1921 : 2

  = 961 bengkokan

- Jumlah Kait

  D 10 = 1921 : 2

  = 961 kait

> Elevasi Lantai P 8 Sektor 2 = 23.9 m

- Kapasitas Produksi *Tower Crane*

  Kapasitas produksi *Tower Crane* didapat dari total lalu lintas per jam nya. Total jumlah lalu lintas didapatkan dari pembagian antara jumlah menit dalam satu jam dibagi dengan *circle time* dan dikalikan dengan kapasitas angkutnya.

  - Perhitungan *Circle Time* :

    Sebelum menghitung *Circle Time* ada beberapa data yang harus kita ketahui sebelumnya, antara lain :

    > Faktor Cuaca

    Kondisi = Terang, Panas, Berdebu

    Nilai = 0.83

    > Faktor Operator dan Mekanik

    Kondisi = Cukup

    Nilai = 0.70

    > Faktor Operasi alatdan pemeliharaan mesin

    Kondisi = Baik

    Nilai = 0.75

    Setelah mengetahui faktor faktor yang mempengaruhi circle time, maka dapat dilakukan perhitungan *circle time* seperti berikut :

    a. *Hoisting Time*

    Hoisting time (waktu angkat) adalah waktu dimana *TC* mengangkat material. Dari spesifikasi alat didapat hoisting speed sebesar : 110 m/min.

$$HT = \frac{hoisting\ height\ x\ 2}{hoisting\ speed\ \text{x}\ \text{Efisiensi Kerja}}$$

$$= \frac{31.9 \text{ meter} \times 2}{110 \text{ m/min} \times 0.83 \times 0.70 \times 0.75}$$

$$= 1.33104 \text{ menit}$$

b. *Swing Time*

Swing time (Waktu berputar) adalah waktu dimana *TC* berputar untuk memindahkan material. Dari spesifikasi didapat *swing speed* sebesar :

0.8 r/min

$$ST = \frac{\text{Sudut Swing} \times 2}{\textit{Swing speed} \times \text{Efisiensi Kerja} \times 360}$$

$$= \frac{180.0 \times 2}{0.8 \text{ r/min} \times 0.8 \times 0.7 \times 0.8 \times 360}$$

$$= 2.86862 \text{ menit}$$

c. *Trolling Time*

Trolling Time adalah waktu TC untuk memindahkan material. Dari spesifikasi didapat *trolley speed* 80 m/min dan *trolley length* 6 m

$$TT = \frac{\textit{Trolley Lengt} \times 2}{\textit{Trolley speed} \times \text{Efisiensi Kerja}}$$

$$= \frac{6 \text{ m} \times 2}{80 \text{ m/min} \times 0.83 \times 0.7 \times 0.75}$$

$$= 0.34423 \text{ menit}$$

d. *Lowering Time*

Lowering Time adalah waktu *tower crane* untuk menurunkan material. Dari spek alat didapatkan *lowering speed* 110 m/min

$$TT = \frac{\textit{Lowering Heigh} \times 2}{\textit{Lowering speed} \times \text{Efisiensi Kerja}}$$

$$= \frac{8.0 \text{ m} \times 2}{110 \text{ m/min} \times 0.83 \times 0.7 \times 0.75}$$

$$= 0.3338 \text{ menit}$$

Jadi, circle time *tower crane* untuk satu kali putaran adalah 4.87769259 menit

Sehingga perhitungan kapasitas produksi dapat dilakukan.

Kapasitas Produksi *Tower Crane*

$$= \frac{\textit{Circle Time} \times \textit{Kapasitas Angkut}}{60 \text{ menit}}$$

$$= \frac{60 \text{ menit} \times 2.4 \text{ ton}}{4.878 \text{ menit}}$$

$$= 30 \text{ ton/jam}$$

- Durasi Fabrikasi Tulangan

Kebutuhan tenaga kerja dalam pelaksanaan Pekerjaan

a. Jumlah Tenaga Kerja = 4 Grup
   Terdiri dari - 0.2 Mandor
   - 4.00 Tukang Besi
   - 8.00 Pembantu Tukang
b. Jam Kerja 1 Hari = 8 jam

Berdasarkan tabel 2.31 didapatkan jam kerja buruh untuk membuat bengkokan dan kaitan sebagai berikut :

> Produktivitas kerja per grup tiap 100 batang

a. Pemotongan :
   D 10 = 2.00 jam
b. Pembengkokan :
   D 10 = 1.18 jam
c. Kaitan :
   D 10 = 1.85 jam

> Durasi Setiap Pekerjaan Fabrikasi

a. Durasi Pemotongan :

$$D\ 10 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{2.00\ \text{jam}}{100\ \text{batang}} \times \frac{1921\ \text{batang}}{4\ \text{grup}}$$

$$= 9.61\ \text{jam}$$

Total durasi pemotongan

= 9.605 jam

= 10 jam

b. Durasi Pembengkokan Tulangan :

$$D\ 10 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{bengkok}} \times \frac{\text{Jumlah Bengkokan}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{1.18\ \text{jam}}{100\ \text{bengkok}} \times \frac{961\ \text{bengkokan}}{4\ \text{grup}}$$

$$= 2.83\ \text{jam}$$

Durasi Pembengkokan besi

= 3 jam

c. Durasi Pembuatan Kait

$$D\ 10 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{kait}} \times \frac{\text{Jumlah Kait}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{1.85\ \text{jam}}{100\ \text{kait}} \times \frac{960.51\ \text{kait}}{4\ \text{grup}}$$

$$= 4.44\ \text{jam}$$

Durasi pembuatan kait = 4.4424 jam

Jadi, waktu yang diperlukan untuk fabrikasi besi pl P 8 Sektor 2 adalah = 9.61 + 2.834 + 4.44

= 16.881 jam

= 2 hari

- Durasi Pemasangan Tulangan

  Kebutuhan tenaga kerja dalam pelaksanaan Pekerjaan

  a. Jumlah Tenaga Kerja = 7 Grup

     Terdiri dari - 0.35 Mandor

     - 7.00 Tukang Besi

     - 14.00 Pembantu Tukang

  b. Jam Kerja 1 Hari = 8 jam

  Berdasarkan tabel 2.32 didapatkan jam kerja buruh untuk pemasangan besi tulangan pelat sebagai berikut :

  > Produktivitas kerja per grup tiap 100 batang

  D 10 = 8.25 jam

  > Durasi Pemasangan Besi Tulangan Pelat

  a. Mengangkut

  $$= \frac{\text{Volume Besi}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x Kapasitas Produksi}$$

  $$= \frac{6 \text{ ton}}{1 \text{ TC}} \text{ x } \frac{1.0 \text{ jam}}{30 \text{ ton}}$$

  $$= 0.21 \text{ jam}$$

  b. Memasang

  $$D\ 10 = \frac{\text{Produktivitas}}{100 \text{ batang}} \text{ x } \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

  $$= \frac{8.25 \text{ jam}}{100 \text{ batang}} \text{ x } \frac{1921 \text{ batang}}{7 \text{ grup}}$$

  $$= 22.6 \text{ jam}$$

  Durasi Pemasangan Besi Tulangan Pelat

  = 22.64 + 0.2

  = 22.85 jam

  = 2.857 hari

  ≈ 3 hari

Jadi, untuk lantai P 8 Sektor 2 pembesian pelat dilakukan selama 3 hari

- **Pekerjaan Pembesian Pela P 8 Sektor 3**
  - Volume = 9846 kg
  - Jumlah Tulangan

NO	Tipe Plat	Luas Plat	Tebal Plat	Volume	n Tulangan		Panjang Total	D
					x	y		
		m2	m	m3	btg	btg	m	mm
1	S1	14.21	0.12	1.70	58	64	477	10
2	S1	9.56	0.12	1.15	47	53	321	10
3	S1	14.83	0.12	1.78	59	65	498	10
4	S1	13.69	0.12	1.64	56	62	460	10
5	S1	18.50	0.12	2.22	66	72	621	10
6	S1	10.71	0.12	1.28	50	56	360	10
7	S1	18.50	0.12	2.22	66	72	621	10
8	S1	10.71	0.12	1.28	50	56	360	10
9	S1	15.54	0.12	1.86	60	66	522	10
10	S1	18.09	0.12	2.17	65	71	608	10
11	S1	17.76	0.12	2.13	64	70	597	10
12	S1	15.52	0.12	1.86	60	66	521	10
13	S1	15.52	0.12	1.86	60	66	521	10
14	S2	7.00	0.12	0.84	13	15	84	10
15	S2	14.71	0.12	1.76	19	21	176	10
16	S2	6.95	0.12	0.83	13	15	83	10
17	S2	10.67	0.12	1.28	16	18	128	10
18	S2	5.25	0.12	0.63	11	13	63	10
19	S2	7.75	0.12	0.93	14	16	93	10
20	S2	7.78	0.12	0.93	14	16	93	10

21	S2	7.60	0.12	0.91	14	16	91	10
22	S2	6.59	0.12	0.79	13	15	79	10
23	S2	8.74	0.12	1.05	15	17	105	10
24	S2	7.87	0.12	0.94	14	16	94	10
25	S2	13.00	0.12	1.56	18	20	156	10
26	S2	16.86	0.12	2.02	21	23	202	10
27	S2	14.15	0.12	1.70	19	21	170	10
28	S2	9.63	0.12	1.16	16	18	116	10
29	S2	3.49	0.12	0.42	9	11	42	10
30	S2	18.85	0.12	2.26	22	24	226	10
31	S2	25.66	0.12	3.08	25	27	308	10
32	S2	6.67	0.12	0.80	13	15	80	10
33	S2	7.70	0.12	0.92	14	16	92	10
34	S2	16.59	0.12	1.99	20	22	199	10
35	S2	8.04	0.12	0.97	14	16	97	10
36	S2	7.85	0.12	0.94	14	16	94	10
37	S2	29.94	0.12	3.59	27	29	359	10
38	S2	13.73	0.12	1.65	19	21	165	10
39	S2	3.89	0.12	0.47	10	12	47	10
40	S2	7.08	0.12	0.85	13	15	85	10
41	S2	13.94	0.12	1.67	19	21	167	10
42	S2	5.21	0.12	0.63	11	13	63	10
43	S2	87.79	0.12	10.53	47	49	1053	10
44	S2	6.87	0.12	0.82	13	15	82	10
45	S2	5.99	0.12	0.72	12	14	72	10
46	S3	31.32	0.14	4.38	85	91	1052	10
47	S3	31.31	0.14	4.38	85	91	1052	10
48	S3	36.14	0.14	5.06	91	97	1214	10
49	S3	35.28	0.14	4.94	90	96	1185	10

Total	3334	15959	

- Banyaknya Tulangan
  D 10 = 3334 batang
- Jumlah Bengkokan
  D 10 = 3334 : 2
  = 1667 bengkokan
- Jumlah Kait
  D 10 = 3334 : 2
  = 1667 kait

> Elevasi Lantai P 8 Sektor 3 = 23.9 m

- Kapasitas Produksi *Tower Crane*
  Kapasitas produksi *Tower Crane* didapat dari total lalu lintas per jam nya. Total jumlah lalu lintas didapatkan dari pembagian antara jumlah menit dalam satu jam dibagi dengan *circle time* dan dikalikan dengan kapasitas angkutnya.
  - Perhitungan *Circle Time* :
    Sebelum menghitung *Circle Time* ada beberapa data yang harus kita ketahui sebelumnya, antara lain :
    > Faktor Cuaca
    Kondisi = Terang, Panas, Berdebu
    Nilai = 0.83
    > Faktor Operator dan Mekanik
    Kondisi = Cukup
    Nilai = 0.70

> Faktor Operasi alatdan pemeliharaan mesin

Kondisi = Baik

Nilai = 0.75

Setelah mengetahui faktor faktor yang mempengaruhi circle time, maka dapat dilakukan perhitungan *circle time* seperti berikut :

a. *Hoisting Time*

Hoisting time (waktu angkat) adalah waktu dimana *TC* mengangkat material. Dari spesifikasi alat didapat hoisting speed sebesar : 110 m/min.

$$HT = \frac{\textit{hoisting height} \times 2}{\textit{hoisting speed} \times \text{Efisiensi Kerja}}$$

$$= \frac{31.9 \text{ meter} \times 2}{110 \text{ m/min} \times 0.83 \times 0.70 \times 0.75}$$

$$= 1.33104 \text{ menit}$$

b. *Swing Time*

Swing time (Waktu berputar) adalah waktu dimana *TC* berputar untuk memindahkan material. Dari spesifikasi didapat *swing speed* sebesar :

0.8 r/min

$$ST = \frac{\text{Sudut Swing} \times 2}{\textit{Swing speed} \times \text{Efisiensi Kerja} \times 360}$$

$$= \frac{180.0 \times 2}{0.8 \text{ r/min} \times 0.8 \times 0.7 \times 0.8 \times 360}$$

$$= 2.86862 \text{ menit}$$

c. *Trolling Time*

Trolling Time adalah waktu TC untuk memindahkan material. Dari spesifikasi didapat *trolley speed* 80 m/min dan *trolley length* 6 m

$$TT = \frac{\textit{Trolley Lengt} \times 2}{\textit{Trolley speed} \times \text{Efisiensi Kerja}}$$

$$= \frac{6\ \text{m} \times 2}{80\ \text{m/min} \times 0.83 \times 0.7 \times 0.75}$$

$$= 0.34423\ \text{menit}$$

d. *Lowering Time*

Lowering Time adalah waktu *tower crane* untuk menurunkan material. Dari spek alat didapatkan *lowering speed* 110 m/min

$$TT = \frac{\textit{Lowering Heigh} \times 2}{\textit{Lowering speed} \times \text{Efisiensi Kerja}}$$

$$= \frac{8.0\ \text{m} \times 2}{110\ \text{m/min} \times 0.83 \times 0.7 \times 0.75}$$

$$= 0.3338\ \text{menit}$$

Jadi, circle time *tower crane* untuk satu kali putaran adalah 4.87769259 menit

Sehingga perhitungan kapasitas produksi dapat dilakukan.

Kapasitas Produksi *Tower Crane*

$$= \frac{\textit{Circle Time} \times \textit{Kapasitas Angkut}}{60\ \text{menit}}$$

$$= \frac{60\ \text{menit} \times 2.4\ \text{ton}}{4.878\ \text{menit}}$$

$$= 30\ \text{ton/jam}$$

- Durasi Fabrikasi Tulangan

Kebutuhan tenaga kerja dalam pelaksanaan Pekerjaan

a. Jumlah Tenaga Kerja = 4 Grup

Terdiri dari
- 0.2 Mandor
- 4.00 Tukang Besi
- 8.00 Pembantu Tukang

b. Jam Kerja 1 Hari = 8 jam

Berdasarkan tabel 2.31 didapatkan jam kerja buruh untuk membuat bengkokan dan kaitan sebagai berikut :

> Produktivitas kerja per grup tiap 100 batang

a. Pemotongan :

D 10 = 2.00 jam

b. Pembengkokan :

D 10 = 1.18 jam

c. Kaitan :

D 10 = 1.85 jam

> Durasi Setiap Pekerjaan Fabrikasi

a. Durasi Pemotongan :

$$D\ 10 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{2.00\ \text{jam}}{100\ \text{batang}} \times \frac{3334\ \text{batang}}{4\ \text{grup}}$$

$$= 16.7\ \text{jam}$$

Total durasi pemotongan

= 16.67 jam

= 17 jam

b. Durasi Pembengkokan Tulangan :

$$D\ 10 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{bengkok}} \times \frac{\text{Jumlah Bengkokan}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{1.18\ \text{jam}}{100\ \text{bengkok}} \times \frac{1667\ \text{bengkokan}}{4\ \text{grup}}$$

$$= 4.92\ \text{jam}$$

Durasi Pembengkokan besi

= 4.917 jam

= 5 jam

c. Durasi Pembuatan Kait

$$D\ 10 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{kait}} \times \frac{\text{Jumlah Kait}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{1.85\ \text{jam}}{100\ \text{kait}} \times \frac{1666.9\ \text{kait}}{4\ \text{grup}}$$

$$= 7.71\ \text{jam}$$

Durasi pembuatan kait = 7.7093 jam

= 8 jam

Jadi, waktu yang diperlukan untuk fabrikasi besi pl P 8 Sektor 3 adalah = 16.67 + 4.917 + 7.71

= 29.295 jam

= 3 hari

- Durasi Pemasangan Tulangan

Kebutuhan tenaga kerja dalam pelaksanaan Pekerjaan

a. Jumlah Tenaga Kerja = 7 Grup

Terdiri dari - 0.35 Mandor

- 7.00 Tukang Besi

- 14.00 Pembantu Tukang

b. Jam Kerja 1 Hari = 8 jam

Berdasarkan tabel 2.32 didapatkan jam kerja buruh untuk pemasangan besi tulangan pelat sebagai berikut :

> Produktivitas kerja per grup tiap 100 batang

D 10 = 8.25 jam

> Durasi Pemasangan Besi Tulangan Pelat

a. Mengangkut

$$= \frac{\text{Volume Besi}}{\text{Jumlah Grup}} \times \text{Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{10 \text{ ton}}{1 \text{ TC}} \times \frac{1.0 \text{ jam}}{30 \text{ ton}}$$

$$= 0.33 \text{ jam}$$

b. Memasang

$$D\ 10 = \frac{\text{Produktivitas}}{100 \text{ batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{8.25 \text{ jam}}{100 \text{ batang}} \times \frac{3334 \text{ batang}}{7 \text{ grup}}$$

$$= 39.3 \text{ jam}$$

Durasi Pemasangan Besi Tulangan Pelat

$= 39.29 + 0.3$

$= 39.62$ jam

$= 4.953$ hari

≈ 5 hari

Jadi, untuk lantai P 8 Sektor 3 pembesian pelat dilakukan selama 5 hari

- **Pekerjaan Pembesian Pela L S Sektor 1**
  - Volume = 7044 kg
  - Jumlah Tulangan

NO	Tipe Plat	Luas Plat	Tebal Plat	Volume	n Tulangan		Panjang Total	D
					x	y		
		m2	m	m3	btg	btg	m	mm
1	S1	17.04	0.12	2.04	63	69	572	10
2	S1	15.98	0.12	1.92	61	67	537	10
3	S1	15.71	0.12	1.88	60	66	528	10
4	S1	13.36	0.12	1.60	56	62	449	10
5	S1	23.38	0.12	2.81	74	80	786	10
6	S1	23.62	0.12	2.83	74	80	794	10

7	S1	19.57	0.12	2.35	67	73	657	10
8	S1	26.99	0.12	3.24	79	85	907	10
9	S1	27.80	0.12	3.34	80	86	934	10
10	S1	23.77	0.12	2.85	74	80	799	10
11	S2	14.80	0.12	1.78	19	21	178	10
12	S2	14.80	0.12	1.78	19	21	178	10
13	S2	6.16	0.12	0.74	12	14	74	10
14	S2	1.13	0.12	0.14	5	7	14	10
15	S2	20.92	0.12	2.51	23	25	251	10
16	S2	14.22	0.12	1.71	19	21	171	10
17	S2	17.87	0.12	2.14	21	23	214	10
18	S2	15.76	0.12	1.89	20	22	189	10
19	S2	4.42	0.12	0.53	11	13	53	10
20	S2	5.22	0.12	0.63	11	13	63	10
21	S2	21.60	0.12	2.59	23	25	259	10
22	S2	22.06	0.12	2.65	23	25	265	10
23	S2	4.10	0.12	0.49	10	12	49	10
24	S2	49.07	0.12	5.89	35	37	589	10
25	S2	6.08	0.12	0.73	12	14	73	10
26	S2	7.34	0.12	0.88	14	16	88	10
27	S2	3.98	0.12	0.48	10	12	48	10
28	S2	5.93	0.12	0.71	12	14	71	10
29	S2	6.49	0.12	0.78	13	15	78	10
30	S2	6.38	0.12	0.77	13	15	77	10
31	S2	5.20	0.12	0.62	11	13	62	10
32	S4	32.69	0.14	4.58	29	31	392	10
33	S4	29.97	0.14	4.20	27	29	360	10
34	S4	23.16	0.14	3.24	24	26	278	10
35	S4	31.79	0.14	4.45	28	30	382	10

Total	2378	11416	

- Banyaknya Tulangan
  D 10 = 2378 batang
- Jumlah Bengkokan
  D 10 = 2378 : 2
  = 1189 bengkokan
- Jumlah Kait
  D 10 = 2378 : 2
  = 1189 kait

> Elevasi Lantai L S Sektor 1 = 27 m

- Kapasitas Produksi *Tower Crane*
  Kapasitas produksi *Tower Crane* didapat dari total lalu lintas per jam nya. Total jumlah lalu lintas didapatkan dari pembagian antara jumlah menit dalam satu jam dibagi dengan *circle time* dan dikalikan dengan kapasitas angkutnya.
  - Perhitungan *Circle Time* :
    Sebelum menghitung *Circle Time* ada beberapa data yang harus kita ketahui sebelumnya, antara lain :
    > Faktor Cuaca
    Kondisi = Terang, Panas, Berdebu
    Nilai = 0.83
    > Faktor Operator dan Mekanik
    Kondisi = Cukup
    Nilai = 0.70

> Faktor Operasi alatdan pemeliharaan mesin

Kondisi = Baik

Nilai = 0.75

Setelah mengetahui faktor faktor yang mempengaruhi circle time, maka dapat dilakukan perhitungan *circle time* seperti berikut :

a. *Hoisting Time*

Hoisting time (waktu angkat) adalah waktu dimana *TC* mengangkat material. Dari spesifikasi alat didapat hoisting speed sebesar : 110 m/min.

$$HT = \frac{\textit{hoisting height} \times 2}{\textit{hoisting speed} \times \text{Efisiensi Kerja}}$$

$$= \frac{35.1 \text{ meter} \times 2}{110 \text{ m/min} \times 0.83 \times 0.70 \times 0.75}$$

$$= 1.46247 \text{ menit}$$

b. *Swing Time*

Swing time (Waktu berputar) adalah waktu dimana *TC* berputar untuk memindahkan material. Dari spesifikasi didapat *swing speed* sebesar :

0.8 r/min

$$ST = \frac{\text{Sudut Swing} \times 2}{\textit{Swing speed} \times \text{Efisiensi Kerja} \times 360}$$

$$= \frac{180.0 \times 2}{0.8 \text{ r/min} \times 0.8 \times 0.7 \times 0.8 \times 360}$$

$$= 2.86862 \text{ menit}$$

c. *Trolling Time*

Trolling Time adalah waktu TC untuk memindahkan material. Dari spesifikasi didapat *trolley speed* 80 m/min dan *trolley length* 6 m

$$TT = \frac{\textit{Trolley Lengt} \times 2}{\textit{Trolley speed} \times \text{Efisiensi Kerja}}$$

$$= \frac{6 \text{ m} \times 2}{80 \text{ m/min} \times 0.83 \times 0.7 \times 0.75}$$

$$= 0.34423 \text{ menit}$$

d. *Lowering Time*

Lowering Time adalah waktu *tower crane* untuk menurunkan material. Dari spek alat didapatkan *lowering speed* 110 m/min

$$TT = \frac{\textit{Lowering Heigh} \times 2}{\textit{Lowering speed} \times \text{Efisiensi Kerja}}$$

$$= \frac{8.0 \text{ m} \times 2}{110 \text{ m/min} \times 0.83 \times 0.7 \times 0.75}$$

$$= 0.3338 \text{ menit}$$

Jadi, circle time *tower crane* untuk satu kali putaran adalah 5.00912742 menit

Sehingga perhitungan kapasitas produksi dapat dilakukan.

Kapasitas Produksi *Tower Crane*

$$= \frac{\textit{Circle Time} \times \textit{Kapasitas Angkut}}{60 \text{ menit}}$$

$$= \frac{60 \text{ menit} \times 2.4 \text{ ton}}{5.009 \text{ menit}}$$

$$= 29 \text{ ton/jam}$$

- Durasi Fabrikasi Tulangan

Kebutuhan tenaga kerja dalam pelaksanaan Pekerjaan

a. Jumlah Tenaga Kerja = 4 Grup

Terdiri dari
- 0.2 Mandor
- 4.00 Tukang Besi
- 8.00 Pembantu Tukang

b. Jam Kerja 1 Hari = 8 jam

Berdasarkan tabel 2.31 didapatkan jam kerja buruh untuk membuat bengkokan dan kaitan sebagai berikut :

> Produktivitas kerja per grup tiap 100 batang

a. Pemotongan :

D 10 = 2.00 jam

b. Pembengkokan :

D 10 = 1.18 jam

c. Kaitan :

D 10 = 1.85 jam

> Durasi Setiap Pekerjaan Fabrikasi

a. Durasi Pemotongan :

$$D\ 10 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{2.00\ \text{jam}}{100\ \text{batang}} \times \frac{2378\ \text{batang}}{4\ \text{grup}}$$

$$= 11.9\ \text{jam}$$

Total durasi pemotongan

= 11.89 jam

= 12 jam

b. Durasi Pembengkokan Tulangan :

$$D\ 10 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{bengkok}} \times \frac{\text{Jumlah Bengkokan}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{1.18\ \text{jam}}{100\ \text{bengkok}} \times \frac{1189\ \text{bengkokan}}{4\ \text{grup}}$$

$$= 3.51\ \text{jam}$$

Durasi Pembengkokan besi

= 3.507 jam

= 4 jam

c. Durasi Pembuatan Kait

$$D\ 10 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{kait}} \times \frac{\text{Jumlah Kait}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{1.85\ \text{jam}}{100\ \text{kait}} \times \frac{1188.8\ \text{kait}}{4\ \text{grup}}$$

$$= 5.5\ \text{jam}$$

Durasi pembuatan kait = 5.4983 jam

= 5 jam

Jadi, waktu yang diperlukan untuk fabrikasi besi pl L S Sektor 1 adalah = 11.89 + 3.507 + 5.5

= 20.893 jam

= 2 hari

- Durasi Pemasangan Tulangan

Kebutuhan tenaga kerja dalam pelaksanaan Pekerjaan

a. Jumlah Tenaga Kerja = 7 Grup

Terdiri dari - 0.35 Mandor

- 7.00 Tukang Besi

- 14.00 Pembantu Tukang

b. Jam Kerja 1 Hari = 8 jam

Berdasarkan tabel 2.32 didapatkan jam kerja buruh untuk pemasangan besi tulangan pelat sebagai berikut :

> Produktivitas kerja per grup tiap 100 batang

D 10 = 8.25 jam

> Durasi Pemasangan Besi Tulangan Pelat

a. Mengangkut

$$= \frac{\text{Volume Besi}}{\text{Jumlah Grup}} \times \text{Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{7 \text{ ton}}{1 \text{ TC}} \times \frac{1.0 \text{ jam}}{29 \text{ ton}}$$

$= 0.25$ jam

b. Memasang

$$D\ 10 = \frac{\text{Produktivitas}}{100 \text{ batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{8.25 \text{ jam}}{100 \text{ batang}} \times \frac{2378 \text{ batang}}{7 \text{ grup}}$$

$= 28$ jam

Durasi Pemasangan Besi Tulangan Pelat

$= 28.02 + 0.25$

$= 28.27$ jam

$= 3.533$ hari

≈ 4 hari

Jadi, untuk lantai L S Sektor 1 pembesian pelat dilakukan selama 4 hari

- **Pekerjaan Pembesian Pelat L S Sektor 2**
  - Volume = 6287 kg
  - Jumlah Tulangan

NO	Tipe Plat	Luas Plat	Tebal Plat	Volume	n Tulangan		Panjang Total	D
					x	y		
		m2	m	m3	btg	btg	m	mm
1	S1	10.51	0.12	1.26	50	56	353	10
2	S1	14.50	0.12	1.74	58	64	487	10
3	S1	13.54	0.12	1.62	56	62	455	10
4	S2	15.36	0.12	1.84	20	22	184	10
5	S2	14.62	0.12	1.75	19	21	175	10
6	S2	10.73	0.12	1.29	16	18	129	10

7	S2	21.64	0.12	2.60	23	25	260	10
8	S2	16.75	0.12	2.01	20	22	201	10
9	S2	12.25	0.12	1.47	18	20	147	10
10	S2	23.27	0.12	2.79	24	26	279	10
11	S2	23.18	0.12	2.78	24	26	278	10
12	S2	20.42	0.12	2.45	23	25	245	10
13	S2	18.61	0.12	2.23	22	24	223	10
14	S2	20.03	0.12	2.40	22	24	240	10
15	S2	11.63	0.12	1.40	17	19	140	10
16	S2	8.33	0.12	1.00	14	16	100	10
17	S2	8.38	0.12	1.01	14	16	101	10
18	S2	5.94	0.12	0.71	12	14	71	10
19	S3	31.90	0.14	4.47	86	92	1072	10
20	S3	32.39	0.14	4.53	86	92	1088	10
21	S3	36.29	0.14	5.08	91	97	1219	10
22	S3	35.34	0.14	4.95	90	96	1188	10
23	S4	31.36	0.14	4.39	28	30	376	10
24	S4	31.80	0.14	4.45	28	30	382	10
25	S4	33.32	0.14	4.66	29	31	400	10
26	S4	32.97	0.14	4.62	29	31	396	10
Total					1921		10189	

- Banyaknya Tulangan

  D 10 = 1921 batang

- Jumlah Bengkokan

  D 10 = 1921 : 2

  = 961 bengkokan

- Jumlah Kait

  D 10 = 1921 : 2

  = 961 kait

  > Elevasi Lantai L S Sektor 2 = 27.1 m

- Kapasitas Produksi *Tower Crane*

  Kapasitas produksi *Tower Crane* didapat dari total lalu lintas per jam nya. Total jumlah lalu lintas didapatkan dari pembagian antara jumlah menit dalam satu jam dibagi dengan *circle time* dan dikalikan dengan kapasitas angkutnya.

  - Perhitungan *Circle Time* :

    Sebelum menghitung *Circle Time* ada beberapa data yang harus kita ketahui sebelumnya, antara lain :

    > Faktor Cuaca

      Kondisi = Terang, Panas, Berdebu

      Nilai = 0.83

    > Faktor Operator dan Mekanik

      Kondisi = Cukup

      Nilai = 0.70

    > Faktor Operasi alatdan pemeliharaan mesin

      Kondisi = Baik

      Nilai = 0.75

    Setelah mengetahui faktor faktor yang mempengaruhi circle time, maka dapat dilakukan perhitungan *circle time* seperti berikut :

    a. *Hoisting Time*

      Hoisting time (waktu angkat) adalah waktu

dimana *TC* mengangkat material. Dari spesifikasi alat didapat hoisting speed sebesar : 110 m/min.

$$HT = \frac{\textit{hoisting height } x \ 2}{\textit{hoisting speed} \text{ x Efisiensi Kerja}}$$

$$= \frac{35.1 \text{ meter x } 2}{110 \text{ m/min x } 0.83 \text{ x } 0.70 \text{ x } 0.75}$$

$$= 1.46247 \text{ menit}$$

b. *Swing Time*

Swing time (Waktu berputar) adalah waktu dimana *TC* berputar untuk memindahkan material. Dari spesifikasi didapat *swing speed* sebesar :

0.8 r/min

$$ST = \frac{\text{Sudut Swing x } 2}{\textit{Swing speed} \text{ x Efisiensi Kerja x } 360}$$

$$= \frac{180.0 \text{ x } 2}{0.8 \text{ r/min x } 0.8 \text{ x } 0.7 \text{ x } 0.8 \text{ x } 360}$$

$$= 2.86862 \text{ menit}$$

c. *Trolling Time*

Trolling Time adalah waktu TC untuk memindahkan material. Dari spesifikasi didapat *trolley speed* 80 m/min dan *trolley length* 6 m

$$TT = \frac{\textit{Trolley Lengt} \text{ x } 2}{\textit{Trolley speed} \text{ x Efisiensi Kerja}}$$

$$= \frac{6 \text{ m x } 2}{80 \text{ m/min x } 0.83 \text{ x } 0.7 \text{ x } 0.75}$$

$$= 0.34423 \text{ menit}$$

d. *Lowering Time*

Lowering Time adalah waktu *tower crane* untuk menurunkan material. Dari spek alat didapatkan

lowering speed 110 m/min

$$TT = \frac{\textit{Lowering Heigh} \times 2}{\textit{Lowering speed} \times \text{Efisiensi Kerja}}$$

$$= \frac{8.0 \text{ m} \times 2}{110 \text{ m/min} \times 0.83 \times 0.7 \times 0.75}$$

$$= 0.3338 \text{ menit}$$

Jadi, circle time *tower crane* untuk satu kali putaran adalah 5.00912742 menit

Sehingga perhitungan kapasitas produksi dapat dilakukan.

Kapasitas Produksi *Tower Crane*

$$= \frac{\textit{Circle Time} \times \textit{Kapasitas Angkut}}{60 \text{ menit}}$$

$$= \frac{60 \text{ menit} \times 2.4 \text{ ton}}{5.009 \text{ menit}}$$

$$= 29 \text{ ton/jam}$$

- Durasi Fabrikasi Tulangan

Kebutuhan tenaga kerja dalam pelaksanaan Pekerjaan

a. Jumlah Tenaga Kerja = 4 Grup

Terdiri dari - 0.2 Mandor

- 4.00 Tukang Besi
- 8.00 Pembantu Tukang

b. Jam Kerja 1 Hari = 8 jam

Berdasarkan tabel 2.31 didapatkan jam kerja buruh untuk membuat bengkokan dan kaitan sebagai berikut :

> Produktivitas kerja per grup tiap 100 batang

a. Pemotongan :

D 10 = 2.00 jam

b. Pembengkokan :

D 10 = 1.18 jam

c. Kaitan :

D 10 = 1.85 jam

> Durasi Setiap Pekerjaan Fabrikasi

a. Durasi Pemotongan :

$$D\ 10 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{2.00\ \text{jam}}{100\ \text{batang}} \times \frac{1921\ \text{batang}}{4\ \text{grup}}$$

$$= 9.61\ \text{jam}$$

Total durasi pemotongan

= 9.605 jam

= 10 jam

b. Durasi Pembengkokan Tulangan :

$$D\ 10 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{bengkok}} \times \frac{\text{Jumlah Bengkokan}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{1.18\ \text{jam}}{100\ \text{bengkok}} \times \frac{961\ \text{bengkokan}}{4\ \text{grup}}$$

$$= 2.83\ \text{jam}$$

Durasi Pembengkokan besi

= 2.834 jam

= 3 jam

c. Durasi Pembuatan Kait

$$D\ 10 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{kait}} \times \frac{\text{Jumlah Kait}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{1.85\ \text{jam}}{100\ \text{kait}} \times \frac{960.51\ \text{kait}}{4\ \text{grup}}$$

$$= 4.44\ \text{jam}$$

Durasi pembuatan kait = 4.4424 jam
= 4 jam

Jadi, waktu yang diperlukan untuk fabrikasi besi pl L S Sektor 2 adalah = 9.61 + 2.834 + 4.44
= 16.881 jam
= 2 hari

- Durasi Pemasangan Tulangan

Kebutuhan tenaga kerja dalam pelaksanaan Pekerjaan

a. Jumlah Tenaga Kerja = 7 Grup
Terdiri dari - 0.35 Mandor
- 7.00 Tukang Besi
- 14.00 Pembantu Tukang

b. Jam Kerja 1 Hari = 8 jam

Berdasarkan tabel 2.32 didapatkan jam kerja buruh untuk pemasangan besi tulangan pelat sebagai berikut :

> Produktivitas kerja per grup tiap 100 batang

D 10 = 8.25 jam

> Durasi Pemasangan Besi Tulangan Pelat

a. Mengangkut

$$= \frac{\text{Volume Besi}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{6 \text{ ton}}{1 \text{ TC}} \text{ x } \frac{1.0 \text{ jam}}{29 \text{ ton}}$$

= 0.22 jam

b. Memasang

$$\text{D 10} = \frac{\text{Produktivitas}}{100 \text{ batang}} \text{ x } \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{8.25 \text{ jam}}{100 \text{ batang}} \text{ x } \frac{1921 \text{ batang}}{7 \text{ grup}}$$

$$= 22.6 \text{ jam}$$

Durasi Pemasangan Besi Tulangan Pelat

$= 22.64 + 0.2$

$= 22.86$ jam

$= 2.857$ hari

≈ 3 hari

Jadi, untuk lantai L S Sektor 2 pembesian pelat dilakukan selama 3 hari

- **Pekerjaan Pembesian Pela L S Sektor 3**
  - Volume = 9846 kg
  - Jumlah Tulangan

NO	Tipe Plat	Luas Plat	Tebal Plat	Volume	n Tulangan		Panjang Total	D
					x	y		
		m2	m	m3	btg	btg	m	mm
1	S1	14.21	0.12	1.70	58	64	477	10
2	S1	9.56	0.12	1.15	47	53	321	10
3	S1	14.83	0.12	1.78	59	65	498	10
4	S1	13.69	0.12	1.64	56	62	460	10
5	S1	18.50	0.12	2.22	66	72	621	10
6	S1	10.71	0.12	1.28	50	56	360	10
7	S1	18.50	0.12	2.22	66	72	621	10
8	S1	10.71	0.12	1.28	50	56	360	10
9	S1	15.54	0.12	1.86	60	66	522	10
10	S1	18.09	0.12	2.17	65	71	608	10
11	S1	17.76	0.12	2.13	64	70	597	10
12	S1	15.52	0.12	1.86	60	66	521	10

13	S1	15.52	0.12	1.86	60	66	521	10
14	S2	7.00	0.12	0.84	13	15	84	10
15	S2	14.71	0.12	1.76	19	21	176	10
16	S2	6.95	0.12	0.83	13	15	83	10
17	S2	10.67	0.12	1.28	16	18	128	10
18	S2	5.25	0.12	0.63	11	13	63	10
19	S2	7.75	0.12	0.93	14	16	93	10
20	S2	7.78	0.12	0.93	14	16	93	10
21	S2	7.60	0.12	0.91	14	16	91	10
22	S2	6.59	0.12	0.79	13	15	79	10
23	S2	8.74	0.12	1.05	15	17	105	10
24	S2	7.87	0.12	0.94	14	16	94	10
25	S2	13.00	0.12	1.56	18	20	156	10
26	S2	16.86	0.12	2.02	21	23	202	10
27	S2	14.15	0.12	1.70	19	21	170	10
28	S2	9.63	0.12	1.16	16	18	116	10
29	S2	3.49	0.12	0.42	9	11	42	10
30	S2	18.85	0.12	2.26	22	24	226	10
31	S2	25.66	0.12	3.08	25	27	308	10
32	S2	6.67	0.12	0.80	13	15	80	10
33	S2	7.70	0.12	0.92	14	16	92	10
34	S2	16.59	0.12	1.99	20	22	199	10
35	S2	8.04	0.12	0.97	14	16	97	10
36	S2	7.85	0.12	0.94	14	16	94	10
37	S2	29.94	0.12	3.59	27	29	359	10
38	S2	13.73	0.12	1.65	19	21	165	10
39	S2	3.89	0.12	0.47	10	12	47	10
40	S2	7.08	0.12	0.85	13	15	85	10
41	S2	13.94	0.12	1.67	19	21	167	10

42	S2	5.21	0.12	0.63	11	13	63	10
43	S2	87.79	0.12	10.53	47	49	1053	10
44	S2	6.87	0.12	0.82	13	15	82	10
45	S2	5.99	0.12	0.72	12	14	72	10
46	S3	31.32	0.14	4.38	85	91	1052	10
47	S3	31.31	0.14	4.38	85	91	1052	10
48	S3	36.14	0.14	5.06	91	97	1214	10
49	S3	35.28	0.14	4.94	90	96	1185	10
Total					3334		15959	

- Banyaknya Tulangan

  D 10 = 3334 batang

- Jumlah Bengkokan

  D 10 = 3334 : 2

  = 1667 bengkokan

- Jumlah Kait

  D 10 = 3334 : 2

  = 1667 kait

> Elevasi Lantai L S Sektor 3 = 27.1 m

- Kapasitas Produksi *Tower Crane*

  Kapasitas produksi *Tower Crane* didapat dari total lalu lintas per jam nya. Total jumlah lalu lintas didapatkan dari pembagian antara jumlah menit dalam satu jam dibagi dengan *circle time* dan dikalikan dengan kapasitas angkutnya.

  - Perhitungan *Circle Time* :

    Sebelum menghitung *Circle Time* ada beberapa data

yang harus kita ketahui sebelumnya, antara lain :

> Faktor Cuaca

Kondisi = Terang, Panas, Berdebu

Nilai = 0.83

> Faktor Operator dan Mekanik

Kondisi = Cukup

Nilai = 0.70

> Faktor Operasi alatdan pemeliharaan mesin

Kondisi = Baik

Nilai = 0.75

Setelah mengetahui faktor faktor yang mempengaruhi circle time, maka dapat dilakukan perhitungan *circle time* seperti berikut :

a. *Hoisting Time*

Hoisting time (waktu angkat) adalah waktu dimana *TC* mengangkat material. Dari spesifikasi alat didapat hoisting speed sebesar : 110 m/min.

$$HT = \frac{\textit{hoisting height} \ x \ 2}{\textit{hoisting speed} \ \text{x Efisiensi Kerja}}$$

$$= \frac{35.1 \text{ meter x } 2}{110 \text{ m/min x } 0.83 \text{ x } 0.70 \text{ x } 0.75}$$

$$= 1.46247 \text{ menit}$$

b. *Swing Time*

Swing time (Waktu berputar) adalah waktu dimana *TC* berputar untuk memindahkan material. Dari spesifikasi didapat *swing speed* sebesar :

0.8 r/min

$$ST = \frac{\text{Sudut Swing x } 2}{\textit{Swing speed} \ \text{x Efisiensi Kerja x } 360}$$

$$= \frac{180.0 \text{ x } 2}{0.8 \text{ r/min x } 0.8 \text{ x } 0.7 \text{ x } 0.8 \text{ x } 360}$$

$$= 2.86862 \text{ menit}$$

c. *Trolling Time*

Trolling Time adalah waktu TC untuk memindahkan material. Dari spesifikasi didapat *trolley speed* 80 m/min dan *trolley length* 6 m

$$\text{TT} = \frac{\textit{Trolley Lengt} \text{ x } 2}{\textit{Trolley speed} \text{ x Efisiensi Kerja}}$$

$$= \frac{6 \text{ m x } 2}{80 \text{ m/min x } 0.83 \text{ x } 0.7 \text{ x } 0.75}$$

$$= 0.34423 \text{ menit}$$

d. *Lowering Time*

Lowering Time adalah waktu *tower crane* untuk menurunkan material. Dari spek alat didapatkan *lowering speed* 110 m/min

$$\text{TT} = \frac{\textit{Lowering Heigh} \text{ x } 2}{\textit{Lowering speed} \text{ x Efisiensi Kerja}}$$

$$= \frac{8.0 \text{ m x } 2}{110 \text{ m/min x } 0.83 \text{ x } 0.7 \text{ x } 0.75}$$

$$= 0.3338 \text{ menit}$$

Jadi, circle time *tower crane* untuk satu kali putaran adalah 5.00912742 menit

Sehingga perhitungan kapasitas produksi dapat dilakukan.

Kapasitas Produksi *Tower Crane*

$$= \frac{\textit{Circle Time} \text{ x } \textit{Kapasitas Angkut}}{60 \text{ menit}}$$

$$= \frac{60 \text{ menit} \times 2.4 \text{ ton}}{5.009 \text{ menit}}$$

$= 29$ ton/jam

- Durasi Fabrikasi Tulangan

  Kebutuhan tenaga kerja dalam pelaksanaan Pekerjaan

  a. Jumlah Tenaga Kerja = 4 Grup

     Terdiri dari - 0.2 Mandor
     - 4.00 Tukang Besi
     - 8.00 Pembantu Tukang

  b. Jam Kerja 1 Hari = 8 jam

  Berdasarkan tabel 2.31 didapatkan jam kerja buruh untuk membuat bengkokan dan kaitan sebagai berikut :

  > Produktivitas kerja per grup tiap 100 batang

  a. Pemotongan :

     D 10 = 2.00 jam

  b. Pembengkokan :

     D 10 = 1.18 jam

  c. Kaitan :

     D 10 = 1.85 jam

  > Durasi Setiap Pekerjaan Fabrikasi

  a. Durasi Pemotongan :

$$\text{D } 10 = \frac{\text{Produktivitas}}{100 \text{ batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{2.00 \text{ jam}}{100 \text{ batang}} \times \frac{3334 \text{ batang}}{4 \text{ grup}}$$

$= 16.7$ jam

Total durasi pemotongan

$= 17$ jam

b. Durasi Pembengkokan Tulangan :

$$D\ 10 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{bengkok}} \times \frac{\text{Jumlah Bengkokan}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{1.18\ \text{jam}}{100\ \text{bengkok}} \times \frac{1667\ \text{bengkokan}}{4\ \text{grup}}$$

$$= 4.92\ \text{jam}$$

Durasi Pembengkokan besi

$$= 4.917\ \text{jam}$$

$$= 5\ \text{jam}$$

c. Durasi Pembuatan Kait

$$D\ 10 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{kait}} \times \frac{\text{Jumlah Kait}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{1.85\ \text{jam}}{100\ \text{kait}} \times \frac{1666.9\ \text{kait}}{4\ \text{grup}}$$

$$= 7.71\ \text{jam}$$

Durasi pembuatan kait = 7.7093 jam

= 8 jam

Jadi, waktu yang diperlukan untuk fabrikasi besi pl L S Sektor 3 adalah = 16.67 + 4.917 + 7.71

= 29.295 jam

= 3 hari

- Durasi Pemasangan Tulangan

Kebutuhan tenaga kerja dalam pelaksanaan Pekerjaan

a. Jumlah Tenaga Kerja = 7 Grup

Terdiri dari - 0.35 Mandor

- 7.00 Tukang Besi
- 14.00 Pembantu Tukang

b. Jam Kerja 1 Hari = 8 jam

Berdasarkan tabel 2.32 didapatkan jam kerja buruh untuk pemasangan besi tulangan pelat sebagai berikut :

> Produktivitas kerja per grup tiap 100 batang

D 10 = 8.25 jam

> Durasi Pemasangan Besi Tulangan Pelat

a. Mengangkut

$$= \frac{\text{Volume Besi}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{10 \text{ ton}}{1 \text{ TC}} \text{ x } \frac{1.0 \text{ jam}}{29 \text{ ton}}$$

$$= 0.34 \text{ jam}$$

b. Memasang

$$\text{D } 10 = \frac{\text{Produktivitas}}{100 \text{ batang}} \text{ x } \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{8.25 \text{ jam}}{100 \text{ batang}} \text{ x } \frac{3334 \text{ batang}}{7 \text{ grup}}$$

$$= 39.3 \text{ jam}$$

Durasi Pemasangan Besi Tulangan Pelat

$$= 39.29 + 0.3$$

$$= 39.63 \text{ jam}$$

$$= 4.954 \text{ hari}$$

$$\approx 5 \text{ hari}$$

Jadi, untuk lantai L S Sektor 3 pembesian pelat dilakukan selama 5 hari

- **Pekerjaan Pembesian Pelat U S Sektor 1**
  - Volume = 1266 kg
  - Jumlah Tulangan

NO	Tipe Plat	Luas Plat	Tebal Plat	Volume	n Tulangan		Panjang Total	D
					x	y		
		m2	m	m3	btg	btg	m	mm
1	S2	0.91	0.12	0.11	15	21	11	10
2	S2	0.85	0.12	0.10	15	21	10	10
3	S2	2.37	0.12	0.28	24	30	28	10
4	S2	2.27	0.12	0.27	24	30	27	10
5	S1	15.91	0.12	1.91	61	67	191	10
6	S1	7.23	0.12	0.87	41	47	87	10
7	S2	12.11	0.12	1.45	53	59	145	10
8	S2	3.87	0.12	0.46	31	37	46	10
9	S2	1.65	0.12	0.20	20	26	20	10
10	S1	9.88	0.12	1.19	48	54	119	10
11	S2	13.06	0.12	1.57	18	20	157	10
12	S2	6.57	0.12	0.79	13	15	79	10
13	S2	2.56	0.12	0.31	8	10	31	10
14	S2	1.58	0.12	0.19	6	8	19	10
15	S1	9.56	0.12	1.15	15	17	115	10
16	S2	0.66	0.12	0.08	4	6	8	10
17	S2	2.11	0.12	0.25	7	9	25	10
18	S2	6.41	0.12	0.77	13	15	77	10
19	S2	6.53	0.12	0.78	13	15	78	10
20	S2	2.54	0.12	0.31	8	10	31	10
21	S2	2.03	0.12	0.24	7	9	24	10
22	S2	1.74	0.12	0.21	7	9	21	10
23	S2	17.17	0.12	2.06	21	23	206	10

24	S2	6.43	0.12	0.77	13	15	77	10
25	S2	2.50	0.12	0.30	8	10	30	10
26	S2	3.15	0.12	0.38	9	11	38	10
27	S2	2.51	0.12	0.30	8	10	30	10
28	S1	17.66	0.12	2.12	21	23	212	10
29	S2	6.57	0.12	0.79	13	15	79	10
30	S2	2.57	0.12	0.31	8	10	31	10
Total					1202		2052	

- Banyaknya Tulangan

  D 10 = 1202 batang

- Jumlah Bengkokan

  D 10 = 1202 : 2

  = 601.1 bengkokan

- Jumlah Kait

  D 10 = 1202 : 2

  = 601.1 kait

> Elevasi Lantai U S Sektor 1 = 30 m

- Kapasitas Produksi *Tower Crane*

  Kapasitas produksi *Tower Crane* didapat dari total lalu lintas per jam nya. Total jumlah lalu lintas didapatkan dari pembagian antara jumlah menit dalam satu jam dibagi dengan *circle time* dan dikalikan dengan kapasitas angkutnya.

- Perhitungan *Circle Time* :

  Sebelum menghitung *Circle Time* ada beberapa data yang harus kita ketahui sebelumnya, antara lain :

  > Faktor Cuaca

  Kondisi = Terang, Panas, Berdebu

  Nilai = 0.83

  > Faktor Operator dan Mekanik

  Kondisi = Cukup

  Nilai = 0.70

  > Faktor Operasi alatdan pemeliharaan mesin

  Kondisi = Baik

  Nilai = 0.75

  Setelah mengetahui faktor faktor yang mempengaruhi circle time, maka dapat dilakukan perhitungan *circle time* seperti berikut :

  a. *Hoisting Time*

  Hoisting time (waktu angkat) adalah waktu dimana *TC* mengangkat material. Dari spesifikasi alat didapat hoisting speed sebesar : 110 m/min.

$$HT = \frac{\textit{hoisting height } x \quad 2}{\textit{hoisting speed} \text{ x Efisiensi Kerja}}$$

$$= \frac{38.1 \text{ meter x } 2}{110 \text{ m/min x } 0.83 \text{ x } 0.70 \text{ x } 0.75}$$

$$= 1.58765 \text{ menit}$$

  b. *Swing Time*

  Swing time (Waktu berputar) adalah waktu dimana *TC* berputar untuk memindahkan material. Dari spesifikasi didapat *swing speed* sebesar :

  0.8 r/min

$$ST = \frac{\text{Sudut Swing} \times 2}{\textit{Swing speed} \times \text{Efisiensi Kerja} \times 360}$$

$$= \frac{180.0 \times 2}{0.8 \text{ r/min} \times 0.8 \times 0.7 \times 0.8 \times 360}$$

$$= 2.86862 \text{ menit}$$

c. *Trolling Time*

Trolling Time adalah waktu TC untuk memindahkan material. Dari spesifikasi didapat *trolley speed* 80 m/min dan *trolley length* 6 m

$$TT = \frac{\textit{Trolley Lengt} \times 2}{\textit{Trolley speed} \times \text{Efisiensi Kerja}}$$

$$= \frac{6 \text{ m} \times 2}{80 \text{ m/min} \times 0.83 \times 0.7 \times 0.75}$$

$$= 0.34423 \text{ menit}$$

d. *Lowering Time*

Lowering Time adalah waktu *tower crane* untuk menurunkan material. Dari spek alat didapatkan *lowering speed* 110 m/min

$$TT = \frac{\textit{Lowering Heigh} \times 2}{\textit{Lowering speed} \times \text{Efisiensi Kerja}}$$

$$= \frac{8.0 \text{ m} \times 2}{110 \text{ m/min} \times 0.83 \times 0.7 \times 0.75}$$

$$= 0.3338 \text{ menit}$$

Jadi, circle time *tower crane* untuk satu kali putaran adalah 5.13430345 menit

Sehingga perhitungan kapasitas produksi dapat dilakukan.

Kapasitas Produksi *Tower Crane*

$$= \frac{\textit{Circle Time} \times \textit{Kapasitas Angkut}}{60 \text{ menit}}$$

$$= \frac{60 \text{ menit} \times 2.4 \text{ ton}}{5.134 \text{ menit}}$$

$= 28$ ton/jam

- Durasi Fabrikasi Tulangan

  Kebutuhan tenaga kerja dalam pelaksanaan Pekerjaan

  a. Jumlah Tenaga Kerja = 4 Grup

     Terdiri dari - 0.2 Mandor
     - 4.00 Tukang Besi
     - 8.00 Pembantu Tukang

  b. Jam Kerja 1 Hari = 8 jam

  Berdasarkan tabel 2.31 didapatkan jam kerja buruh untuk membuat bengkokan dan kaitan sebagai berikut :

  > Produktivitas kerja per grup tiap 100 batang

  a. Pemotongan :

     D 10 = 2.00 jam

  b. Pembengkokan :

     D 10 = 1.18 jam

  c. Kaitan :

     D 10 = 1.85 jam

  > Durasi Setiap Pekerjaan Fabrikasi

  a. Durasi Pemotongan :

$$\text{D } 10 = \frac{\text{Produktivitas}}{100 \text{ batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{2.00 \text{ jam}}{100 \text{ batang}} \times \frac{1202 \text{ batang}}{4 \text{ grup}}$$

$= 6.01$ jam

Total durasi pemotongan

$= 6$ jam

b. Durasi Pembengkokan Tulangan :

$$D\ 10 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{bengkok}} \times \frac{\text{Jumlah Bengkokan}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{1.18\ \text{jam}}{100\ \text{bengkok}} \times \frac{601\ \text{bengkokan}}{4\ \text{grup}}$$

$$= 1.77\ \text{jam}$$

Durasi Pembengkokan besi

= 1.773 jam

= 2 jam

c. Durasi Pembuatan Kait

$$D\ 10 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{kait}} \times \frac{\text{Jumlah Kait}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{1.85\ \text{jam}}{100\ \text{kait}} \times \frac{601.08\ \text{kait}}{4\ \text{grup}}$$

$$= 2.78\ \text{jam}$$

Durasi pembuatan kait = 2.78 jam

= 3 jam

Jadi, waktu yang diperlukan untuk fabrikasi besi pl U S Sektor 1 adalah = 6.01 + 1.773 + 2.78

= 10.564 jam

= 1 hari

- Durasi Pemasangan Tulangan

  Kebutuhan tenaga kerja dalam pelaksanaan Pekerjaan

  a. Jumlah Tenaga Kerja = 7 Grup

     Terdiri dari - 0.35 Mandor

     - 7.00 Tukang Besi

     - 14.00 Pembantu Tukang

b. Jam Kerja 1 Hari = 8 jam

Berdasarkan tabel 2.32 didapatkan jam kerja buruh untuk pemasangan besi tulangan pelat sebagai berikut :

> Produktivitas kerja per grup tiap 100 batang

D 10 = 8.25 jam

> Durasi Pemasangan Besi Tulangan Pelat

a. Mengangkut

$$= \frac{\text{Volume Besi}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{1 \text{ ton}}{1 \text{ TC}} \text{ x } \frac{1.0 \text{ jam}}{28 \text{ ton}}$$

$$= 0.05 \text{ jam}$$

b. Memasang

$$\text{D } 10 = \frac{\text{Produktivitas}}{100 \text{ batang}} \text{ x } \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{8.25 \text{ jam}}{100 \text{ batang}} \text{ x } \frac{1202 \text{ batang}}{7 \text{ grup}}$$

$$= 14.2 \text{ jam}$$

Durasi Pemasangan Besi Tulangan Pelat

= 14.17 + 0.05

= 14.21 jam

= 1.777 hari

≈ 2 hari

Jadi, untuk lantai U S Sektor 1 pembesian pelat dilakukan selama 2 hari

- **Pekerjaan Pembesian Pela U S Sektor 2**
  - Volume = 1237 kg
  - Jumlah Tulangan

NO	Tipe Plat	Luas Plat	Tebal Plat	Volume	n Tulangan		Panjang Total	D
					x	y		
		m2	m	m3	btg	btg	m	mm
1	S2	2.59	0.12	0.31	25	31	31	10
2	S1	17.78	0.12	2.13	64	70	213	10
3	S2	16.98	0.12	2.04	63	69	204	10
4	S2	6.57	0.12	0.79	13	15	79	10
5	S2	2.56	0.12	0.31	8	10	31	10
6	S2	2.63	0.12	0.32	8	10	32	10
7	S1	18.19	0.12	2.18	21	23	218	10
8	S2	6.30	0.12	0.76	13	15	76	10
9	S2	2.43	0.12	0.29	8	10	29	10
10	S2	2.24	0.12	0.27	7	9	27	10
11	S2	5.34	0.12	0.64	12	14	64	10
12	S2	18.17	0.12	2.18	21	23	218	10
13	S2	6.30	0.12	0.76	13	15	76	10
14	S2	2.43	0.12	0.29	8	10	29	10
15	S2	5.94	0.12	0.71	12	14	71	10
16	S2	2.25	0.12	0.27	7	9	27	10
17	S2	15.34	0.12	1.84	20	22	184	10
18	S2	5.53	0.12	0.66	12	14	66	10
19	S2	6.43	0.12	0.77	39	45	77	10
20	S2	0.66	0.12	0.08	13	19	8	10
21	S2	11.54	0.12	1.38	52	58	138	10
22	S2	2.50	0.12	0.30	25	31	30	10
23	S2	2.56	0.12	0.31	8	10	31	10

24	S2	3.87	0.12	0.46	10	12	46	10
Total					1038		2006	

- Banyaknya Tulangan

  D 10 = 1038 batang

- Jumlah Bengkokan

  D 10 = 1038 : 2

  = 519 bengkokan

- Jumlah Kait

  D 10 = 1038 : 2

  = 519 kait

> Elevasi Lantai U S Sektor 2 = 30.1 m

- Kapasitas Produksi *Tower Crane*

  Kapasitas produksi *Tower Crane* didapat dari total lalu lintas per jam nya. Total jumlah lalu lintas didapatkan dari pembagian antara jumlah menit dalam satu jam dibagi dengan *circle time* dan dikalikan dengan kapasitas angkutnya.

  - Perhitungan *Circle Time* :

    Sebelum menghitung *Circle Time* ada beberapa data yang harus kita ketahui sebelumnya, antara lain :

    > Faktor Cuaca

    Kondisi = Terang, Panas, Berdebu

    Nilai = 0.83

> Faktor Operator dan Mekanik

Kondisi = Cukup

Nilai = 0.70

> Faktor Operasi alatdan pemeliharaan mesin

Kondisi = Baik

Nilai = 0.75

Setelah mengetahui faktor faktor yang mempengaruhi circle time, maka dapat dilakukan perhitungan *circle time* seperti berikut :

a. *Hoisting Time*

Hoisting time (waktu angkat) adalah waktu dimana *TC* mengangkat material. Dari spesifikasi alat didapat hoisting speed sebesar : 110 m/min.

$$HT = \frac{\textit{hoisting height} \ x \ 2}{\textit{hoisting speed} \ \text{x Efisiensi Kerja}}$$

$$= \frac{38.1 \text{ meter} \ x \ 2}{110 \text{ m/min} \ x \ 0.83 \ x \ 0.70 \ x \ 0.75}$$

$$= 1.58765 \text{ menit}$$

b. *Swing Time*

Swing time (Waktu berputar) adalah waktu dimana *TC* berputar untuk memindahkan material. Dari spesifikasi didapat *swing speed* sebesar :

0.8 r/min

$$ST = \frac{\text{Sudut Swing} \ x \ 2}{\textit{Swing speed} \ \text{x Efisiensi Kerja} \ x \ 360}$$

$$= \frac{180.0 \ x \ 2}{0.8 \text{ r/min} \ x \ 0.8 \ x \ 0.7 \ x \ 0.8 \ x \ 360}$$

$$= 2.86862 \text{ menit}$$

c. *Trolling Time*

Trolling Time adalah waktu TC untuk memindahkan material. Dari spesifikasi didapat *trolley speed* 80 m/min dan *trolley length* 6 m

$$TT = \frac{\textit{Trolley Lengt} \text{ x } 2}{\textit{Trolley speed} \text{ x Efisiensi Kerja}}$$

$$= \frac{6 \text{ m x } 2}{80 \text{ m/min x } 0.83 \text{ x } 0.7 \text{ x } 0.75}$$

$$= 0.34423 \text{ menit}$$

d. *Lowering Time*

Lowering Time adalah waktu *tower crane* untuk menurunkan material. Dari spek alat didapatkan *lowering speed* 110 m/min

$$TT = \frac{\textit{Lowering Heigh} \text{ x } 2}{\textit{Lowering speed} \text{ x Efisiensi Kerja}}$$

$$= \frac{8.0 \text{ m x } 2}{110 \text{ m/min x } 0.83 \text{ x } 0.7 \text{ x } 0.75}$$

$$= 0.3338 \text{ menit}$$

Jadi, circle time *tower crane* untuk satu kali putaran adalah 5.13430345 menit

Sehingga perhitungan kapasitas produksi dapat dilakukan.

Kapasitas Produksi *Tower Crane*

$$= \frac{\textit{Circle Time} \text{ x } \textit{Kapasitas Angkut}}{60 \text{ menit}}$$

$$= \frac{60 \text{ menit x } 2.4 \text{ ton}}{5.134 \text{ menit}}$$

$$= 28 \text{ ton/jam}$$

- Durasi Fabrikasi Tulangan

  Kebutuhan tenaga kerja dalam pelaksanaan Pekerjaan

  a. Jumlah Tenaga Kerja = 4 Grup

     Terdiri dari - 0.2 Mandor

     - 4.00 Tukang Besi

     - 8.00 Pembantu Tukang

  b. Jam Kerja 1 Hari = 8 jam

  Berdasarkan tabel 2.31 didapatkan jam kerja buruh untuk membuat bengkokan dan kaitan sebagai berikut :

  > Produktivitas kerja per grup tiap 100 batang

  a. Pemotongan :

     D 10 = 2.00 jam

  b. Pembengkokan :

     D 10 = 1.18 jam

  c. Kaitan :

     D 10 = 1.85 jam

  > Durasi Setiap Pekerjaan Fabrikasi

  a. Durasi Pemotongan :

$$D\ 10 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{2.00\ \text{jam}}{100\ \text{batang}} \times \frac{1038\ \text{batang}}{4\ \text{grup}}$$

$$= 5.19\ \text{jam}$$

     Total durasi pemotongan

     = 5.192 jam

     = 5 jam

  b. Durasi Pembengkokan Tulangan :

$$D\ 10 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{bengkok}} \times \frac{\text{Jumlah Bengkokan}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{1.18 \text{ jam}}{100 \text{ bengkok}} \times \frac{519 \text{ bengkokan}}{4 \text{ grup}}$$

$$= 1.53 \text{ jam}$$

Durasi Pembengkokan besi

$$= 1.532 \text{ jam}$$

$$= 2 \text{ jam}$$

c. Durasi Pembuatan Kait

$$\text{D } 10 = \frac{\text{Produktivitas}}{100 \text{ kait}} \times \frac{\text{Jumlah Kait}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{1.85 \text{ jam}}{100 \text{ kait}} \times \frac{519.22 \text{ kait}}{4 \text{ grup}}$$

$$= 2.4 \text{ jam}$$

Durasi pembuatan kait = 2.4014 jam

= 2 jam

Jadi, waktu yang diperlukan untuk fabrikasi besi pl U S Sektor 2 adalah = 5.19 + 1.532 + 2.4

= 9.125 jam

= 1 hari

- Durasi Pemasangan Tulangan

Kebutuhan tenaga kerja dalam pelaksanaan Pekerjaan

a. Jumlah Tenaga Kerja = 7 Grup

Terdiri dari - 0.35 Mandor

- 7.00 Tukang Besi
- 14.00 Pembantu Tukang

b. Jam Kerja 1 Hari = 8 jam

Berdasarkan tabel 2.32 didapatkan jam kerja buruh untuk pemasangan besi tulangan pelat sebagai berikut :

> Produktivitas kerja per grup tiap 100 batang

D 10 = 8.25 jam

> Durasi Pemasangan Besi Tulangan Pelat

a. Mengangkut

$$= \frac{\text{Volume Besi}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{1 \text{ ton}}{1 \text{ TC}} \text{ x } \frac{1.0 \text{ jam}}{28 \text{ ton}}$$

= 0.04 jam

b. Memasang

$$\text{D 10} = \frac{\text{Produktivitas}}{100 \text{ batang}} \text{ x } \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{8.25 \text{ jam}}{100 \text{ batang}} \text{ x } \frac{1038 \text{ batang}}{7 \text{ grup}}$$

= 12.2 jam

Durasi Pemasangan Besi Tulangan Pelat

= 12.24 + 0

= 12.28 jam

= 1.535 hari

≈ 2 hari

Jadi, untuk lantai U S Sektor 2 pembesian pelat dilakukan selama 2 hari

- **Pekerjaan Pembesian Pelat U S Sektor 3**
  - Volume = 2077 kg
  - Jumlah Tulangan

NO	Tipe Plat	Luas Plat	Tebal Plat	Volume	n Tulangan		Panjang Total	D
					x	y		
		m2	m	m3	btg	btg	m	mm
1	S2	3.87	0.12	0.46	31	37	130	10

2	S2	11.54	0.12	1.38	52	58	388	10
3	S2	1.83	0.12	0.22	21	27	62	10
4	S2	7.18	0.12	0.86	41	47	241	10
5	S2	7.89	0.12	0.95	43	49	265	10
6	S2	3.59	0.12	0.43	29	35	121	10
7	S2	2.56	0.12	0.31	25	31	86	10
8	S2	6.57	0.12	0.79	39	45	221	10
9	S2	17.34	0.12	2.08	63	69	582	10
10	S2	6.18	0.12	0.74	38	44	207	10
11	S2	2.75	0.12	0.33	26	32	93	10
12	S2	2.56	0.12	0.31	25	31	86	10
13	S2	6.57	0.12	0.79	39	45	221	10
14	S2	6.18	0.12	0.74	12	14	74	10
15	S2	2.75	0.12	0.33	8	10	33	10
16	S2	2.57	0.12	0.31	8	10	31	10
17	S2	6.57	0.12	0.79	13	15	79	10
18	S2	17.44	0.12	2.09	21	23	209	10
19	S2	6.29	0.12	0.75	13	15	75	10
20	S2	2.76	0.12	0.33	8	10	33	10
21	S2	2.63	0.12	0.32	8	10	32	10
22	S2	6.70	0.12	0.80	13	15	80	10
23	S2	1.46	0.12	0.18	6	8	18	10
Total					1200		3367	

- Banyaknya Tulangan

  D 10 = 1200 batang

- Jumlah Bengkokan

  D 10 = 1200 : 2

  = 600 bengkokan

- Jumlah Kait

  D 10 = 1200 : 2

  = 600 kait

  > Elevasi Lantai U S Sektor 3 = 30.1 m

- Kapasitas Produksi *Tower Crane*

  Kapasitas produksi *Tower Crane* didapat dari total lalu lintas per jam nya. Total jumlah lalu lintas didapatkan dari pembagian antara jumlah menit dalam satu jam dibagi dengan *circle time* dan dikalikan dengan kapasitas angkutnya.

  - Perhitungan *Circle Time* :

    Sebelum menghitung *Circle Time* ada beberapa data yang harus kita ketahui sebelumnya, antara lain :

    > Faktor Cuaca

    Kondisi = Terang, Panas, Berdebu

    Nilai = 0.83

    > Faktor Operator dan Mekanik

    Kondisi = Cukup

    Nilai = 0.70

    > Faktor Operasi alatdan pemeliharaan mesin

    Kondisi = Baik

    Nilai = 0.75

    Setelah mengetahui faktor faktor yang mempengaruhi circle time, maka dapat dilakukan perhitungan *circle time* seperti berikut :

    a. *Hoisting Time*

Hoisting time (waktu angkat) adalah waktu dimana *TC* mengangkat material. Dari spesifikasi alat didapat hoisting speed sebesar : 110 m/min.

$$HT = \frac{\textit{hoisting height} \ x \ 2}{\textit{hoisting speed} \ \text{x Efisiensi Kerja}}$$

$$= \frac{38.1 \text{ meter x } 2}{110 \text{ m/min x } 0.83 \text{ x } 0.70 \text{ x } 0.75}$$

$$= 1.58765 \text{ menit}$$

b. *Swing Time*

Swing time (Waktu berputar) adalah waktu dimana *TC* berputar untuk memindahkan material. Dari spesifikasi didapat *swing speed* sebesar :

0.8 r/min

$$ST = \frac{\text{Sudut Swing x } 2}{\textit{Swing speed} \ \text{x Efisiensi Kerja x } 360}$$

$$= \frac{180.0 \text{ x } 2}{0.8 \text{ r/min x } 0.8 \text{ x } 0.7 \text{ x } 0.8 \text{ x } 360}$$

$$= 2.86862 \text{ menit}$$

c. *Trolling Time*

Trolling Time adalah waktu TC untuk memindahkan material. Dari spesifikasi didapat *trolley speed* 80 m/min dan *trolley length* 6 m

$$TT = \frac{\textit{Trolley Lengt} \ x \ 2}{\textit{Trolley speed} \ \text{x Efisiensi Kerja}}$$

$$= \frac{6 \text{ m x } 2}{80 \text{ m/min x } 0.83 \text{ x } 0.7 \text{ x } 0.75}$$

$$= 0.34423 \text{ menit}$$

d. *Lowering Time*

Lowering Time adalah waktu *tower crane* untuk menurunkan material. Dari spek alat didapatkan *lowering speed* 110 m/min

$$TT = \frac{\textit{Lowering Heigh} \times 2}{\textit{Lowering speed} \times \text{Efisiensi Kerja}}$$

$$= \frac{8.0 \text{ m} \times 2}{110 \text{ m/min} \times 0.83 \times 0.7 \times 0.75}$$

$$= 0.3338 \text{ menit}$$

Jadi, circle time *tower crane* untuk satu kali putaran adalah 5.13430345 menit

Sehingga perhitungan kapasitas produksi dapat dilakukan.

Kapasitas Produksi *Tower Crane*

$$= \frac{\textit{Circle Time} \times \textit{Kapasitas Angkut}}{60 \text{ menit}}$$

$$= \frac{60 \text{ menit} \times 2.4 \text{ ton}}{5.134 \text{ menit}}$$

$$= 28 \text{ ton/jam}$$

- Durasi Fabrikasi Tulangan

Kebutuhan tenaga kerja dalam pelaksanaan Pekerjaan

a. Jumlah Tenaga Kerja = 4 Grup

Terdiri dari - 0.2 Mandor

- 4.00 Tukang Besi
- 8.00 Pembantu Tukang

b. Jam Kerja 1 Hari = 8 jam

Berdasarkan tabel 2.31 didapatkan jam kerja buruh untuk membuat bengkokan dan kaitan sebagai berikut :

> Produktivitas kerja per grup tiap 100 batang

a. Pemotongan :

D 10 = 2.00 jam

b. Pembengkokan :

D 10 = 1.18 jam

c. Kaitan :

D 10 = 1.85 jam

> Durasi Setiap Pekerjaan Fabrikasi

a. Durasi Pemotongan :

$$D\ 10 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{2.00\ \text{jam}}{100\ \text{batang}} \times \frac{1200\ \text{batang}}{4\ \text{grup}}$$

$$= 6\ \text{jam}$$

Total durasi pemotongan

= 6 jam

= 6 jam

b. Durasi Pembengkokan Tulangan :

$$D\ 10 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{bengkok}} \times \frac{\text{Jumlah Bengkokan}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{1.18\ \text{jam}}{100\ \text{bengkok}} \times \frac{600\ \text{bengkokan}}{4\ \text{grup}}$$

$$= 1.77\ \text{jam}$$

Durasi Pembengkokan besi

= 1.77 jam

= 2 jam

c. Durasi Pembuatan Kait

$$D\ 10 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{kait}} \times \frac{\text{Jumlah Kait}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{1.85\ \text{jam}}{100\ \text{kait}} \times \frac{599.96\ \text{kait}}{4\ \text{grup}}$$

$$= 2.77\ \text{jam}$$

Durasi pembuatan kait = 2.7748 jam

= 3 jam

Jadi, waktu yang diperlukan untuk fabrikasi besi pl U S Sektor 3 adalah = 6.00 + 1.770 + 2.77

= 10.544 jam

= 1 hari

- Durasi Pemasangan Tulangan

Kebutuhan tenaga kerja dalam pelaksanaan Pekerjaan

a. Jumlah Tenaga Kerja = 7 Grup

Terdiri dari - 0.35 Mandor

- 7.00 Tukang Besi

- 14.00 Pembantu Tukang

b. Jam Kerja 1 Hari = 8 jam

Berdasarkan tabel 2.32 didapatkan jam kerja buruh untuk pemasangan besi tulangan pelat sebagai berikut :

> Produktivitas kerja per grup tiap 100 batang

D 10 = 8.25 jam

> Durasi Pemasangan Besi Tulangan Pelat

a. Mengangkut

$$= \frac{\text{Volume Besi}}{\text{Jumlah Grup}} \text{ x Kapasitas Produksi}$$

$$= \frac{2 \text{ ton}}{1 \text{ TC}} \text{ x } \frac{1.0 \text{ jam}}{28 \text{ ton}}$$

$$= 0.07 \text{ jam}$$

b. Memasang

$$\text{D } 10 = \frac{\text{Produktivitas}}{100 \text{ batang}} \text{ x } \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{8.25 \text{ jam}}{100 \text{ batang}} \text{ x } \frac{1200 \text{ batang}}{7 \text{ grup}}$$

$$= 14.1 \text{ jam}$$

Durasi Pemasangan Besi Tulangan Pelat

$= 14.14 + 0.1$

$= 14.22$ jam

$= 1.777$ hari

≈ 2 hari

Jadi, untuk lantai U S Sektor 3 pembesian pelat dilakukan selama 2 hari

5.2.3 Durasi Pembesian Kolom

Pembesian KolomLantai L B Sektor 2

- Perhitungan Volume Jumlah Tulangan

No	Jenis Kolom	Jumlah Tulangan								D	
		Utama		Sengkang		Hooks b		Hooks h		Ut	Sk
1	KL 1	56	btg	180	btg	90	btg	90	btg	25	13
2	K 1	28	btg	90	btg	225	btg	45	btg	25	13
3	K 2A	64	btg	180	btg	360	btg	90	btg	25	13
4	K 2B	24	btg	90	btg	180	btg	45	btg	25	13
5	K 3	32	btg	90	btg	225	btg	45	btg	22	13
6	K 4A	88	btg	180	btg	540	btg	180	btg	19	13
7	K 4B	16	btg	45	btg	135	btg	45	btg	19	13
8	K 4C	8	btg	180	btg	540	btg	180	btg	16	10
9	K 6	80	btg	250	btg	250	btg	250	btg	25	13
10	K 7	72	btg	150	btg	150	btg	150	btg	25	13

Jumlah Tulangan

D - 25 = 324 batang
D - 22 = 32 batang
D - 19 = 104 batang
D - 16 = 8 batang
D - 13 = 4350 batang
D - 10 = 900 batang
Total = 5718 batang

- Perhitungan Jumlah Kait dan Bengkokan

No	Jenis Kolom	Jumlah Tulangan								Dia meter	
		Sengkang				Hooks b		Hooks h			
1	KL 1	540	bengk	360	kait	180	kait	180	kait	13	mm
2	K 1	270	bengk	180	kait	450	kait	90	kait	13	mm
3	K 2A	540	bengk	360	kait	720	kait	180	kait	13	mm
4	K 2B	270	bengk	180	kait	360	kait	90	kait	13	mm
5	K 3	270	bengk	180	kait	450	kait	90	kait	13	mm

6	K 4A	540	bengk	360	kait	1080	kait	360	kait	13	mm
7	K 4B	135	bengk	90	kait	270	kait	90	kait	13	mm
8	K 4C	540	bengk	360	kait	1080	kait	360	kait	10	mm
9	K 5	750	bengk	500	kait	500	kait	500	kait	13	mm
10	K 6	450	bengk	300	kait	300	kait	300	kait	13	mm

Jumlah Bengkokan

D - 13 = 3225 bengkokan
D - 10 = 540 bengkokan
Total = 3765 bengkokan

Jumlah Kaitan

D - 13 = 8700 kaitan
D - 10 = 1800 kaitan
Total = 10500 kaitan

- Durasi Fabrikasi Tulangan

Kebutuhan tenaga kerja dalam pelaksanaan Pekerjaan

a. Jumlah Tenaga Kerja = 4 Grup
Terdiri dari - 0.2 Mandor
- 4.00 Tukang Besi
- 8.00 Pembantu Tukang

b. Jam Kerja 1 Har = 8 jam

Berdasarkan tabel 2.31 didapatkan jam kerja buruh untuk membuat bengkokan dan kaitan sebagai berikut :

> Produktivitas kerja per grup tiap 100 batang

a. Pemotongan :
D 25 = 2.00 jam
D 22 = 2.00 jam
D 19 = 2.00 jam
D 16 = 2.00 jam
D 13 = 2.00 jam

D 10 = 2.00 jam

b. Pembengkokan :

D 13 = 1.18 jam

D 10 = 1.18 jam

c. Kaitan :

D 13 = 1.85 jam

D 10 = 1.85 jam

> Durasi Setiap Pekerjaan Fabrikasi

a. Durasi Pemotongan :

$$D\ 25 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{2.00\ \text{jam}}{100\ \text{batang}} \times \frac{324\ \text{batang}}{4\ \text{grup}}$$

$$= 1.62\ \text{jam}$$

$$D\ 22 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{2.00\ \text{jam}}{100\ \text{batang}} \times \frac{270\ \text{batang}}{4\ \text{grup}}$$

$$= 1.35\ \text{jam}$$

$$D\ 19 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{2.00\ \text{jam}}{100\ \text{batang}} \times \frac{104\ \text{batang}}{4\ \text{grup}}$$

$$= 0.52\ \text{jam}$$

$$D\ 16 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{2.00\ \text{jam}}{100\ \text{batang}} \times \frac{8\ \text{batang}}{4\ \text{grup}}$$

$$= 0.04\ \text{jam}$$

$$D\ 13 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{2.00 \text{ jam}}{100 \text{ batang}} \times \frac{4350 \text{ batang}}{4 \text{ grup}}$$

$$= 21.75 \text{ jam}$$

$$\text{D } 10 = \frac{\text{Produktivitas}}{100 \text{ batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{2.00 \text{ jam}}{100 \text{ batang}} \times \frac{900 \text{ batang}}{4 \text{ grup}}$$

$$= 4.5 \text{ jam}$$

Total durasi pemotongan besi

$$= 1.62 + 1.35 + 0.52 + 0.04 + 21.75 + 4.5$$

$$= 29.78 \text{ jam}$$

b. Durasi Pembengkokan Tulangan :

$$\text{D } 13 = \frac{\text{Produktivitas}}{100 \text{ batang}} \times \frac{\text{Jumlah Bengkokan}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{1.18 \text{ jam}}{100 \text{ batang}} \times \frac{3225 \text{ bengkokan}}{4 \text{ grup}}$$

$$= 9.473 \text{ jam}$$

$$\text{D } 10 = \frac{\text{Produktivitas}}{100 \text{ batang}} \times \frac{\text{Jumlah Bengkokan}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{1.18 \text{ jam}}{100 \text{ batang}} \times \frac{540 \text{ bengkokan}}{4 \text{ grup}}$$

$$= 1.586 \text{ jam}$$

Durasi Pembengkokan besi

$$= 9.473 + 1.586$$

$$= 11.060 \text{ jam}$$

c. Durasi Pembuatan Kait

$$\text{D } 13 = \frac{\text{Produktivitas}}{100 \text{ batang}} \times \frac{\text{Jumlah Kait}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{1.85 \text{ jam}}{100 \text{ batang}} \times \frac{8700 \text{ kait}}{4 \text{ grup}}$$

$$= 40.24 \text{ jam}$$

$$\text{D } 10 = \frac{\text{Produktivitas}}{100 \text{ batang}} \times \frac{\text{Jumlah Kait}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{1.85 \text{ jam}}{100 \text{ batang}} \times \frac{1800 \text{ kait}}{4 \text{ grup}}$$

$= 8.325$ jam

Durasi pembuatan kait besi = 40.24 + 8.325

= 48.56 jam

Jadi, waktu yang diperlukan untuk untuk fabrikasi tulangan kolom Lantai L B Sektor 2 adalah

= 29.78 + 11.060 + 48.56

= 89.402 jam

= 11.1753 hari

= 12 hari

- Durasi Pemasangan Tulangan

Kebutuhan tenaga kerja dalam pelaksanaan Pekerjaan

a. Jumlah Tenaga Kerja = 8 Grup

Terdiri dari - 0.4 Mandor

- 8.00 Tukang Besi

- 16.00 Pembantu Tukang

b. Jam Kerja 1 Hari = 8 jam

Berdasarkan tabel 2.32 didapatkan jam kerja buruh untuk pemasangan besi tulangan kolom sebagai berikut :

> Produktivitas kerja per grup tiap 100 batang

D 25 = 10.00 jam

D 22 = 8.25 jam

D 19 = 8.25 jam

D 16 = 8.25 jam

D 13 = 7.00 jam

D 10 = 7.00 jam

> Durasi Pemasangan Besi Tulangan kolom

$$\text{D 25} = \frac{\text{Produktivitas}}{100 \text{ batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{10.00 \text{ jam}}{100 \text{ batang}} \times \frac{324 \text{ batang}}{8 \text{ grup}}$$

$= 4.05$ jam

$$D\ 22 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$
$$= \frac{8.25\ \text{jam}}{100\ \text{batang}} \times \frac{32\ \text{batang}}{8\ \text{grup}}$$
$$= 0.33\ \text{jam}$$

$$D\ 19 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$
$$= \frac{8.25\ \text{jam}}{100\ \text{batang}} \times \frac{104\ \text{batang}}{8\ \text{grup}}$$
$$= 1.073\ \text{jam}$$

$$D\ 16 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$
$$= \frac{8.25\ \text{jam}}{100\ \text{batang}} \times \frac{8\ \text{batang}}{8\ \text{grup}}$$
$$= 0.083\ \text{jam}$$

$$D\ 13 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$
$$= \frac{7.00\ \text{jam}}{100\ \text{batang}} \times \frac{4350\ \text{batang}}{8\ \text{grup}}$$
$$= 38.06\ \text{jam}$$

$$D\ 10 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$
$$= \frac{7.00\ \text{jam}}{100\ \text{batang}} \times \frac{900\ \text{batang}}{8\ \text{grup}}$$
$$= 7.875\ \text{jam}$$

Durasi Pemasangan Besi Tulangan kolom

$= 4.05 + 0.33 + 1.073 + 0.083 + 38.06 + 7.9$

$= 51.47$ jam

$= 6.434$ hari

≈ 7 hari

Jadi, untuk kolom Lantai L B Sektor 2 pembesian dilakukan selama 7 hari

Pembesian KolomLantai L B Sektor 3

- Perhitungan Volume Jumlah Tulangan

No	Jenis Kolom	Jumlah Tulangan								D	
		Utama		Sengkang		Hooks b		Hooks h		Ut	Sk
1	KL 1	112	btg	360	btg	900	btg	180	btg	25	13
2	K 1	76	btg	180	btg	360	btg	90	btg	25	13
3	K 2A	64	btg	180	btg	450	btg	90	btg	25	13
4	K 2B	72	btg	270	btg	405	btg	135	btg	25	13
5	K 3	32	btg	90	btg	135	btg	45	btg	22	13
6	K 4A	48	btg	90	btg	270	btg	90	btg	25	10
7	K 4B	24	btg	90	btg	135	btg	45	btg	25	13
8	K 4C	4	btg	90	btg	0	btg	0	btg	16	10
9	K 5	48	btg	360	btg	0	btg	0	btg	16	10
10	K 6	16	btg	50	btg	50	btg	50	btg	25	13
11	K 7	96	btg	200	btg	200	btg	200	btg	25	13
12	K 8	12	btg	45	btg	45	btg	45	btg	19	13

Jumlah Tulangan

D - 25 = 376 batang
D - 22 = 302 batang
D - 19 = 72 batang
D - 13 = 4050 batang
D - 10 = 720 batang
Total = 5520 batang

- Perhitungan Jumlah Kait dan Bengkokan

No	Jenis Kolom	Jumlah Tulangan								Dia meter	
		Sengkang				Hooks b		Hooks h			
1	KL 1	1080	bengk	720	kait	1800	kait	360	kait	13	mm
2	K 1	540	bengk	360	kait	720	kait	180	kait	13	mm
3	K 2A	540	bengk	360	kait	900	kait	180	kait	13	mm
4	K 2B	810	bengk	540	kait	810	kait	270	kait	13	mm
5	K 3	270	bengk	180	kait	270	kait	90	kait	13	mm

6	K 4A	270	bengk	180	kait	540	kait	180	kait	10	mm
7	K 4B	270	bengk	180	kait	270	kait	90	kait	13	mm
8	K 4C	270	bengk	180	kait	0	kait	0	kait	10	mm
9	K 5	1080	bengk	720	kait	0	kait	0	kait	10	mm
10	K 6	150	bengk	100	kait	100	kait	100	kait	13	mm
11	K 7	600	bengk	400	kait	400	kait	400	kait	13	mm
12	K 8	135	bengk	90	kait	90	kait	90	kait	13	mm

Jumlah Bengkokan

D - 22 = 270 bengkokan
D - 13 = 3240 bengkokan
D - 10 = 540 bengkokan
Total = 4050 bengkokan

Jumlah Kaitan

D - 22 = 540 kaitan
D - 13 = 7380 kaitan
D - 10 = 1440 kaitan
Total = 9360 kaitan

- Durasi Fabrikasi Tulangan

Kebutuhan tenaga kerja dalam pelaksanaan Pekerjaan

a. Jumlah Tenaga Kerja = 4 Grup
Terdiri dari - 0.2 Mandor
- 4.00 Tukang Besi
- 8.00 Pembantu Tukang

b. Jam Kerja 1 Hari = 8 jam

Berdasarkan tabel 2.31 didapatkan jam kerja buruh untuk membuat bengkokan dan kaitan sebagai berikut :

> Produktivitas kerja per grup tiap 100 batang

a. Pemotongan :
D 25 = 2.00 jam
D 22 = 2.00 jam
D 19 = 2.00 jam

D 13 = 2.00 jam
D 10 = 2.00 jam

b. Pembengkokan :
D 22 = 1.50 jam
D 13 = 1.18 jam
D 10 = 1.18 jam

c. Kaitan :
D 22 = 2.30 jam
D 13 = 1.85 jam
D 10 = 1.85 jam

> Durasi Setiap Pekerjaan Fabrikasi

a. Durasi Pemotongan :

$$D\ 25 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$
$$= \frac{2.00\ \text{jam}}{100\ \text{batang}} \times \frac{376\ \text{batang}}{4\ \text{grup}}$$
$$= 1.88\ \text{jam}$$

$$D\ 22 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$
$$= \frac{2.00\ \text{jam}}{100\ \text{batang}} \times \frac{540\ \text{batang}}{4\ \text{grup}}$$
$$= 2.7\ \text{jam}$$

$$D\ 19 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$
$$= \frac{2.00\ \text{jam}}{100\ \text{batang}} \times \frac{72\ \text{batang}}{4\ \text{grup}}$$
$$= 0.36\ \text{jam}$$

$$D\ 13 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$
$$= \frac{2.00\ \text{jam}}{100\ \text{batang}} \times \frac{720\ \text{batang}}{4\ \text{grup}}$$
$$= 3.6\ \text{jam}$$

$$D\ 10 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{2.00\ \text{jam}}{100\ \text{batang}} \times \frac{4050\ \text{batang}}{4\ \text{grup}}$$

$$= 20.25\ \text{jam}$$

Total durasi pemotongan besi

$$= 1.88 + 2.7 + 0.36 + 3.6 + 20.25$$

$$= 28.79\ \text{jam}$$

b. Durasi Pembengkokan Tulangan :

$$D\ 22 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{batang}} \times \frac{\text{Jumlah Bengkokan}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{1.50\ \text{jam}}{100\ \text{batang}} \times \frac{270\ \text{bengkokan}}{4\ \text{grup}}$$

$$= 1.013\ \text{jam}$$

$$D\ 13 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{batang}} \times \frac{\text{Jumlah Bengkokan}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{1.18\ \text{jam}}{100\ \text{batang}} \times \frac{3240\ \text{bengkokan}}{4\ \text{grup}}$$

$$= 9.518\ \text{jam}$$

$$D\ 10 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{batang}} \times \frac{\text{Jumlah Bengkokan}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{1.18\ \text{jam}}{100\ \text{batang}} \times \frac{540\ \text{bengkokan}}{4\ \text{grup}}$$

$$= 1.586\ \text{jam}$$

Durasi Pembengkokan besi

$$= 1.013 + 9.518 + 1.586$$

$$= 12.116\ \text{jam}$$

c. Durasi Pembuatan Kait

$$D\ 22 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{batang}} \times \frac{\text{Jumlah Kait}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{2.30\ \text{jam}}{100\ \text{batang}} \times \frac{540\ \text{kait}}{4\ \text{grup}}$$

$$= 3.105\ \text{jam}$$

$$D\ 13 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{batang}} \times \frac{\text{Jumlah Kait}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{1.85\ \text{jam}}{100\ \text{batang}} \times \frac{7380\ \text{kait}}{4\ \text{grup}}$$

$$= 34.13\ \text{jam}$$

$$D\ 10 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{batang}} \times \frac{\text{Jumlah Kait}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{1.85\ \text{jam}}{100\ \text{batang}} \times \frac{1440\ \text{kait}}{4\ \text{grup}}$$

$$= 6.66\ \text{jam}$$

Durasi pembuatan kait besi = 3.105 + 34.13 + 6.66
= 43.9 jam

Jadi, waktu yang diperlukan untuk untuk fabrikasi tulangan kolom Lantai L B Sektor 3 adalah

= 28.79 + 12.116 + 43.9
= 84.804 jam
= 10.6005 hari
= 11 hari

- Durasi Pemasangan Tulangan

Kebutuhan tenaga kerja dalam pelaksanaan Pekerjaan

a. Jumlah Tenaga Kerja = 8 Grup
Terdiri dari - 0.4 Mandor
- 8.00 Tukang Besi
- 16.00 Pembantu Tukang

b. Jam Kerja 1 Hari = 8 jam

Berdasarkan tabel 2.32 didapatkan jam kerja buruh untuk pemasangan besi tulangan kolom sebagai berikut :

> Produktivitas kerja per grup tiap 100 batang

D 25 = 10.00 jam
D 22 = 8.25 jam
D 19 = 8.25 jam
D 13 = 7.00 jam
D 10 = 7.00 jam

> Durasi Pemasangan Besi Tulangan kolom

$$D\ 25 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$
$$= \frac{10.00\ \text{jam}}{100\ \text{batang}} \times \frac{376\ \text{batang}}{8\ \text{grup}}$$
$$= 4.7\ \text{jam}$$

$$D\ 22 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$
$$= \frac{8.25\ \text{jam}}{100\ \text{batang}} \times \frac{302\ \text{batang}}{8\ \text{grup}}$$
$$= 3.114\ \text{jam}$$

$$D\ 19 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$
$$= \frac{8.25\ \text{jam}}{100\ \text{batang}} \times \frac{72\ \text{batang}}{8\ \text{grup}}$$
$$= 0.743\ \text{jam}$$

$$D\ 13 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$
$$= \frac{7.00\ \text{jam}}{100\ \text{batang}} \times \frac{720\ \text{batang}}{8\ \text{grup}}$$
$$= 6.3\ \text{jam}$$

$$D\ 10 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$
$$= \frac{7.00\ \text{jam}}{100\ \text{batang}} \times \frac{4050\ \text{batang}}{8\ \text{grup}}$$
$$= 35.44\ \text{jam}$$

Durasi Pemasangan Besi Tulangan kolom
$= 4.7 + 3.114 + 0.743 + 6.3 + 35.44$
$= 50.29$ jam
$= 6.287$ hari
≈ 7 hari

Jadi, untuk kolom Lantai L B Sektor 3 pembesian dilakukan selama 7 hari

Pembesian KolomLantai L G Sektor 1

- Perhitungan Volume Jumlah Tulangan

No	Jenis Kolom	Jumlah Tulangan								D	
		Utama		Sengkang		Hooks b		Hooks h		Ut	Sk
1	K 4A	24	btg	63	btg	95	btg	32	btg	25	13
2	K 9	44	btg	63	btg	126	btg	0	btg	19	10
3	K 6	240	btg	525	btg	525	btg	525	btg	25	13
4	K 7	120	btg	175	btg	175	btg	175	btg	25	13

Jumlah Tulangan

D - 25	=	384	batang
D - 19	=	44	batang
D - 13	=	2289	batang
D - 10	=	189	batang
Total	=	2906	batang

- Perhitungan Jumlah Kait dan Bengkokan

No	Jenis Kolom	Jumlah Tulangan								Dia meter	
		Sengkang				Hooks b		Hooks h			
1	K 4A	189	bengk	126	kait	189	kait	63	kait	13	mm
2	K 9	189	bengk	126	kait	252	kait	0	kait	10	mm
3	K 6	1575	bengk	0	kait	1050	kait	1050	kait	13	mm
4	K 7	525	bengk	350	kait	350	kait	350	kait	13	mm

Jumlah Bengkokan

D - 13	=	2289	bengkokan
D - 10	=	189	bengkokan
Total	=	2478	bengkokan

Jumlah Kaitan

D - 13	=	3528	kaitan
D - 10	=	378	kaitan
Total	=	3906	kaitan

- Durasi Fabrikasi Tulangan

  Kebutuhan tenaga kerja dalam pelaksanaan Pekerjaan

  a. Jumlah Tenaga Kerja = 4 Grup

     Terdiri dari - 0.2 Mandor
     - 4.00 Tukang Besi
     - 8.00 Pembantu Tukang

  b. Jam Kerja 1 Har = 8 jam

  Berdasarkan tabel 2.31 didapatkan jam kerja buruh untuk membuat bengkokan dan kaitan sebagai berikut :

  > Produktivitas kerja per grup tiap 100 batang

  a. Pemotongan :

     D 25 = 2.00 jam
     D 19 = 2.00 jam
     D 13 = 2.00 jam
     D 10 = 2.00 jam

  b. Pembengkokan :

     D 13 = 1.18 jam
     D 10 = 1.18 jam

  c. Kaitan :

     D 13 = 1.85 jam
     D 10 = 1.85 jam

  > Durasi Setiap Pekerjaan Fabrikasi

  a. Durasi Pemotongan :

$$\text{D 25} = \frac{\text{Produktivitas}}{\text{100 batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{\text{2.00 jam}}{\text{100 batang}} \times \frac{\text{384 batang}}{\text{4 grup}}$$

$$= \text{1.92 jam}$$

$$\text{D 19} = \frac{\text{Produktivitas}}{\text{100 batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{\text{2.00 jam}}{\text{100 batang}} \times \frac{\text{44 batang}}{\text{4 grup}}$$

$$= \text{0.22 jam}$$

$$D\ 13 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{2.00\ \text{jam}}{100\ \text{batang}} \times \frac{189\ \text{batang}}{4\ \text{grup}}$$

$$= 0.945\ \text{jam}$$

$$D\ 10 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{2.00\ \text{jam}}{100\ \text{batang}} \times \frac{2289\ \text{batang}}{4\ \text{grup}}$$

$$= 11.45\ \text{jam}$$

Total durasi pemotongan besi

$= 1.92 + 0.22 + 0.945 + 11.45$

$= 14.53$ jam

b. Durasi Pembengkokan Tulangan :

$$D\ 13 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{batang}} \times \frac{\text{Jumlah Bengkokan}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{1.18\ \text{jam}}{100\ \text{batang}} \times \frac{2289\ \text{bengkokan}}{4\ \text{grup}}$$

$$= 6.724\ \text{jam}$$

$$D\ 10 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{batang}} \times \frac{\text{Jumlah Bengkokan}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{1.18\ \text{jam}}{100\ \text{batang}} \times \frac{189\ \text{bengkokan}}{4\ \text{grup}}$$

$$= 0.555\ \text{jam}$$

Durasi Pembengkokan besi

$= 6.724 + 0.555$

$= 7.279$ jam

c. Durasi Pembuatan Kait

$$D\ 13 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{batang}} \times \frac{\text{Jumlah Kait}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{1.85\ \text{jam}}{100\ \text{batang}} \times \frac{3528\ \text{kait}}{4\ \text{grup}}$$

$$= 16.32\ \text{jam}$$

$$D\ 10 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{batang}} \times \frac{\text{Jumlah Kait}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{1.85\ \text{jam}}{100\ \text{batang}} \times \frac{378\ \text{kait}}{4\ \text{grup}}$$

$$= 1.748\ \text{jam}$$

Durasi pembuatan kait besi = 16.32 + 1.748
= 18.07 jam

Jadi, waktu yang diperlukan untuk untuk fabrikasi tulangan kolom Lantai L G Sektor 1 adalah
= 14.53 + 7.279 + 18.07
= 39.874 jam
= 4.9843 hari
= 5 hari

- Durasi Pemasangan Tulangan

Kebutuhan tenaga kerja dalam pelaksanaan Pekerjaan

a. Jumlah Tenaga Kerja = 8 Grup
Terdiri dari - 0.4 Mandor
- 8.00 Tukang Besi
- 16.00 Pembantu Tukang

b. Jam Kerja 1 Hari = 8 jam

Berdasarkan tabel 2.32 didapatkan jam kerja buruh untuk pemasangan besi tulangan kolom sebagai berikut :

> Produktivitas kerja per grup tiap 100 batang

D 25 = 10.00 jam
D 19 = 8.25 jam
D 13 = 7.00 jam
D 10 = 7.00 jam

> Durasi Pemasangan Besi Tulangan kolom

$$D\ 25 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$
$$= \frac{10.00\ \text{jam}}{100\ \text{batang}} \times \frac{384\ \text{batang}}{8\ \text{grup}}$$
$$= 4.8\ \text{jam}$$

$$D\ 19 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$
$$= \frac{8.25\ \text{jam}}{100\ \text{batang}} \times \frac{44\ \text{batang}}{8\ \text{grup}}$$
$$= 0.454\ \text{jam}$$

$$D\ 13 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$
$$= \frac{7.00\ \text{jam}}{100\ \text{batang}} \times \frac{189\ \text{batang}}{8\ \text{grup}}$$
$$= 1.654\ \text{jam}$$

$$D\ 10 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$
$$= \frac{7.00\ \text{jam}}{100\ \text{batang}} \times \frac{2289\ \text{batang}}{8\ \text{grup}}$$
$$= 20.03\ \text{jam}$$

Durasi Pemasangan Besi Tulangan kolom
$= 4.8 + 0.454 + 1.654 + 20.03$
$= 26.94$ jam
$= 3.367$ hari
≈ 4 hari

Jadi, untuk kolom Lantai L G Sektor 1 pembesian dilakukan selama 4 hari

Pembesian KolomLantai L G Sektor 2

- Perhitungan Volume Jumlah Tulangan

No	Jenis Kolom	Jumlah Tulangan								D	
		Utama		Sengkang		Hooks b		Hooks h		Ut	Sk
1	K 1	56	btg	126	btg	315	btg	63	btg	25	13
2	K 2A	28	btg	63	btg	126	btg	32	btg	25	13
3	K 3	64	btg	126	btg	315	btg	63	btg	25	13
4	K 4A	24	btg	63	btg	95	btg	32	btg	25	13
5	K 4B	32	btg	63	btg	95	btg	32	btg	22	22
6	K 9	44	btg	63	btg	126	btg	0	btg	19	10
7	K 10	32	btg	63	btg	63	btg	63	btg	19	10
8	K 6	64	btg	140	btg	140	btg	140	btg	25	13
9	K 7	120	btg	175	btg	175	btg	175	btg	25	13

Jumlah Tulangan

D - 25 = 356 batang
D - 22 = 221 batang
D - 19 = 76 batang
D - 13 = 2362.5 batang
D - 10 = 378 batang
Total = 3393.5 batang

- Perhitungan Jumlah Kait dan Bengkokan

No	Jenis Kolom	Jumlah Tulangan								Dia meter	
		Sengkang				Hooks b		Hooks h			
1	K 1	378	bengk	252	kait	630	kait	126	kait	13	mm
2	K 2A	189	bengk	126	kait	252	kait	63	kait	13	mm
3	K 3	378	bengk	252	kait	630	kait	126	kait	13	mm
4	K 4A	189	bengk	126	kait	189	kait	63	kait	13	mm
5	K 4B	189	bengk	126	kait	189	kait	63	kait	22	mm
6	K 9	189	bengk	126	kait	252	kait	0	kait	10	mm
7	K 10	189	bengk	126	kait	126	kait	126	kait	10	mm
8	K 6	420	bengk	280	kait	280	kait	280	kait	13	mm
9	K 7	525	bengk	350	kait	350	kait	350	kait	13	mm

Jumlah Bengkokan

D -	22	=	189	bengkokan
D -	13	=	1554	bengkokan
D -	10	=	378	bengkokan
Total		=	2121	bengkokan

Jumlah Kaitan

D -	22	=	378	kaitan
D -	13	=	3675	kaitan
D -	10	=	756	kaitan
Total		=	4809	kaitan

- Durasi Fabrikasi Tulangan

Kebutuhan tenaga kerja dalam pelaksanaan Pekerjaan

a. Jumlah Tenaga Kerja = 4 Grup

Terdiri dari - 0.2 Mandor
- 4.00 Tukang Besi
- 8.00 Pembantu Tukang

b. Jam Kerja 1 Har = 8 jam

Berdasarkan tabel 2.31 didapatkan jam kerja buruh untuk membuat bengkokan dan kaitan sebagai berikut :

> Produktivitas kerja per grup tiap 100 batang

a. Pemotongan :

D 25	=	2.00	jam
D 22	=	2.00	jam
D 19	=	2.00	jam
D 13	=	2.00	jam
D 10	=	2.00	jam

b. Pembengkokan :

D 22	=	1.50	jam
D 13	=	1.18	jam
D 10	=	1.18	jam

c. Kaitan :

D 22 = 2.30 jam

D 13 = 1.85 jam

D 10 = 1.85 jam

> Durasi Setiap Pekerjaan Fabrikasi

a. Durasi Pemotongan :

$$D\ 25 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{2.00\ \text{jam}}{100\ \text{batang}} \times \frac{356\ \text{batang}}{4\ \text{grup}}$$

$$= 1.78\ \text{jam}$$

$$D\ 22 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{2.00\ \text{jam}}{100\ \text{batang}} \times \frac{189\ \text{batang}}{4\ \text{grup}}$$

$$= 0.945\ \text{jam}$$

$$D\ 19 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{2.00\ \text{jam}}{100\ \text{batang}} \times \frac{76\ \text{batang}}{4\ \text{grup}}$$

$$= 0.38\ \text{jam}$$

$$D\ 13 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{2.00\ \text{jam}}{100\ \text{batang}} \times \frac{378\ \text{batang}}{4\ \text{grup}}$$

$$= 1.89\ \text{jam}$$

$$D\ 10 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{2.00\ \text{jam}}{100\ \text{batang}} \times \frac{2363\ \text{batang}}{4\ \text{grup}}$$

$$= 11.81\ \text{jam}$$

Total durasi pemotongan besi

= 1.78 + 0.945 + 0.38 + 1.89 + 11.81

= 16.81 jam

b. Durasi Pembengkokan Tulangan :

$$D\ 22 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{batang}} \times \frac{\text{Jumlah Bengkokan}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{1.50\ \text{jam}}{100\ \text{batang}} \times \frac{189\ \text{bengkokan}}{4\ \text{grup}}$$

= 0.709 jam

$$D\ 13 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{batang}} \times \frac{\text{Jumlah Bengkokan}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{1.18\ \text{jam}}{100\ \text{batang}} \times \frac{1554\ \text{bengkokan}}{4\ \text{grup}}$$

= 4.565 jam

$$D\ 10 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{batang}} \times \frac{\text{Jumlah Bengkokan}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{1.18\ \text{jam}}{100\ \text{batang}} \times \frac{378\ \text{bengkokan}}{4\ \text{grup}}$$

= 1.11 jam

Durasi Pembengkokan besi

= 0.709 + 4.565 + 1.11

= 6.384 jam

c. Durasi Pembuatan Kait

$$D\ 22 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{batang}} \times \frac{\text{Jumlah Kait}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{2.30\ \text{jam}}{100\ \text{batang}} \times \frac{378\ \text{kait}}{4\ \text{grup}}$$

= 2.174 jam

$$D\ 13 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{batang}} \times \frac{\text{Jumlah Kait}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{1.85\ \text{jam}}{100\ \text{batang}} \times \frac{3675\ \text{kait}}{4\ \text{grup}}$$

= 17 jam

$$D\ 10 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{batang}} \times \frac{\text{Jumlah Kait}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{1.85\ \text{jam}}{100\ \text{batang}} \times \frac{756\ \text{kait}}{4\ \text{grup}}$$

$$= 3.497\ \text{jam}$$

Durasi pembuatan kait besi = 2.174 + 17 + 3.5
= 22.67 jam

Jadi, waktu yang diperlukan untuk untuk fabrikasi tulangan kolom Lantai L G Sektor 2 adalah
= 16.81 + 6.384 + 22.67
= 45.858 jam
= 5.7323 hari
= 6 hari

- Durasi Pemasangan Tulangan

Kebutuhan tenaga kerja dalam pelaksanaan Pekerjaan

a. Jumlah Tenaga Kerja = 8 Grup
Terdiri dari - 0.4 Mandor
- 8.00 Tukang Besi
- 16.00 Pembantu Tukang

b. Jam Kerja 1 Hari = 8 jam

Berdasarkan tabel 2.32 didapatkan jam kerja buruh untuk pemasangan besi tulangan kolom sebagai berikut :

> Produktivitas kerja per grup tiap 100 batang
D 25 = 10.00 jam
D 22 = 8.25 jam
D 19 = 8.25 jam
D 13 = 7.00 jam
D 10 = 7.00 jam

> Durasi Pemasangan Besi Tulangan kolom

$$D\ 25 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{10.00 \text{ jam}}{100 \text{ batang}} \times \frac{356 \text{ batang}}{8 \text{ grup}}$$

$$= 4.45 \text{ jam}$$

D 22 $$= \frac{\text{Produktivitas}}{100 \text{ batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{8.25 \text{ jam}}{100 \text{ batang}} \times \frac{221 \text{ batang}}{8 \text{ grup}}$$

$$= 2.279 \text{ jam}$$

D 19 $$= \frac{\text{Produktivitas}}{100 \text{ batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{8.25 \text{ jam}}{100 \text{ batang}} \times \frac{76 \text{ batang}}{8 \text{ grup}}$$

$$= 0.784 \text{ jam}$$

D 13 $$= \frac{\text{Produktivitas}}{100 \text{ batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{7.00 \text{ jam}}{100 \text{ batang}} \times \frac{378 \text{ batang}}{8 \text{ grup}}$$

$$= 3.308 \text{ jam}$$

D 10 $$= \frac{\text{Produktivitas}}{100 \text{ batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{7.00 \text{ jam}}{100 \text{ batang}} \times \frac{2363 \text{ batang}}{8 \text{ grup}}$$

$$= 20.67 \text{ jam}$$

Durasi Pemasangan Besi Tulangan kolom

$= 4.45 + 2.279 + 0.784 + 3.308 + 20.67$

$= 31.49$ jam

$= 3.937$ hari

≈ 4 hari

Jadi, untuk kolom Lantai L G Sektor 2 pembesian dilakukan selama 4 hari

Pembesian KolomLantai L G Sektor 3

- Perhitungan Volume Jumlah Tulangan

No	Jenis Kolom	Jumlah Tulangan								D	
		Utama		Sengkang		Hooks b		Hooks h		Ut	Sk
1	KL 1	12	btg	63	btg	63	btg	63	btg	16	10
2	K 1	84	btg	189	btg	473	btg	95	btg	25	13
3	K 2A	28	btg	63	btg	126	btg	32	btg	25	13
4	K 2B	76	btg	126	btg	252	btg	63	btg	25	13
5	K 3	96	btg	189	btg	473	btg	95	btg	25	13
6	K 4A	72	btg	189	btg	284	btg	95	btg	25	13
7	K 4B	64	btg	126	btg	189	btg	63	btg	22	22
8	K 4C	48	btg	63	btg	189	btg	63	btg	25	10
9	K 5	24	btg	63	btg	95	btg	32	btg	25	13
10	K 6	16	btg	35	btg	35	btg	35	btg	25	13
11	K 7	168	btg	245	btg	245	btg	245	btg	25	13
12	K 8	12	btg	32	btg	32	btg	32	btg	19	13

Jumlah Tulangan

D - 25 = 612 batang
D - 22 = 442 batang
D - 19 = 12 batang
D - 16 = 12 batang
D - 13 = 3864 batang
D - 10 = 189 batang
Total = 5131 batang

- Perhitungan Jumlah Kait dan Bengkokan

No	Jenis Kolom	Jumlah Tulangan								Dia meter	
		Sengkang				Hooks b		Hooks h			
1	KL 1	189	bengk	126	kait	126	kait	126	kait	10	mm
2	K 1	567	bengk	378	kait	945	kait	189	kait	13	mm
3	K 2A	189	bengk	126	kait	252	kait	63	kait	13	mm
4	K 2B	378	bengk	252	kait	504	kait	126	kait	13	mm

5	K 3	567	bengk	378	kait	945	kait	189	kait	13	mm
6	K 4A	567	bengk	378	kait	567	kait	189	kait	13	mm
7	K 4B	378	bengk	252	kait	378	kait	126	kait	22	mm
8	K 4C	189	bengk	126	kait	378	kait	126	kait	10	mm
9	K 5	189	bengk	126	kait	189	kait	63	kait	13	mm
10	K 6	105	bengk	70	kait	70	kait	70	kait	13	mm
11	K 7	735	bengk	490	kait	490	kait	490	kait	13	mm
12	K 8	95	bengk	63	kait	63	kait	63	kait	13	mm

Jumlah Bengkokan

D -	22	=	378	bengkokan
D -	13	=	3391.5	bengkokan
D -	10	=	189	bengkokan
Total		=	3958.5	bengkokan

Jumlah Kaitan

D -	22	=	756	kaitan
D -	13	=	7728	kaitan
D -	10	=	1008	kaitan
Total		=	9492	kaitan

- Durasi Fabrikasi Tulangan

  Kebutuhan tenaga kerja dalam pelaksanaan Pekerjaan

  a. Jumlah Tenaga Kerja = 4 Grup

  Terdiri dari - 0.2 Mandor
  - 4.00 Tukang Besi
  - 8.00 Pembantu Tukang

  b. Jam Kerja 1 Hari = 8 jam

Berdasarkan tabel 2.31 didapatkan jam kerja buruh untuk membuat bengkokan dan kaitan sebagai berikut :

> Produktivitas kerja per grup tiap 100 batang

a. Pemotongan :
   - D 25 = 2.00 jam
   - D 22 = 2.00 jam
   - D 19 = 2.00 jam
   - D 16 = 2.00 jam
   - D 13 = 2.00 jam
   - D 10 = 2.00 jam

b. Pembengkokan :
   - D 22 = 1.50 jam
   - D 13 = 1.18 jam
   - D 10 = 1.18 jam

c. Kaitan :
   - D 22 = 2.30 jam
   - D 13 = 1.85 jam
   - D 10 = 1.85 jam

> Durasi Setiap Pekerjaan Fabrikasi

a. Durasi Pemotongan :

$$\text{D 25} = \frac{\text{Produktivitas}}{100 \text{ batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{2.00 \text{ jam}}{100 \text{ batang}} \times \frac{612 \text{ batang}}{4 \text{ grup}}$$

$$= 3.06 \text{ jam}$$

$$\text{D 22} = \frac{\text{Produktivitas}}{100 \text{ batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{2.00 \text{ jam}}{100 \text{ batang}} \times \frac{567 \text{ batang}}{4 \text{ grup}}$$

$$= 2.835 \text{ jam}$$

$$\text{D 19} = \frac{\text{Produktivitas}}{100 \text{ batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{2.00 \text{ jam}}{100 \text{ batang}} \times \frac{12 \text{ batang}}{4 \text{ grup}}$$

$$= 0.06 \text{ jam}$$

D 16 $$= \frac{\text{Produktivitas}}{100 \text{ batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{2.00 \text{ jam}}{100 \text{ batang}} \times \frac{12 \text{ batang}}{4 \text{ grup}}$$

$$= 0.06 \text{ jam}$$

D 13 $$= \frac{\text{Produktivitas}}{100 \text{ batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{2.00 \text{ jam}}{100 \text{ batang}} \times \frac{3864 \text{ batang}}{4 \text{ grup}}$$

$$= 19.32 \text{ jam}$$

D 10 $$= \frac{\text{Produktivitas}}{100 \text{ batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{2.00 \text{ jam}}{100 \text{ batang}} \times \frac{189 \text{ batang}}{4 \text{ grup}}$$

$$= 0.945 \text{ jam}$$

Total durasi pemotongan besi

$$= 3.06 + 2.835 + 0.06 + 0.06 + 19.32 + 0.95$$

$$= 26.28 \text{ jam}$$

b. Durasi Pembengkokan Tulangan :

D 22 $$= \frac{\text{Produktivitas}}{100 \text{ batang}} \times \frac{\text{Jumlah Bengkokan}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{1.50 \text{ jam}}{100 \text{ batang}} \times \frac{378 \text{ bengkokan}}{4 \text{ grup}}$$

$$= 1.418 \text{ jam}$$

D 13 $$= \frac{\text{Produktivitas}}{100 \text{ batang}} \times \frac{\text{Jumlah Bengkokan}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{1.18 \text{ jam}}{100 \text{ batang}} \times \frac{3392 \text{ bengkokan}}{4 \text{ grup}}$$

$$= 9.963 \text{ jam}$$

$$D\ 10 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{batang}} \times \frac{\text{Jumlah Bengkokan}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{1.18\ \text{jam}}{100\ \text{batang}} \times \frac{189\ \text{bengkokan}}{4\ \text{grup}}$$

$$= 0.555\ \text{jam}$$

Durasi Pembengkokan besi

$$= 1.418 + 9.963 + 0.555$$

$$= 11.935\ \text{jam}$$

c. Durasi Pembuatan Kait

$$D\ 22 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{batang}} \times \frac{\text{Jumlah Kait}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{2.30\ \text{jam}}{100\ \text{batang}} \times \frac{756\ \text{kait}}{4\ \text{grup}}$$

$$= 4.347\ \text{jam}$$

$$D\ 13 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{batang}} \times \frac{\text{Jumlah Kait}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{1.85\ \text{jam}}{100\ \text{batang}} \times \frac{7728\ \text{kait}}{4\ \text{grup}}$$

$$= 35.74\ \text{jam}$$

$$D\ 10 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{batang}} \times \frac{\text{Jumlah Kait}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{1.85\ \text{jam}}{100\ \text{batang}} \times \frac{1008\ \text{kait}}{4\ \text{grup}}$$

$$= 4.662\ \text{jam}$$

Durasi pembuatan kait besi $= 4.347 + 35.74 + 4.66$

$= 44.75$ jam

Jadi, waktu yang diperlukan untuk untuk fabrikasi tulangan kolom Lantai L G Sektor 3 adalah

$= 26.28 + 11.935 + 44.75$

$= 82.966$ jam

$= 10.3708$ hari

$= 11$ hari

- Durasi Pemasangan Tulangan

Kebutuhan tenaga kerja dalam pelaksanaan Pekerjaan

a. Jumlah Tenaga Kerja = 8 Grup

Terdiri dari - 0.4 Mandor

- 8.00 Tukang Besi

- 16.00 Pembantu Tukang

b. Jam Kerja 1 Hari = 8 jam

Berdasarkan tabel 2.32 didapatkan jam kerja buruh untuk pemasangan besi tulangan kolom sebagai berikut :

> Produktivitas kerja per grup tiap 100 batang

D 25 = 10.00 jam

D 22 = 8.25 jam

D 19 = 8.25 jam

D 16 = 8.25 jam

D 13 = 7.00 jam

D 10 = 7.00 jam

> Durasi Pemasangan Besi Tulangan kolom

$$\text{D 25} = \frac{\text{Produktivitas}}{\text{100 batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{\text{10.00 jam}}{\text{100 batang}} \times \frac{\text{612 batang}}{\text{8 grup}}$$

$$= \text{7.65 jam}$$

$$\text{D 22} = \frac{\text{Produktivitas}}{\text{100 batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{\text{8.25 jam}}{\text{100 batang}} \times \frac{\text{442 batang}}{\text{8 grup}}$$

$$= \text{4.558 jam}$$

$$\text{D 19} = \frac{\text{Produktivitas}}{\text{100 batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{\text{8.25 jam}}{\text{100 batang}} \times \frac{\text{12 batang}}{\text{8 grup}}$$

$$= \text{0.124 jam}$$

$$D\ 16 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{8.25\ \text{jam}}{100\ \text{batang}} \times \frac{12\ \text{batang}}{8\ \text{grup}}$$

$$= 0.124\ \text{jam}$$

$$D\ 13 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{7.00\ \text{jam}}{100\ \text{batang}} \times \frac{3864\ \text{batang}}{8\ \text{grup}}$$

$$= 33.81\ \text{jam}$$

$$D\ 10 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{7.00\ \text{jam}}{100\ \text{batang}} \times \frac{189\ \text{batang}}{8\ \text{grup}}$$

$$= 1.654\ \text{jam}$$

Durasi Pemasangan Besi Tulangan kolom

$= 7.65 + 4.558 + 0.124 + 0.124 + 33.81 + 1.65$

$= 47.92$ jam

$= 5.99$ hari

≈ 6 hari

Jadi, untuk kolom Lantai L G Sektor 3 pembesian dilakukan selama 6 hari

Pembesian KolomLantai P-2 Sektor 1

- Perhitungan Volume Jumlah Tulangan

No	Jenis Kolom	Jumlah Tulangan								D	
		Utama		Sengkang		Hooks b		Hooks h		Ut	Sk
1	K 4A	24	btg	63	btg	95	btg	32	btg	25	13
2	K 9	44	btg	63	btg	126	btg	0	btg	19	10
3	K 6	240	btg	525	btg	525	btg	525	btg	25	13
4	K 7	120	btg	175	btg	175	btg	175	btg	25	13

Jumlah Tulangan

D - 25	=	384	batang
D - 19	=	44	batang
D - 13	=	2289	batang
D - 10	=	189	batang
Total	=	2906	batang

- Perhitungan Jumlah Kait dan Bengkokan

No	Jenis Kolom	Jumlah Tulangan								Dia meter	
		Sengkang				Hooks b		Hooks h			
1	K 4A	189	bengk	126	kait	189	kait	63	kait	13	mm
2	K 9	189	bengk	126	kait	252	kait	0	kait	10	mm
3	K 6	1575	bengk	1050	kait	1050	kait	1050	kait	13	mm
4	K 7	525	bengk	350	kait	350	kait	350	kait	13	mm

Jumlah Bengkokan

D - 13	=	2289	bengkokan
D - 10	=	189	bengkokan
Total	=	2478	bengkokan

Jumlah Kaitan

D - 13	=	4578	kaitan
D - 10	=	378	kaitan
Total	=	4956	kaitan

- Durasi Fabrikasi Tulangan

  Kebutuhan tenaga kerja dalam pelaksanaan Pekerjaan

  a. Jumlah Tenaga Kerja = 4 Grup

     Terdiri dari - 0.2 Mandor
     - 4.00 Tukang Besi
     - 8.00 Pembantu Tukang

  b. Jam Kerja 1 Hari = 8 jam

Berdasarkan tabel 2.31 didapatkan jam kerja buruh untuk membuat bengkokan dan kaitan sebagai berikut :

> Produktivitas kerja per grup tiap 100 batang

a. Pemotongan :

D 25 = 2.00 jam
D 19 = 2.00 jam
D 13 = 2.00 jam
D 10 = 2.00 jam

b. Pembengkokan :

D 13 = 1.18 jam
D 10 = 1.18 jam

c. Kaitan :

D 13 = 1.85 jam
D 10 = 1.85 jam

> Durasi Setiap Pekerjaan Fabrikasi

a. Durasi Pemotongan :

$$\text{D 25} = \frac{\text{Produktivitas}}{\text{100 batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{\text{2.00 jam}}{\text{100 batang}} \times \frac{\text{384 batang}}{\text{4 grup}}$$

$$= \text{1.92 jam}$$

$$\text{D 19} = \frac{\text{Produktivitas}}{\text{100 batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{\text{2.00 jam}}{\text{100 batang}} \times \frac{\text{44 batang}}{\text{4 grup}}$$

$$= \text{0.22 jam}$$

$$\text{D 13} = \frac{\text{Produktivitas}}{\text{100 batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{\text{2.00 jam}}{\text{100 batang}} \times \frac{\text{189 batang}}{\text{4 grup}}$$

$$= \text{0.945 jam}$$

$$\text{D 10} = \frac{\text{Produktivitas}}{\text{100 batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{2.00 \text{ jam}}{100 \text{ batang}} \times \frac{2289 \text{ batang}}{4 \text{ grup}}$$

$$= 11.45 \text{ jam}$$

Total durasi pemotongan besi

$= 1.92 + 0.22 + 0.945 + 11.45$

$= 14.53$ jam

b. Durasi Pembengkokan Tulangan :

D 13 $= \frac{\text{Produktivitas}}{100 \text{ batang}} \times \frac{\text{Jumlah Bengkokan}}{\text{grup pekerja}}$

$= \frac{1.18 \text{ jam}}{100 \text{ batang}} \times \frac{2289 \text{ bengkokan}}{4 \text{ grup}}$

$= 6.724$ jam

D 10 $= \frac{\text{Produktivitas}}{100 \text{ batang}} \times \frac{\text{Jumlah Bengkokan}}{\text{grup pekerja}}$

$= \frac{1.18 \text{ jam}}{100 \text{ batang}} \times \frac{189 \text{ bengkokan}}{4 \text{ grup}}$

$= 0.555$ jam

Durasi Pembengkokan besi

$= 6.724 + 0.555$

$= 7.279$ jam

c. Durasi Pembuatan Kait

D 13 $= \frac{\text{Produktivitas}}{100 \text{ batang}} \times \frac{\text{Jumlah Kait}}{\text{grup pekerja}}$

$= \frac{1.85 \text{ jam}}{100 \text{ batang}} \times \frac{4578 \text{ kait}}{4 \text{ grup}}$

$= 21.17$ jam

D 10 $= \frac{\text{Produktivitas}}{100 \text{ batang}} \times \frac{\text{Jumlah Kait}}{\text{grup pekerja}}$

$= \frac{1.85 \text{ jam}}{100 \text{ batang}} \times \frac{378 \text{ kait}}{4 \text{ grup}}$

$= 1.748$ jam

Durasi pembuatan kait besi $= 21.17 + 1.748$

$= 22.92$ jam

Jadi, waktu yang diperlukan untuk untuk fabrikasi tulangan kolom Lantai P-2 Sektor 1 adalah

= 14.53 + 7.279 + 22.92
= 44.731 jam
= 5.59133 hari
= 6 hari

- Durasi Pemasangan Tulangan

Kebutuhan tenaga kerja dalam pelaksanaan Pekerjaan

a. Jumlah Tenaga Kerja = 8 Grup
Terdiri dari - 0.4 Mandor
- 8.00 Tukang Besi
- 16.00 Pembantu Tukang

b. Jam Kerja 1 Hari = 8 jam

Berdasarkan tabel 2.32 didapatkan jam kerja buruh untuk pemasangan besi tulangan kolom sebagai berikut :

> Produktivitas kerja per grup tiap 100 batang

D 25 = 10.00 jam
D 19 = 8.25 jam
D 13 = 7.00 jam
D 10 = 7.00 jam

> Durasi Pemasangan Besi Tulangan kolom

$$\text{D 25} = \frac{\text{Produktivitas}}{\text{100 batang}} \text{ x } \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{\text{10.00 jam}}{\text{100 batang}} \text{ x } \frac{\text{384 batang}}{\text{8 grup}}$$

= 4.8 jam

$$\text{D 19} = \frac{\text{Produktivitas}}{\text{100 batang}} \text{ x } \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{\text{8.25 jam}}{\text{100 batang}} \text{ x } \frac{\text{44 batang}}{\text{8 grup}}$$

= 0.454 jam

$$D\ 13 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{7.00\ \text{jam}}{100\ \text{batang}} \times \frac{189\ \text{batang}}{8\ \text{grup}}$$

$$= 1.654\ \text{jam}$$

$$D\ 10 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{7.00\ \text{jam}}{100\ \text{batang}} \times \frac{2289\ \text{batang}}{8\ \text{grup}}$$

$$= 20.03\ \text{jam}$$

Durasi Pemasangan Besi Tulangan kolom

$= 4.8 + 0.454 + 1.654 + 20.03$

$= 26.94$ jam

$= 3.367$ hari

≈ 4 hari

Jadi, untuk kolom Lantai P-2 Sektor 1 pembesian dilakukan selama 4 hari

Pembesian KolomLantai P-2 Sektor 2

- Perhitungan Volume Jumlah Tulangan

No	Jenis Kolom	Jumlah Tulangan								D	
		Utama		Sengkang		Hooks b		Hooks h		Ut	Sk
1	K 1	56	btg	126	btg	315	btg	63	btg	25	13
2	K 2A	28	btg	63	btg	126	btg	32	btg	25	13
3	K 3	64	btg	126	btg	315	btg	63	btg	25	13
4	K 4A	24	btg	63	btg	95	btg	32	btg	25	13
5	K 4B	32	btg	63	btg	95	btg	32	btg	22	22
6	K 9	44	btg	63	btg	126	btg	0	btg	19	10
7	K 10	32	btg	63	btg	63	btg	63	btg	19	10
8	K 6	64	btg	140	btg	140	btg	140	btg	25	13
9	K 7	120	btg	175	btg	175	btg	175	btg	25	13

Jumlah Tulangan

D - 25	=	356	batang
D - 22	=	221	batang
D - 19	=	76	batang
D - 13	=	2362.5	batang
D - 10	=	378	batang
Total	=	3393.5	batang

- Perhitungan Jumlah Kait dan Bengkokan

No	Jenis Kolom	Jumlah Tulangan								Dia meter	
		Sengkang				Hooks b		Hooks h			
1	K 1	378	bengk	252	kait	630	kait	126	kait	13	mm
2	K 2A	189	bengk	126	kait	252	kait	63	kait	13	mm
3	K 3	378	bengk	252	kait	630	kait	126	kait	13	mm
4	K 4A	189	bengk	126	kait	189	kait	63	kait	13	mm
5	K 4B	189	bengk	126	kait	189	kait	63	kait	22	mm
6	K 9	189	bengk	126	kait	252	kait	0	kait	10	mm
7	K 10	189	bengk	126	kait	126	kait	126	kait	10	mm
8	K 6	420	bengk	280	kait	280	kait	280	kait	13	mm
9	K 7	525	bengk	350	kait	350	kait	350	kait	13	mm

Jumlah Bengkokan

D - 22	=	189	bengkokan
D - 13	=	1554	bengkokan
D - 10	=	378	bengkokan
Total	=	2121	bengkokan

Jumlah Kaitan

D - 22	=	378	kaitan
D - 13	=	3675	kaitan
D - 10	=	756	kaitan
Total	=	4809	kaitan

- Durasi Fabrikasi Tulangan

  Kebutuhan tenaga kerja dalam pelaksanaan Pekerjaan

  a. Jumlah Tenaga Kerja = 4 Grup
     Terdiri dari - 0.2 Mandor
     - 4.00 Tukang Besi
     - 8.00 Pembantu Tukang

  b. Jam Kerja 1 Hari = 8 jam

  Berdasarkan tabel 2.31 didapatkan jam kerja buruh untuk membuat bengkokan dan kaitan sebagai berikut :

  > Produktivitas kerja per grup tiap 100 batang

  a. Pemotongan :
     D 25 = 2.00 jam
     D 22 = 2.00 jam
     D 19 = 2.00 jam
     D 13 = 2.00 jam
     D 10 = 2.00 jam

  b. Pembengkokan :
     D 22 = 1.50 jam
     D 13 = 1.18 jam
     D 10 = 1.18 jam

  c. Kaitan :
     D 22 = 2.30 jam
     D 13 = 1.85 jam
     D 10 = 1.85 jam

  > Durasi Setiap Pekerjaan Fabrikasi

  a. Durasi Pemotongan :

$$\text{D 25} = \frac{\text{Produktivitas}}{\text{100 batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{\text{2.00 jam}}{\text{100 batang}} \times \frac{\text{356 batang}}{\text{4 grup}}$$

$$= \text{1.78 jam}$$

$$D\ 22 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$
$$= \frac{2.00\ \text{jam}}{100\ \text{batang}} \times \frac{189\ \text{batang}}{4\ \text{grup}}$$
$$= 0.945\ \text{jam}$$

$$D\ 19 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$
$$= \frac{2.00\ \text{jam}}{100\ \text{batang}} \times \frac{76\ \text{batang}}{4\ \text{grup}}$$
$$= 0.38\ \text{jam}$$

$$D\ 13 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$
$$= \frac{2.00\ \text{jam}}{100\ \text{batang}} \times \frac{378\ \text{batang}}{4\ \text{grup}}$$
$$= 1.89\ \text{jam}$$

$$D\ 10 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$
$$= \frac{2.00\ \text{jam}}{100\ \text{batang}} \times \frac{2363\ \text{batang}}{4\ \text{grup}}$$
$$= 11.81\ \text{jam}$$

Total durasi pemotongan besi

$= 1.78 + 0.945 + 0.38 + 1.89 + 11.81$

$= 16.81$ jam

b. Durasi Pembengkokan Tulangan :

$$D\ 22 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{batang}} \times \frac{\text{Jumlah Bengkokan}}{\text{grup pekerja}}$$
$$= \frac{1.50\ \text{jam}}{100\ \text{batang}} \times \frac{189\ \text{bengkokan}}{4\ \text{grup}}$$
$$= 0.709\ \text{jam}$$

$$D\ 13 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{batang}} \times \frac{\text{Jumlah Bengkokan}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{1.18 \text{ jam}}{100 \text{ batang}} \times \frac{1554 \text{ bengkokan}}{4 \text{ grup}}$$

$$= 4.565 \text{ jam}$$

$$\text{D } 10 = \frac{\text{Produktivitas}}{100 \text{ batang}} \times \frac{\text{Jumlah Bengkokan}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{1.18 \text{ jam}}{100 \text{ batang}} \times \frac{378 \text{ bengkokan}}{4 \text{ grup}}$$

$$= 1.11 \text{ jam}$$

Durasi Pembengkokan besi

$$= 0.709 + 4.565 + 1.11$$

$$= 6.384 \text{ jam}$$

c. Durasi Pembuatan Kait

$$\text{D } 22 = \frac{\text{Produktivitas}}{100 \text{ batang}} \times \frac{\text{Jumlah Kait}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{2.30 \text{ jam}}{100 \text{ batang}} \times \frac{378 \text{ kait}}{4 \text{ grup}}$$

$$= 2.174 \text{ jam}$$

$$\text{D } 13 = \frac{\text{Produktivitas}}{100 \text{ batang}} \times \frac{\text{Jumlah Kait}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{1.85 \text{ jam}}{100 \text{ batang}} \times \frac{3675 \text{ kait}}{4 \text{ grup}}$$

$$= 17 \text{ jam}$$

$$\text{D } 10 = \frac{\text{Produktivitas}}{100 \text{ batang}} \times \frac{\text{Jumlah Kait}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{1.85 \text{ jam}}{100 \text{ batang}} \times \frac{756 \text{ kait}}{4 \text{ grup}}$$

$$= 3.497 \text{ jam}$$

Durasi pembuatan kait besi $= 2.174 + 17 + 3.5$

$= 22.67$ jam

Jadi, waktu yang diperlukan untuk untuk fabrikasi tulangan kolom Lantai P-2 Sektor 2 adalah

= 16.81 + 6.384 + 22.67

= 45.858 jam

= 6 hari

- Durasi Pemasangan Tulangan

Kebutuhan tenaga kerja dalam pelaksanaan Pekerjaan

a. Jumlah Tenaga Kerja = 8 Grup

Terdiri dari - 0.4 Mandor

- 8.00 Tukang Besi

- 16.00 Pembantu Tukang

b. Jam Kerja 1 Hari = 8 jam

Berdasarkan tabel 2.32 didapatkan jam kerja buruh untuk pemasangan besi tulangan kolom sebagai berikut :

> Produktivitas kerja per grup tiap 100 batang

D 25 = 10.00 jam

D 22 = 8.25 jam

D 19 = 8.25 jam

D 13 = 7.00 jam

D 10 = 7.00 jam

> Durasi Pemasangan Besi Tulangan kolom

$$\text{D 25} = \frac{\text{Produktivitas}}{\text{100 batang}} \text{ x } \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{\text{10.00 jam}}{\text{100 batang}} \text{ x } \frac{\text{356 batang}}{\text{8 grup}}$$

= 4.45 jam

$$\text{D 22} = \frac{\text{Produktivitas}}{\text{100 batang}} \text{ x } \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{\text{8.25 jam}}{\text{100 batang}} \text{ x } \frac{\text{221 batang}}{\text{8 grup}}$$

= 2.279 jam

$$\text{D 19} = \frac{\text{Produktivitas}}{\text{100 batang}} \text{ x } \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{8.25 \text{ jam}}{100 \text{ batang}} \times \frac{76 \text{ batang}}{8 \text{ grup}}$$

$$= 0.784 \text{ jam}$$

$$\text{D } 13 = \frac{\text{Produktivitas}}{100 \text{ batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{7.00 \text{ jam}}{100 \text{ batang}} \times \frac{378 \text{ batang}}{8 \text{ grup}}$$

$$= 3.308 \text{ jam}$$

$$\text{D } 10 = \frac{\text{Produktivitas}}{100 \text{ batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{7.00 \text{ jam}}{100 \text{ batang}} \times \frac{2363 \text{ batang}}{8 \text{ grup}}$$

$$= 20.67 \text{ jam}$$

Durasi Pemasangan Besi Tulangan kolom

$$= 4.45 + 2.279 + 0.784 + 3.308 + 20.67$$

$$= 31.49 \text{ jam}$$

$$= 3.937 \text{ hari}$$

$$\approx 4 \text{ hari}$$

Jadi, untuk kolom Lantai P-2 Sektor 2 pembesian dilakukan selama 4 hari

Pembesian KolomLantai P-2 Sektor 3

- Perhitungan Volume Jumlah Tulangan

No	Jenis Kolom	Jumlah Tulangan								D	
		Utama		Sengkang		Hooks b		Hooks h		Ut	Sk
1	KL 1	12	btg	63	btg	63	btg	63	btg	16	10
2	K 1	84	btg	189	btg	473	btg	95	btg	25	13
3	K 2A	28	btg	63	btg	126	btg	32	btg	25	13
4	K 2B	76	btg	126	btg	252	btg	63	btg	25	13
5	K 3	96	btg	189	btg	473	btg	95	btg	25	13
6	K 4A	72	btg	189	btg	284	btg	95	btg	25	13
7	K 4B	64	btg	126	btg	189	btg	63	btg	22	22
8	K 4C	48	btg	63	btg	189	btg	63	btg	25	10

9	K 5	24	btg	63	btg	95	btg	32	btg	25	13
10	K 6	16	btg	35	btg	35	btg	35	btg	25	13
11	K 7	168	btg	245	btg	245	btg	245	btg	25	13
12	K 8	12	btg	32	btg	32	btg	32	btg	19	13

Jumlah Tulangan

D - 25	=	612	batang
D - 22	=	442	batang
D - 19	=	12	batang
D - 16	=	12	batang
D - 13	=	3864	batang
D - 10	=	189	batang
Total	=	5131	batang

- Perhitungan Jumlah Kait dan Bengkokan

No	Jenis Kolom	Jumlah Tulangan								Dia meter	
		Sengkang				Hooks b		Hooks h			
1	KL 1	189	bengk	126	kait	126	kait	126	kait	10	mm
2	K 1	567	bengk	378	kait	945	kait	189	kait	13	mm
3	K 2A	189	bengk	126	kait	252	kait	63	kait	13	mm
4	K 2B	378	bengk	252	kait	504	kait	126	kait	13	mm
5	K 3	567	bengk	378	kait	945	kait	189	kait	13	mm
6	K 4A	567	bengk	378	kait	567	kait	189	kait	13	mm
7	K 4B	378	bengk	252	kait	378	kait	126	kait	22	mm
8	K 4C	189	bengk	126	kait	378	kait	126	kait	10	mm
9	K 5	189	bengk	126	kait	189	kait	63	kait	13	mm
10	K 6	105	bengk	70	kait	70	kait	70	kait	13	mm
11	K 7	735	bengk	490	kait	490	kait	490	kait	13	mm
12	K 8	95	bengk	63	kait	63	kait	63	kait	13	mm

Jumlah Bengkokan

D - 22	=	378	bengkokan
D - 13	=	3391.5	bengkokan

D - 10 = 189 bengkokan
Total = 3958.5 bengkokan

Jumlah Kaitan
D - 22 = 756 kaitan
D - 13 = 7728 kaitan
D - 10 = 1008 kaitan
Total = 9492 kaitan

- Durasi Fabrikasi Tulangan

Kebutuhan tenaga kerja dalam pelaksanaan Pekerjaan

a. Jumlah Tenaga Kerja = 4 Grup
Terdiri dari - 0.2 Mandor
- 4.00 Tukang Besi
- 8.00 Pembantu Tukang

b. Jam Kerja 1 Har = 8 jam

Berdasarkan tabel 2.31 didapatkan jam kerja buruh untuk membuat bengkokan dan kaitan sebagai berikut :

> Produktivitas kerja per grup tiap 100 batang

a. Pemotongan :
D 25 = 2.00 jam
D 22 = 2.00 jam
D 19 = 2.00 jam
D 16 = 2.00 jam
D 13 = 2.00 jam
D 10 = 2.00 jam

b. Pembengkokan :
D 22 = 1.50 jam
D 13 = 1.18 jam
D 10 = 1.18 jam

c. Kaitan :
D 22 = 2.30 jam

D 13 = 1.85 jam

D 10 = 1.85 jam

> Durasi Setiap Pekerjaan Fabrikasi

a. Durasi Pemotongan :

$$D\ 25 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{2.00\ \text{jam}}{100\ \text{batang}} \times \frac{612\ \text{batang}}{4\ \text{grup}}$$

$$= 3.06\ \text{jam}$$

$$D\ 22 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{2.00\ \text{jam}}{100\ \text{batang}} \times \frac{567\ \text{batang}}{4\ \text{grup}}$$

$$= 2.835\ \text{jam}$$

$$D\ 19 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{2.00\ \text{jam}}{100\ \text{batang}} \times \frac{12\ \text{batang}}{4\ \text{grup}}$$

$$= 0.06\ \text{jam}$$

$$D\ 16 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{2.00\ \text{jam}}{100\ \text{batang}} \times \frac{12\ \text{batang}}{4\ \text{grup}}$$

$$= 0.06\ \text{jam}$$

$$D\ 13 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{2.00\ \text{jam}}{100\ \text{batang}} \times \frac{3864\ \text{batang}}{4\ \text{grup}}$$

$$= 19.32\ \text{jam}$$

$$D\ 10 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{2.00 \text{ jam}}{100 \text{ batang}} \times \frac{189 \text{ batang}}{4 \text{ grup}}$$

$$= 0.945 \text{ jam}$$

Total durasi pemotongan besi

$$= 3.06 + 2.835 + 0.06 + 0.06 + 19.32 + 0.95$$

$$= 26.28 \text{ jam}$$

b. Durasi Pembengkokan Tulangan :

$$\text{D } 22 = \frac{\text{Produktivitas}}{100 \text{ batang}} \times \frac{\text{Jumlah Bengkokan}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{1.50 \text{ jam}}{100 \text{ batang}} \times \frac{378 \text{ bengkokan}}{4 \text{ grup}}$$

$$= 1.418 \text{ jam}$$

$$\text{D } 13 = \frac{\text{Produktivitas}}{100 \text{ batang}} \times \frac{\text{Jumlah Bengkokan}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{1.18 \text{ jam}}{100 \text{ batang}} \times \frac{3392 \text{ bengkokan}}{4 \text{ grup}}$$

$$= 9.963 \text{ jam}$$

$$\text{D } 10 = \frac{\text{Produktivitas}}{100 \text{ batang}} \times \frac{\text{Jumlah Bengkokan}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{1.18 \text{ jam}}{100 \text{ batang}} \times \frac{189 \text{ bengkokan}}{4 \text{ grup}}$$

$$= 0.555 \text{ jam}$$

Durasi Pembengkokan besi

$$= 1.418 + 9.963 + 0.555$$

$$= 11.935 \text{ jam}$$

c. Durasi Pembuatan Kait

$$\text{D } 22 = \frac{\text{Produktivitas}}{100 \text{ batang}} \times \frac{\text{Jumlah Kait}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{2.30 \text{ jam}}{100 \text{ batang}} \times \frac{756 \text{ kait}}{4 \text{ grup}}$$

$$= 4.347 \text{ jam}$$

$$\text{D } 13 = \frac{\text{Produktivitas}}{100 \text{ batang}} \times \frac{\text{Jumlah Kait}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{1.85 \text{ jam}}{100 \text{ batang}} \times \frac{7728 \text{ kait}}{4 \text{ grup}}$$

$$= 35.74 \text{ jam}$$

$$\text{D } 10 = \frac{\text{Produktivitas}}{100 \text{ batang}} \times \frac{\text{Jumlah Kait}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{1.85 \text{ jam}}{100 \text{ batang}} \times \frac{1008 \text{ kait}}{4 \text{ grup}}$$

$$= 4.662 \text{ jam}$$

Durasi pembuatan kait besi = 4.347 + 35.74 + 4.66
= 44.75 jam

Jadi, waktu yang diperlukan untuk untuk fabrikasi tulangan kolom Lantai P-2 Sektor 3 adalah
= 26.28 + 11.935 + 44.75
= 82.966 jam
= 10.3708 hari
= 11 hari

- Durasi Pemasangan Tulangan

Kebutuhan tenaga kerja dalam pelaksanaan Pekerjaan

a. Jumlah Tenaga Kerja = 8 Grup
Terdiri dari - 0.4 Mandor
- 8.00 Tukang Besi
- 16.00 Pembantu Tukang

b. Jam Kerja 1 Hari = 8 jam

Berdasarkan tabel 2.32 didapatkan jam kerja buruh untuk pemasangan besi tulangan kolom sebagai berikut :

> Produktivitas kerja per grup tiap 100 batang

D 25 = 10.00 jam
D 22 = 8.25 jam
D 19 = 8.25 jam
D 16 = 8.25 jam
D 13 = 7.00 jam
D 10 = 7.00 jam

> Durasi Pemasangan Besi Tulangan kolom

$$D\ 25 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$
$$= \frac{10.00\ \text{jam}}{100\ \text{batang}} \times \frac{612\ \text{batang}}{8\ \text{grup}}$$
$$= 7.65\ \text{jam}$$

$$D\ 22 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$
$$= \frac{8.25\ \text{jam}}{100\ \text{batang}} \times \frac{442\ \text{batang}}{8\ \text{grup}}$$
$$= 4.558\ \text{jam}$$

$$D\ 19 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$
$$= \frac{8.25\ \text{jam}}{100\ \text{batang}} \times \frac{12\ \text{batang}}{8\ \text{grup}}$$
$$= 0.124\ \text{jam}$$

$$D\ 16 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$
$$= \frac{8.25\ \text{jam}}{100\ \text{batang}} \times \frac{12\ \text{batang}}{8\ \text{grup}}$$
$$= 0.124\ \text{jam}$$

$$D\ 13 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$
$$= \frac{7.00\ \text{jam}}{100\ \text{batang}} \times \frac{3864\ \text{batang}}{8\ \text{grup}}$$
$$= 33.81\ \text{jam}$$

$$D\ 10 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$
$$= \frac{7.00\ \text{jam}}{100\ \text{batang}} \times \frac{189\ \text{batang}}{8\ \text{grup}}$$
$$= 1.654\ \text{jam}$$

Durasi Pemasangan Besi Tulangan kolom
= 7.65 + 4.558 + 0.124 + 0.124 + 33.81 + 1.65
= 47.92 jam
= 5.99 hari
≈ 6 hari

Jadi, untuk kolom Lantai P-2 Sektor 3 pembesian dilakukan selama 6 hari

Pembesian KolomLantai P-3 Sektor 1

- Perhitungan Volume Jumlah Tulangan

Jumlah Tulangan

D - 25	=	384	batang
D - 19	=	44	batang
D - 13	=	2289	batang
D - 10	=	189	batang
Total	=	2906	batang

Jumlah Bengkokan

D - 13	=	2289	bengkokan
D - 10	=	189	bengkokan
Total	=	2478	bengkokan

Jumlah Kaitan

D - 13	=	4578	kaitan
D - 10	=	378	kaitan
Total	=	4956	kaitan

- Durasi Fabrikasi Tulangan

Kebutuhan tenaga kerja dalam pelaksanaan Pekerjaan

a. Jumlah Tenaga Kerja = 4 Grup
   Terdiri dari - 0.2 Mandor
   - 4.00 Tukang Besi
   - 8.00 Pembantu Tukang
b. Jam Kerja 1 Hari = 8 jam

Berdasarkan tabel 2.31 didapatkan jam kerja buruh untuk membuat bengkokan dan kaitan sebagai berikut :

> Produktivitas kerja per grup tiap 100 batang

a. Pemotongan :
   - D 25 = 2.00 jam
   - D 19 = 2.00 jam
   - D 13 = 2.00 jam
   - D 10 = 2.00 jam

b. Pembengkokan :
   - D 13 = 1.18 jam
   - D 10 = 1.18 jam

c. Kaitan :
   - D 13 = 1.85 jam
   - D 10 = 1.85 jam

> Durasi Setiap Pekerjaan Fabrikasi

a. Durasi Pemotongan :

$$\text{D 25} = \frac{\text{Produktivitas}}{100 \text{ batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{2.00 \text{ jam}}{100 \text{ batang}} \times \frac{384 \text{ batang}}{4 \text{ grup}}$$

$$= 1.92 \text{ jam}$$

$$\text{D 19} = \frac{\text{Produktivitas}}{100 \text{ batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{2.00 \text{ jam}}{100 \text{ batang}} \times \frac{44 \text{ batang}}{4 \text{ grup}}$$

$$= 0.22 \text{ jam}$$

$$\text{D 13} = \frac{\text{Produktivitas}}{100 \text{ batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{2.00 \text{ jam}}{100 \text{ batang}} \times \frac{189 \text{ batang}}{4 \text{ grup}}$$

$$= 0.945 \text{ jam}$$

$$D\ 10 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{2.00\ \text{jam}}{100\ \text{batang}} \times \frac{2289\ \text{batang}}{4\ \text{grup}}$$

$$= 11.45\ \text{jam}$$

Total durasi pemotongan besi

$$= 1.92 + 0.22 + 0.945 + 11.45$$

$$= 14.53\ \text{jam}$$

b. Durasi Pembengkokan Tulangan :

$$D\ 13 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{batang}} \times \frac{\text{Jumlah Bengkokan}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{1.18\ \text{jam}}{100\ \text{batang}} \times \frac{2289\ \text{bengkokan}}{4\ \text{grup}}$$

$$= 6.724\ \text{jam}$$

$$D\ 10 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{batang}} \times \frac{\text{Jumlah Bengkokan}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{1.18\ \text{jam}}{100\ \text{batang}} \times \frac{189\ \text{bengkokan}}{4\ \text{grup}}$$

$$= 0.555\ \text{jam}$$

Durasi Pembengkokan besi

$$= 6.724 + 0.555$$

$$= 7.279\ \text{jam}$$

c. Durasi Pembuatan Kait

$$D\ 13 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{batang}} \times \frac{\text{Jumlah Kait}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{1.85\ \text{jam}}{100\ \text{batang}} \times \frac{4578\ \text{kait}}{4\ \text{grup}}$$

$$= 21.17\ \text{jam}$$

$$D\ 10 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{batang}} \times \frac{\text{Jumlah Kait}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{1.85\ \text{jam}}{100\ \text{batang}} \times \frac{378\ \text{kait}}{4\ \text{grup}}$$

$$= 1.748\ \text{jam}$$

Durasi pembuatan kait besi = 21.17 + 1.748
= 22.92 jam

Jadi, waktu yang diperlukan untuk untuk fabrikasi tulangan kolom Lantai P-3 Sektor 1 adalah
= 14.53 + 7.279 + 22.92
= 44.731 jam
= 5.59133 hari
= 6 hari

- Durasi Pemasangan Tulangan

Kebutuhan tenaga kerja dalam pelaksanaan Pekerjaan

a. Jumlah Tenaga Kerja = 8 Grup
Terdiri dari - 0.4 Mandor
- 8.00 Tukang Besi
- 16.00 Pembantu Tukang

b. Jam Kerja 1 Hari = 8 jam

Berdasarkan tabel 2.32 didapatkan jam kerja buruh untuk pemasangan besi tulangan kolom sebagai berikut :

> Produktivitas kerja per grup tiap 100 batang
D 25 = 10.00 jam
D 19 = 8.25 jam
D 13 = 7.00 jam
D 10 = 7.00 jam

> Durasi Pemasangan Besi Tulangan kolom

$$\text{D 25} = \frac{\text{Produktivitas}}{\text{100 batang}} \text{ x } \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{\text{10.00 jam}}{\text{100 batang}} \text{ x } \frac{\text{384 batang}}{\text{8 grup}}$$

= 4.8 jam

$$\text{D 19} = \frac{\text{Produktivitas}}{\text{100 batang}} \text{ x } \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{8.25 \text{ jam}}{100 \text{ batang}} \times \frac{44 \text{ batang}}{8 \text{ grup}}$$

$$= 0.454 \text{ jam}$$

$$\text{D } 13 = \frac{\text{Produktivitas}}{100 \text{ batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{7.00 \text{ jam}}{100 \text{ batang}} \times \frac{189 \text{ batang}}{8 \text{ grup}}$$

$$= 1.654 \text{ jam}$$

$$\text{D } 10 = \frac{\text{Produktivitas}}{100 \text{ batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{7.00 \text{ jam}}{100 \text{ batang}} \times \frac{2289 \text{ batang}}{8 \text{ grup}}$$

$$= 20.03 \text{ jam}$$

Durasi Pemasangan Besi Tulangan kolom

$= 4.8 + 0.454 + 1.654 + 20.03$

$= 26.94$ jam

$= 3.367$ hari

≈ 4 hari

Jadi, untuk kolom Lantai P-3 Sektor 1 pembesian dilakukan selama 4 hari

Pembesian KolomLantai P-3 Sektor 2

- Perhitungan Volume Jumlah Tulangan

Jumlah Tulangan

D - 25	=	356	batang
D - 22	=	221	batang
D - 19	=	76	batang
D - 13	=	2362.5	batang
D - 10	=	378	batang
Total	=	3393.5	batang

Jumlah Bengkokan

D - 22	=	189	bengkokan
D - 13	=	1554	bengkokan

D - 10 = 378 bengkokan
Total = 2121 bengkokan

Jumlah Kaitan
D - 22 = 378 kaitan
D - 13 = 3675 kaitan
D - 10 = 756 kaitan
Total = 4809 kaitan

- Durasi Fabrikasi Tulangan

Kebutuhan tenaga kerja dalam pelaksanaan Pekerjaan

a. Jumlah Tenaga Kerja = 4 Grup
Terdiri dari - 0.2 Mandor
- 4.00 Tukang Besi
- 8.00 Pembantu Tukang

b. Jam Kerja 1 Hari = 8 jam

Berdasarkan tabel 2.31 didapatkan jam kerja buruh untuk membuat bengkokan dan kaitan sebagai berikut :

> Produktivitas kerja per grup tiap 100 batang

a. Pemotongan :
D 25 = 2.00 jam
D 22 = 2.00 jam
D 19 = 2.00 jam
D 13 = 2.00 jam
D 10 = 2.00 jam

b. Pembengkokan :
D 22 = 1.50 jam
D 13 = 1.18 jam
D 10 = 1.18 jam

c. Kaitan :
D 22 = 2.30 jam
D 13 = 1.85 jam
D 10 = 1.85 jam

> Durasi Setiap Pekerjaan Fabrikasi

a. Durasi Pemotongan :

$$D\ 25 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$
$$= \frac{2.00\ \text{jam}}{100\ \text{batang}} \times \frac{356\ \text{batang}}{4\ \text{grup}}$$
$$= 1.78\ \text{jam}$$

$$D\ 22 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$
$$= \frac{2.00\ \text{jam}}{100\ \text{batang}} \times \frac{189\ \text{batang}}{4\ \text{grup}}$$
$$= 0.945\ \text{jam}$$

$$D\ 19 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$
$$= \frac{2.00\ \text{jam}}{100\ \text{batang}} \times \frac{76\ \text{batang}}{4\ \text{grup}}$$
$$= 0.38\ \text{jam}$$

$$D\ 13 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$
$$= \frac{2.00\ \text{jam}}{100\ \text{batang}} \times \frac{378\ \text{batang}}{4\ \text{grup}}$$
$$= 1.89\ \text{jam}$$

$$D\ 10 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$
$$= \frac{2.00\ \text{jam}}{100\ \text{batang}} \times \frac{2363\ \text{batang}}{4\ \text{grup}}$$
$$= 11.81\ \text{jam}$$

Total durasi pemotongan besi
= 1.78 + 0.945 + 0.38 + 1.89 + 11.81
= 16.81 jam

b. Durasi Pembengkokan Tulangan :

$$D\ 22 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{batang}} \times \frac{\text{Jumlah Bengkokan}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{1.50\ \text{jam}}{100\ \text{batang}} \times \frac{189\ \text{bengkokan}}{4\ \text{grup}}$$

$$= 0.709\ \text{jam}$$

$$D\ 13 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{batang}} \times \frac{\text{Jumlah Bengkokan}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{1.18\ \text{jam}}{100\ \text{batang}} \times \frac{1554\ \text{bengkokan}}{4\ \text{grup}}$$

$$= 4.565\ \text{jam}$$

$$D\ 10 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{batang}} \times \frac{\text{Jumlah Bengkokan}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{1.18\ \text{jam}}{100\ \text{batang}} \times \frac{378\ \text{bengkokan}}{4\ \text{grup}}$$

$$= 1.11\ \text{jam}$$

Durasi Pembengkokan besi

$$= 0.709 + 4.565 + 1.11$$

$$= 6.384\ \text{jam}$$

c. Durasi Pembuatan Kait

$$D\ 22 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{batang}} \times \frac{\text{Jumlah Kait}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{2.30\ \text{jam}}{100\ \text{batang}} \times \frac{378\ \text{kait}}{4\ \text{grup}}$$

$$= 2.174\ \text{jam}$$

$$D\ 13 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{batang}} \times \frac{\text{Jumlah Kait}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{1.85\ \text{jam}}{100\ \text{batang}} \times \frac{3675\ \text{kait}}{4\ \text{grup}}$$

$$= 17\ \text{jam}$$

$$D\ 10 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{batang}} \times \frac{\text{Jumlah Kait}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{1.85 \text{ jam}}{100 \text{ batang}} \times \frac{756 \text{ kait}}{4 \text{ grup}}$$

$$= 3.497 \text{ jam}$$

Durasi pembuatan kait besi = 2.174 + 17 + 3.5

= 22.67 jam

Jadi, waktu yang diperlukan untuk untuk fabrikasi tulangan kolom Lantai P-3 Sektor 2 adalah

= 16.81 + 6.384 + 22.67

= 45.858 jam

= 5.7323 hari

= 6 hari

- Durasi Pemasangan Tulangan

Kebutuhan tenaga kerja dalam pelaksanaan Pekerjaan

a. Jumlah Tenaga Kerja = 8 Grup

Terdiri dari - 0.4 Mandor

- 8.00 Tukang Besi

- 16.00 Pembantu Tukang

b. Jam Kerja 1 Hari = 8 jam

Berdasarkan tabel 2.32 didapatkan jam kerja buruh untuk pemasangan besi tulangan kolom sebagai berikut :

> Produktivitas kerja per grup tiap 100 batang

D 25 = 10.00 jam

D 22 = 8.25 jam

D 19 = 8.25 jam

D 13 = 7.00 jam

D 10 = 7.00 jam

> Durasi Pemasangan Besi Tulangan kolom

$$\text{D } 25 = \frac{\text{Produktivitas}}{100 \text{ batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{10.00 \text{ jam}}{100 \text{ batang}} \times \frac{356 \text{ batang}}{8 \text{ grup}}$$

$= 4.45 \text{ jam}$

$$D\ 22 = \frac{\text{Produktivitas}}{100 \text{ batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{8.25 \text{ jam}}{100 \text{ batang}} \times \frac{221 \text{ batang}}{8 \text{ grup}}$$

$= 2.279 \text{ jam}$

$$D\ 19 = \frac{\text{Produktivitas}}{100 \text{ batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{8.25 \text{ jam}}{100 \text{ batang}} \times \frac{76 \text{ batang}}{8 \text{ grup}}$$

$= 0.784 \text{ jam}$

$$D\ 13 = \frac{\text{Produktivitas}}{100 \text{ batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{7.00 \text{ jam}}{100 \text{ batang}} \times \frac{378 \text{ batang}}{8 \text{ grup}}$$

$= 3.308 \text{ jam}$

$$D\ 10 = \frac{\text{Produktivitas}}{100 \text{ batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{7.00 \text{ jam}}{100 \text{ batang}} \times \frac{2363 \text{ batang}}{8 \text{ grup}}$$

$= 20.67 \text{ jam}$

Durasi Pemasangan Besi Tulangan kolom

$= 4.45 + 2.279 + 0.784 + 3.308 + 20.67$

$= 31.49 \text{ jam}$

$= 3.937 \text{ hari}$

$\approx 4 \text{ hari}$

Jadi, untuk kolom Lantai P-3 Sektor 2 pembesian dilakukan selama 4 hari

Pembesian KolomLantai P-3 Sektor 3

- Perhitungan Volume Jumlah Tulangan

  Jumlah Tulangan

  D - 25 = 612 batang

D - 22 = 442 batang
D - 19 = 12 batang
D - 16 = 12 batang
D - 13 = 3864 batang
D - 10 = 189 batang
Total = 5131 batang

Jumlah Bengkokan
D - 22 = 378 bengkokan
D - 13 = 3391.5 bengkokan
D - 10 = 189 bengkokan
Total = 3958.5 bengkokan

Jumlah Kaitan
D - 22 = 756 kaitan
D - 13 = 7728 kaitan
D - 10 = 1008 kaitan
Total = 9492 kaitan

- Durasi Fabrikasi Tulangan
  Kebutuhan tenaga kerja dalam pelaksanaan Pekerjaan
  a. Jumlah Tenaga Kerja = 4 Grup
     Terdiri dari - 0.2 Mandor
     - 4.00 Tukang Besi
     - 8.00 Pembantu Tukang
  b. Jam Kerja 1 Hari = 8 jam

  Berdasarkan tabel 2.31 didapatkan jam kerja buruh untuk membuat bengkokan dan kaitan sebagai berikut :
  > Produktivitas kerja per grup tiap 100 batang
  a. Pemotongan :
     D 25 = 2.00 jam
     D 22 = 2.00 jam
     D 19 = 2.00 jam
     D 16 = 2.00 jam

D 13 = 2.00 jam
D 10 = 2.00 jam

b. Pembengkokan :
D 22 = 1.50 jam
D 13 = 1.18 jam
D 10 = 1.18 jam

c. Kaitan :
D 22 = 2.30 jam
D 13 = 1.85 jam
D 10 = 1.85 jam

> Durasi Setiap Pekerjaan Fabrikasi

a. Durasi Pemotongan :

$$D\ 25 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$
$$= \frac{2.00\ \text{jam}}{100\ \text{batang}} \times \frac{612\ \text{batang}}{4\ \text{grup}}$$
$$= 3.06\ \text{jam}$$

$$D\ 22 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$
$$= \frac{2.00\ \text{jam}}{100\ \text{batang}} \times \frac{567\ \text{batang}}{4\ \text{grup}}$$
$$= 2.835\ \text{jam}$$

$$D\ 19 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$
$$= \frac{2.00\ \text{jam}}{100\ \text{batang}} \times \frac{12\ \text{batang}}{4\ \text{grup}}$$
$$= 0.06\ \text{jam}$$

$$D\ 16 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$
$$= \frac{2.00\ \text{jam}}{100\ \text{batang}} \times \frac{12\ \text{batang}}{4\ \text{grup}}$$
$$= 0.06\ \text{jam}$$

$$D\ 13 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{2.00\ \text{jam}}{100\ \text{batang}} \times \frac{3864\ \text{batang}}{4\ \text{grup}}$$

$$= 19.32\ \text{jam}$$

$$D\ 10 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{2.00\ \text{jam}}{100\ \text{batang}} \times \frac{189\ \text{batang}}{4\ \text{grup}}$$

$$= 0.945\ \text{jam}$$

Total durasi pemotongan besi

$$= 3.06 + 2.835 + 0.06 + 0.06 + 19.32 + 0.95$$

$$= 26.28\ \text{jam}$$

b. Durasi Pembengkokan Tulangan :

$$D\ 22 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{batang}} \times \frac{\text{Jumlah Bengkokan}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{1.50\ \text{jam}}{100\ \text{batang}} \times \frac{378\ \text{bengkokan}}{4\ \text{grup}}$$

$$= 1.418\ \text{jam}$$

$$D\ 13 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{batang}} \times \frac{\text{Jumlah Bengkokan}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{1.18\ \text{jam}}{100\ \text{batang}} \times \frac{3392\ \text{bengkokan}}{4\ \text{grup}}$$

$$= 9.963\ \text{jam}$$

$$D\ 10 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{batang}} \times \frac{\text{Jumlah Bengkokan}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{1.18\ \text{jam}}{100\ \text{batang}} \times \frac{189\ \text{bengkokan}}{4\ \text{grup}}$$

$$= 0.555\ \text{jam}$$

Durasi Pembengkokan besi

$$= 1.418 + 9.963 + 0.555$$

$$= 11.935\ \text{jam}$$

c. Durasi Pembuatan Kait

$$D\ 22 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{batang}} \times \frac{\text{Jumlah Kait}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{2.30\ \text{jam}}{100\ \text{batang}} \times \frac{756\ \text{kait}}{4\ \text{grup}}$$

$$= 4.347\ \text{jam}$$

$$D\ 13 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{batang}} \times \frac{\text{Jumlah Kait}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{1.85\ \text{jam}}{100\ \text{batang}} \times \frac{7728\ \text{kait}}{4\ \text{grup}}$$

$$= 35.74\ \text{jam}$$

$$D\ 10 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{batang}} \times \frac{\text{Jumlah Kait}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{1.85\ \text{jam}}{100\ \text{batang}} \times \frac{1008\ \text{kait}}{4\ \text{grup}}$$

$$= 4.662\ \text{jam}$$

Durasi pembuatan kait besi = 4.347 + 35.74 + 4.66
= 44.75 jam

Jadi, waktu yang diperlukan untuk untuk fabrikasi tulangan kolom Lantai P-3 Sektor 3 adalah
= 26.28 + 11.935 + 44.75
= 82.966 jam
= 10.3708 hari
= 11 hari

- Durasi Pemasangan Tulangan

Kebutuhan tenaga kerja dalam pelaksanaan Pekerjaan

a. Jumlah Tenaga Kerja = 8 Grup
Terdiri dari - 0.4 Mandor
- 8.00 Tukang Besi
- 16.00 Pembantu Tukang

b. Jam Kerja 1 Hari = 8 jam

Berdasarkan tabel 2.32 didapatkan jam kerja buruh untuk pemasangan besi tulangan kolom sebagai berikut :

> Produktivitas kerja per grup tiap 100 batang

D 25 = 10.00 jam
D 22 = 8.25 jam
D 19 = 8.25 jam
D 16 = 8.25 jam
D 13 = 7.00 jam
D 10 = 7.00 jam

> Durasi Pemasangan Besi Tulangan kolom

$$\text{D 25} = \frac{\text{Produktivitas}}{\text{100 batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{\text{10.00 jam}}{\text{100 batang}} \times \frac{\text{612 batang}}{\text{8 grup}}$$

$$= \text{7.65 jam}$$

$$\text{D 22} = \frac{\text{Produktivitas}}{\text{100 batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{\text{8.25 jam}}{\text{100 batang}} \times \frac{\text{442 batang}}{\text{8 grup}}$$

$$= \text{4.558 jam}$$

$$\text{D 19} = \frac{\text{Produktivitas}}{\text{100 batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{\text{8.25 jam}}{\text{100 batang}} \times \frac{\text{12 batang}}{\text{8 grup}}$$

$$= \text{0.124 jam}$$

$$\text{D 16} = \frac{\text{Produktivitas}}{\text{100 batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{\text{8.25 jam}}{\text{100 batang}} \times \frac{\text{12 batang}}{\text{8 grup}}$$

$$= \text{0.124 jam}$$

$$\text{D 13} = \frac{\text{Produktivitas}}{\text{100 batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{7.00 \text{ jam}}{100 \text{ batang}} \times \frac{3864 \text{ batang}}{8 \text{ grup}}$$

$$= 33.81 \text{ jam}$$

$$\text{D } 10 = \frac{\text{Produktivitas}}{100 \text{ batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{7.00 \text{ jam}}{100 \text{ batang}} \times \frac{189 \text{ batang}}{8 \text{ grup}}$$

$$= 1.654 \text{ jam}$$

Durasi Pemasangan Besi Tulangan kolom

$= 7.65 + 4.558 + 0.124 + 0.124 + 33.81 + 1.65$

$= 47.92$ jam

$= 5.99$ hari

≈ 6 hari

Jadi, untuk kolom Lantai P-3 Sektor 3 pembesian dilakukan selama 6 hari

Pembesian KolomLantai P-4 Sektor 1

- Perhitungan Volume Jumlah Tulangan

Jumlah Tulangan

D - 25	=	384	batang
D - 19	=	44	batang
D - 13	=	2289	batang
D - 10	=	189	batang
Total	=	2906	batang

Jumlah Bengkokan

D - 13	=	2289	bengkokan
D - 10	=	189	bengkokan
Total	=	2478	bengkokan

Jumlah Kaitan

D - 13	=	4578	kaitan
D - 10	=	378	kaitan
Total	=	4956	kaitan

- Durasi Fabrikasi Tulangan

  Kebutuhan tenaga kerja dalam pelaksanaan Pekerjaan

  a. Jumlah Tenaga Kerja = 4 Grup

     Terdiri dari - 0.2 Mandor
     - 4.00 Tukang Besi
     - 8.00 Pembantu Tukang

  b. Jam Kerja 1 Hari = 8 jam

  Berdasarkan tabel 2.31 didapatkan jam kerja buruh untuk membuat bengkokan dan kaitan sebagai berikut :

  > Produktivitas kerja per grup tiap 100 batang

  a. Pemotongan :

     D 25 = 2.00 jam
     D 19 = 2.00 jam
     D 13 = 2.00 jam
     D 10 = 2.00 jam

  b. Pembengkokan :

     D 13 = 1.18 jam
     D 10 = 1.18 jam

  c. Kaitan :

     D 13 = 1.85 jam
     D 10 = 1.85 jam

  > Durasi Setiap Pekerjaan Fabrikasi

  a. Durasi Pemotongan :

$$\text{D 25} = \frac{\text{Produktivitas}}{\text{100 batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{\text{2.00 jam}}{\text{100 batang}} \times \frac{\text{384 batang}}{\text{4 grup}}$$

$$= \text{1.92 jam}$$

$$\text{D 19} = \frac{\text{Produktivitas}}{\text{100 batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{\text{2.00 jam}}{\text{100 batang}} \times \frac{\text{44 batang}}{\text{4 grup}}$$

$$= \text{0.22 jam}$$

$$D\ 13 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{2.00\ \text{jam}}{100\ \text{batang}} \times \frac{189\ \text{batang}}{4\ \text{grup}}$$

$$= 0.945\ \text{jam}$$

$$D\ 10 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{2.00\ \text{jam}}{100\ \text{batang}} \times \frac{2289\ \text{batang}}{4\ \text{grup}}$$

$$= 11.45\ \text{jam}$$

Total durasi pemotongan besi

$= 1.92 + 0.22 + 0.945 + 11.45$

$= 14.53$ jam

b. Durasi Pembengkokan Tulangan :

$$D\ 13 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{batang}} \times \frac{\text{Jumlah Bengkokan}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{1.18\ \text{jam}}{100\ \text{batang}} \times \frac{2289\ \text{bengkokan}}{4\ \text{grup}}$$

$$= 6.724\ \text{jam}$$

$$D\ 10 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{batang}} \times \frac{\text{Jumlah Bengkokan}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{1.18\ \text{jam}}{100\ \text{batang}} \times \frac{189\ \text{bengkokan}}{4\ \text{grup}}$$

$$= 0.555\ \text{jam}$$

Durasi Pembengkokan besi

$= 6.724 + 0.555$

$= 7.279$ jam

c. Durasi Pembuatan Kait

$$D\ 13 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{batang}} \times \frac{\text{Jumlah Kait}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{1.85 \text{ jam}}{100 \text{ batang}} \times \frac{4578 \text{ kait}}{4 \text{ grup}}$$

$$= 21.17 \text{ jam}$$

$$\text{D } 10 = \frac{\text{Produktivitas}}{100 \text{ batang}} \times \frac{\text{Jumlah Kait}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{1.85 \text{ jam}}{100 \text{ batang}} \times \frac{378 \text{ kait}}{4 \text{ grup}}$$

$$= 1.748 \text{ jam}$$

Durasi pembuatan kait besi = 21.17 + 1.748
= 22.92 jam

Jadi, waktu yang diperlukan untuk untuk fabrikasi tulangan kolom Lantai P-4 Sektor 1 adalah
= 14.53 + 7.279 + 22.92
= 44.731 jam
= 5.59133 hari
= 6 hari

- Durasi Pemasangan Tulangan

Kebutuhan tenaga kerja dalam pelaksanaan Pekerjaan

a. Jumlah Tenaga Kerja = 8 Grup
Terdiri dari - 0.4 Mandor
- 8.00 Tukang Besi
- 16.00 Pembantu Tukang

b. Jam Kerja 1 Hari = 8 jam

Berdasarkan tabel 2.32 didapatkan jam kerja buruh untuk pemasangan besi tulangan kolom sebagai berikut :

> Produktivitas kerja per grup tiap 100 batang

D 25 = 10.00 jam
D 19 = 8.25 jam
D 13 = 7.00 jam
D 10 = 7.00 jam

> Durasi Pemasangan Besi Tulangan kolom

$$D\ 25 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{10.00\ \text{jam}}{100\ \text{batang}} \times \frac{384\ \text{batang}}{8\ \text{grup}}$$

$$= 4.8\ \text{jam}$$

$$D\ 19 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{8.25\ \text{jam}}{100\ \text{batang}} \times \frac{44\ \text{batang}}{8\ \text{grup}}$$

$$= 0.454\ \text{jam}$$

$$D\ 13 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{7.00\ \text{jam}}{100\ \text{batang}} \times \frac{189\ \text{batang}}{8\ \text{grup}}$$

$$= 1.654\ \text{jam}$$

$$D\ 10 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{7.00\ \text{jam}}{100\ \text{batang}} \times \frac{2289\ \text{batang}}{8\ \text{grup}}$$

$$= 20.03\ \text{jam}$$

Durasi Pemasangan Besi Tulangan kolom

$= 4.8 + 0.454 + 1.654 + 20.03$

$= 26.94$ jam

≈ 4 hari

Jadi, untuk kolom Lantai P-4 Sektor 1 pembesian dilakukan selama 4 hari

Pembesian KolomLantai P-4 Sektor 2

- Perhitungan Volume Jumlah Tulangan

Jumlah Tulangan

D - 25	=	356	batang
D - 22	=	221	batang
D - 19	=	76	batang
D - 13	=	2362.5	batang
D - 10	=	378	batang
Total	=	3393.5	batang

Jumlah Bengkokan

D - 22	=	189	bengkokan
D - 13	=	1554	bengkokan
D - 10	=	378	bengkokan
Total	=	2121	bengkokan

Jumlah Kaitan

D - 22	=	378	kaitan
D - 13	=	3675	kaitan
D - 10	=	756	kaitan
Total	=	4809	kaitan

- Durasi Fabrikasi Tulangan

Kebutuhan tenaga kerja dalam pelaksanaan Pekerjaan

a. Jumlah Tenaga Kerja = 4 Grup

Terdiri dari - 0.2 Mandor
- 4.00 Tukang Besi
- 8.00 Pembantu Tukang

b. Jam Kerja 1 Hari = 8 jam

Berdasarkan tabel 2.31 didapatkan jam kerja buruh untuk membuat bengkokan dan kaitan sebagai berikut :

> Produktivitas kerja per grup tiap 100 batang

a. Pemotongan :

D 25 = 2.00 jam
D 22 = 2.00 jam

D 19 = 2.00 jam
D 13 = 2.00 jam
D 10 = 2.00 jam

b. Pembengkokan :

D 22 = 1.50 jam
D 13 = 1.18 jam
D 10 = 1.18 jam

c. Kaitan :

D 22 = 2.30 jam
D 13 = 1.85 jam
D 10 = 1.85 jam

> Durasi Setiap Pekerjaan Fabrikasi

a. Durasi Pemotongan :

$$D\ 25 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{2.00\ \text{jam}}{100\ \text{batang}} \times \frac{356\ \text{batang}}{4\ \text{grup}}$$

$$= 1.78\ \text{jam}$$

$$D\ 22 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{2.00\ \text{jam}}{100\ \text{batang}} \times \frac{189\ \text{batang}}{4\ \text{grup}}$$

$$= 0.945\ \text{jam}$$

$$D\ 19 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{2.00\ \text{jam}}{100\ \text{batang}} \times \frac{76\ \text{batang}}{4\ \text{grup}}$$

$$= 0.38\ \text{jam}$$

$$D\ 13 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{2.00 \text{ jam}}{100 \text{ batang}} \times \frac{378 \text{ batang}}{4 \text{ grup}}$$

$$= 1.89 \text{ jam}$$

$$\text{D } 10 = \frac{\text{Produktivitas}}{100 \text{ batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{2.00 \text{ jam}}{100 \text{ batang}} \times \frac{2363 \text{ batang}}{4 \text{ grup}}$$

$$= 11.81 \text{ jam}$$

Total durasi pemotongan besi

$$= 1.78 + 0.945 + 0.38 + 1.89 + 11.81$$

$$= 16.81 \text{ jam}$$

b. Durasi Pembengkokan Tulangan :

$$\text{D } 22 = \frac{\text{Produktivitas}}{100 \text{ batang}} \times \frac{\text{Jumlah Bengkokan}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{1.50 \text{ jam}}{100 \text{ batang}} \times \frac{189 \text{ bengkokan}}{4 \text{ grup}}$$

$$= 0.709 \text{ jam}$$

$$\text{D } 13 = \frac{\text{Produktivitas}}{100 \text{ batang}} \times \frac{\text{Jumlah Bengkokan}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{1.18 \text{ jam}}{100 \text{ batang}} \times \frac{1554 \text{ bengkokan}}{4 \text{ grup}}$$

$$= 4.565 \text{ jam}$$

$$\text{D } 10 = \frac{\text{Produktivitas}}{100 \text{ batang}} \times \frac{\text{Jumlah Bengkokan}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{1.18 \text{ jam}}{100 \text{ batang}} \times \frac{378 \text{ bengkokan}}{4 \text{ grup}}$$

$$= 1.11 \text{ jam}$$

Durasi Pembengkokan besi

$$= 0.709 + 4.565 + 1.11$$

$$= 6.384 \text{ jam}$$

c. Durasi Pembuatan Kait

$$D\ 22 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{batang}} \times \frac{\text{Jumlah Kait}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{2.30\ \text{jam}}{100\ \text{batang}} \times \frac{378\ \text{kait}}{4\ \text{grup}}$$

$$= 2.174\ \text{jam}$$

$$D\ 13 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{batang}} \times \frac{\text{Jumlah Kait}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{1.85\ \text{jam}}{100\ \text{batang}} \times \frac{3675\ \text{kait}}{4\ \text{grup}}$$

$$= 17\ \text{jam}$$

$$D\ 10 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{batang}} \times \frac{\text{Jumlah Kait}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{1.85\ \text{jam}}{100\ \text{batang}} \times \frac{756\ \text{kait}}{4\ \text{grup}}$$

$$= 3.497\ \text{jam}$$

Durasi pembuatan kait besi = 2.174 + 17 + 3.5
= 22.67 jam

Jadi, waktu yang diperlukan untuk untuk fabrikasi tulangan kolom Lantai P-4 Sektor 2 adalah

= 16.81 + 6.384 + 22.67
= 45.858 jam
= 5.7323 hari
= 6 hari

- Durasi Pemasangan Tulangan

Kebutuhan tenaga kerja dalam pelaksanaan Pekerjaan

a. Jumlah Tenaga Kerja = 8 Grup
Terdiri dari - 0.4 Mandor
- 8.00 Tukang Besi
- 16.00 Pembantu Tukang

b. Jam Kerja 1 Hari = 8 jam

Berdasarkan tabel 2.32 didapatkan jam kerja buruh untuk pemasangan besi tulangan kolom sebagai berikut :

> Produktivitas kerja per grup tiap 100 batang

D 25 = 10.00 jam
D 22 = 8.25 jam
D 19 = 8.25 jam
D 13 = 7.00 jam
D 10 = 7.00 jam

> Durasi Pemasangan Besi Tulangan kolom

$$\text{D 25} = \frac{\text{Produktivitas}}{\text{100 batang}} \text{ x } \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{\text{10.00 jam}}{\text{100 batang}} \text{ x } \frac{\text{356 batang}}{\text{8 grup}}$$

$$= \text{4.45 jam}$$

$$\text{D 22} = \frac{\text{Produktivitas}}{\text{100 batang}} \text{ x } \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{\text{8.25 jam}}{\text{100 batang}} \text{ x } \frac{\text{221 batang}}{\text{8 grup}}$$

$$= \text{2.279 jam}$$

$$\text{D 19} = \frac{\text{Produktivitas}}{\text{100 batang}} \text{ x } \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{\text{8.25 jam}}{\text{100 batang}} \text{ x } \frac{\text{76 batang}}{\text{8 grup}}$$

$$= \text{0.784 jam}$$

$$\text{D 13} = \frac{\text{Produktivitas}}{\text{100 batang}} \text{ x } \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{\text{7.00 jam}}{\text{100 batang}} \text{ x } \frac{\text{378 batang}}{\text{8 grup}}$$

$$= \text{3.308 jam}$$

$$\text{D 10} = \frac{\text{Produktivitas}}{\text{100 batang}} \text{ x } \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{7.00 \text{ jam}}{100 \text{ batang}} \times \frac{2363 \text{ batang}}{8 \text{ grup}}$$

$$= 20.67 \text{ jam}$$

Durasi Pemasangan Besi Tulangan kolom

$= 4.45 + 2.279 + 0.784 + 3.308 + 20.67$

$= 31.49$ jam

$= 3.937$ hari

≈ 4 hari

Jadi, untuk kolom Lantai P-4 Sektor 2 pembesian dilakukan selama 4 hari

Pembesian KolomLantai P-4 Sektor 3

- Perhitungan Volume Jumlah Tulangan

Jumlah Tulangan

D - 25	=	612	batang
D - 22	=	442	batang
D - 19	=	12	batang
D - 16	=	12	batang
D - 13	=	3864	batang
D - 10	=	189	batang
Total	=	5131	batang

Jumlah Bengkokan

D - 22	=	378	bengkokan
D - 13	=	3391.5	bengkokan
D - 10	=	189	bengkokan
Total	=	3958.5	bengkokan

Jumlah Kaitan

D - 22	=	756	kaitan
D - 13	=	7728	kaitan
D - 10	=	1008	kaitan
Total	=	9492	kaitan

- Durasi Fabrikasi Tulangan

  Kebutuhan tenaga kerja dalam pelaksanaan Pekerjaan

  a. Jumlah Tenaga Kerja = 4 Grup
     Terdiri dari - 0.2 Mandor
     - 4.00 Tukang Besi
     - 8.00 Pembantu Tukang

  b. Jam Kerja 1 Har = 8 jam

  Berdasarkan tabel 2.31 didapatkan jam kerja buruh untuk membuat bengkokan dan kaitan sebagai berikut :

  > Produktivitas kerja per grup tiap 100 batang

  a. Pemotongan :
     D 25 = 2.00 jam
     D 22 = 2.00 jam
     D 19 = 2.00 jam
     D 16 = 2.00 jam
     D 13 = 2.00 jam
     D 10 = 2.00 jam

  b. Pembengkokan :
     D 22 = 1.50 jam
     D 13 = 1.18 jam
     D 10 = 1.18 jam

  c. Kaitan :
     D 22 = 2.30 jam
     D 13 = 1.85 jam
     D 10 = 1.85 jam

  > Durasi Setiap Pekerjaan Fabrikasi

  a. Durasi Pemotongan :

$$D\ 25 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{2.00\ \text{jam}}{100\ \text{batang}} \times \frac{612\ \text{batang}}{4\ \text{grup}}$$

$$= 3.06\ \text{jam}$$

$$D\ 22 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{2.00\ \text{jam}}{100\ \text{batang}} \times \frac{567\ \text{batang}}{4\ \text{grup}}$$

$$= 2.835\ \text{jam}$$

$$D\ 19 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{2.00\ \text{jam}}{100\ \text{batang}} \times \frac{12\ \text{batang}}{4\ \text{grup}}$$

$$= 0.06\ \text{jam}$$

$$D\ 16 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{2.00\ \text{jam}}{100\ \text{batang}} \times \frac{12\ \text{batang}}{4\ \text{grup}}$$

$$= 0.06\ \text{jam}$$

$$D\ 13 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{2.00\ \text{jam}}{100\ \text{batang}} \times \frac{3864\ \text{batang}}{4\ \text{grup}}$$

$$= 19.32\ \text{jam}$$

$$D\ 10 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{2.00\ \text{jam}}{100\ \text{batang}} \times \frac{189\ \text{batang}}{4\ \text{grup}}$$

$$= 0.945\ \text{jam}$$

Total durasi pemotongan besi

$= 3.06 + 2.835 + 0.06 + 0.06 + 19.32 + 0.95$

$= 26.28$ jam

b. Durasi Pembengkokan Tulangan :

$$D\ 22 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{batang}} \times \frac{\text{Jumlah Bengkokan}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{1.50 \text{ jam}}{100 \text{ batang}} \times \frac{378 \text{ bengkokan}}{4 \text{ grup}}$$

$$= 1.418 \text{ jam}$$

$$\text{D } 13 = \frac{\text{Produktivitas}}{100 \text{ batang}} \times \frac{\text{Jumlah Bengkokan}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{1.18 \text{ jam}}{100 \text{ batang}} \times \frac{3392 \text{ bengkokan}}{4 \text{ grup}}$$

$$= 9.963 \text{ jam}$$

$$\text{D } 10 = \frac{\text{Produktivitas}}{100 \text{ batang}} \times \frac{\text{Jumlah Bengkokan}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{1.18 \text{ jam}}{100 \text{ batang}} \times \frac{189 \text{ bengkokan}}{4 \text{ grup}}$$

$$= 0.555 \text{ jam}$$

Durasi Pembengkokan besi

$$= 1.418 + 9.963 + 0.555$$

$$= 11.935 \text{ jam}$$

c. Durasi Pembuatan Kait

$$\text{D } 22 = \frac{\text{Produktivitas}}{100 \text{ batang}} \times \frac{\text{Jumlah Kait}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{2.30 \text{ jam}}{100 \text{ batang}} \times \frac{756 \text{ kait}}{4 \text{ grup}}$$

$$= 4.347 \text{ jam}$$

$$\text{D } 13 = \frac{\text{Produktivitas}}{100 \text{ batang}} \times \frac{\text{Jumlah Kait}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{1.85 \text{ jam}}{100 \text{ batang}} \times \frac{7728 \text{ kait}}{4 \text{ grup}}$$

$$= 35.74 \text{ jam}$$

$$\text{D } 10 = \frac{\text{Produktivitas}}{100 \text{ batang}} \times \frac{\text{Jumlah Kait}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{1.85 \text{ jam}}{100 \text{ batang}} \times \frac{1008 \text{ kait}}{4 \text{ grup}}$$

$$= 4.662 \text{ jam}$$

Durasi pembuatan kait besi = 4.347 + 35.74 + 4.66
= 44.75 jam

Jadi, waktu yang diperlukan untuk untuk fabrikasi tulangan kolom Lantai P-4 Sektor 3 adalah
= 26.28 + 11.935 + 44.75
= 82.966 jam
= 10.3708 hari
= 11 hari

- Durasi Pemasangan Tulangan

Kebutuhan tenaga kerja dalam pelaksanaan Pekerjaan

a. Jumlah Tenaga Kerja = 8 Grup
Terdiri dari - 0.4 Mandor
- 8.00 Tukang Besi
- 16.00 Pembantu Tukang

b. Jam Kerja 1 Hari = 8 jam

Berdasarkan tabel 2.32 didapatkan jam kerja buruh untuk pemasangan besi tulangan kolom sebagai berikut :

> Produktivitas kerja per grup tiap 100 batang
D 25 = 10.00 jam
D 22 = 8.25 jam
D 19 = 8.25 jam
D 16 = 8.25 jam
D 13 = 7.00 jam
D 10 = 7.00 jam

> Durasi Pemasangan Besi Tulangan kolom

$$D\ 25 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{10.00\ \text{jam}}{100\ \text{batang}} \times \frac{612\ \text{batang}}{8\ \text{grup}}$$

$$= 7.65\ \text{jam}$$

$$D\ 22 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{8.25 \text{ jam}}{100 \text{ batang}} \times \frac{442 \text{ batang}}{8 \text{ grup}}$$

$$= 4.558 \text{ jam}$$

D 19 $$= \frac{\text{Produktivitas}}{100 \text{ batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{8.25 \text{ jam}}{100 \text{ batang}} \times \frac{12 \text{ batang}}{8 \text{ grup}}$$

$$= 0.124 \text{ jam}$$

D 16 $$= \frac{\text{Produktivitas}}{100 \text{ batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{8.25 \text{ jam}}{100 \text{ batang}} \times \frac{12 \text{ batang}}{8 \text{ grup}}$$

$$= 0.124 \text{ jam}$$

D 13 $$= \frac{\text{Produktivitas}}{100 \text{ batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{7.00 \text{ jam}}{100 \text{ batang}} \times \frac{3864 \text{ batang}}{8 \text{ grup}}$$

$$= 33.81 \text{ jam}$$

D 10 $$= \frac{\text{Produktivitas}}{100 \text{ batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{7.00 \text{ jam}}{100 \text{ batang}} \times \frac{189 \text{ batang}}{8 \text{ grup}}$$

$$= 1.654 \text{ jam}$$

Durasi Pemasangan Besi Tulangan kolom

$= 7.65 + 4.558 + 0.124 + 0.124 + 33.81 + 1.65$

$= 47.92$ jam

$= 5.99$ hari

≈ 6 hari

Jadi, untuk kolom Lantai P-4 Sektor 3 pembesian dilakukan selama 6 hari

Pembesian KolomLantai P-5 Sektor 1

- Perhitungan Volume Jumlah Tulangan

No	Jenis Kolom	Jumlah Tulangan								D	
		Utama		Sengkang		Hooks b		Hooks h		Ut	Sk
1	K 4A	24	btg	32	btg	63	btg	32	btg	25	10
2	K 9	44	btg	63	btg	126	btg	0	btg	19	10
3	K 6	240	btg	473	btg	0	btg	0	btg	25	10
4	K 7	120	btg	158	btg	0	btg	0	btg	25	10

Jumlah Tulangan

D - 25	=	384	batang
D - 19	=	44	batang
D - 10	=	945	batang
Total	=	1373	batang

- Perhitungan Jumlah Kait dan Bengkokan

No	Jenis Kolom	Jumlah Tulangan								Dia meter	
		Sengkang				Hooks b		Hooks h			
1	K 4A	95	bengk	63	kait	126	kait	63	kait	10	mm
2	K 9	189	bengk	126	kait	252	kait	0	kait	10	mm
3	K 6	1418	bengk	945	kait	0	kait	0	kait	10	mm
4	K 7	473	bengk	315	kait	0	kait	0	kait	10	mm

Jumlah Bengkokan

D - 10	=	2173.5	bengkokan
Total	=	2173.5	bengkokan

Jumlah Kaitan

D - 10	=	1890	kaitan
Total	=	1890	kaitan

- Durasi Fabrikasi Tulangan

  Kebutuhan tenaga kerja dalam pelaksanaan Pekerjaan

  a. Jumlah Tenaga Kerja = 4 Grup

     Terdiri dari - 0.2 Mandor

     - 4.00 Tukang Besi

     - 8.00 Pembantu Tukang

  b. Jam Kerja 1 Hari = 8 jam

  Berdasarkan tabel 2.31 didapatkan jam kerja buruh untuk membuat bengkokan dan kaitan sebagai berikut :

  > Produktivitas kerja per grup tiap 100 batang

  a. Pemotongan :

     D 25 = 2.00 jam

     D 19 = 2.00 jam

     D 10 = 2.00 jam

  b. Pembengkokan :

     D 10 = 1.18 jam

  c. Kaitan :

     D 10 = 1.85 jam

  > Durasi Setiap Pekerjaan Fabrikasi

  a. Durasi Pemotongan :

$$\text{D 25} = \frac{\text{Produktivitas}}{\text{100 batang}} \text{ x } \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{\text{2.00 jam}}{\text{100 batang}} \text{ x } \frac{\text{384 batang}}{\text{4 grup}}$$

$$= \text{1.92 jam}$$

$$\text{D 19} = \frac{\text{Produktivitas}}{\text{100 batang}} \text{ x } \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{\text{2.00 jam}}{\text{100 batang}} \text{ x } \frac{\text{44 batang}}{\text{4 grup}}$$

$$= \text{0.22 jam}$$

$$\text{D 10} = \frac{\text{Produktivitas}}{\text{100 batang}} \text{ x } \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{2.00 \text{ jam}}{100 \text{ batang}} \times \frac{945 \text{ batang}}{4 \text{ grup}}$$

$$= 4.725 \text{ jam}$$

Total durasi pemotongan besi

$$= 1.92 + 0.22 + 4.725$$

$$= 6.865 \text{ jam}$$

b. Durasi Pembengkokan Tulangan :

$$\text{D } 10 = \frac{\text{Produktivitas}}{100 \text{ batang}} \times \frac{\text{Jumlah Bengkokan}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{1.18 \text{ jam}}{100 \text{ batang}} \times \frac{2174 \text{ bengkokan}}{4 \text{ grup}}$$

$$= 6.385 \text{ jam}$$

Durasi Pembengkokan besi

$$= 6.38466 \text{ jam}$$

$$= 6 \text{ jam}$$

c. Durasi Pembuatan Kait

$$\text{D } 10 = \frac{\text{Produktivitas}}{100 \text{ batang}} \times \frac{\text{Jumlah Kait}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{1.85 \text{ jam}}{100 \text{ batang}} \times \frac{1890 \text{ kait}}{4 \text{ grup}}$$

$$= 8.741 \text{ jam}$$

Durasi pembuatan kait besi $= 8.741$ jam

$= 9$ jam

Jadi, waktu yang diperlukan untuk untuk fabrikasi tulangan kolom Lantai P-5 Sektor 1 adalah

$$= 6.865 + 6.385 + 8.741$$

$$= 21.991 \text{ jam}$$

$$= 2.74886 \text{ hari}$$

$$= 3 \text{ hari}$$

- Durasi Pemasangan Tulangan

  Kebutuhan tenaga kerja dalam pelaksanaan Pekerjaan

  a. Jumlah Tenaga Kerja = 8 Grup

     Terdiri dari - 0.4 Mandor
     - 8.00 Tukang Besi
     - 16.00 Pembantu Tukang

  b. Jam Kerja 1 Hari = 8 jam

  Berdasarkan tabel 2.32 didapatkan jam kerja buruh untuk pemasangan besi tulangan kolom sebagai berikut :

  > Produktivitas kerja per grup tiap 100 batang

    D 25 = 10.00 jam
    D 19 = 8.25 jam
    D 10 = 7.00 jam

  > Durasi Pemasangan Besi Tulangan kolom

    $$D\ 25 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

    $$= \frac{10.00\ \text{jam}}{100\ \text{batang}} \times \frac{384\ \text{batang}}{8\ \text{grup}}$$

    = 4.8 jam

    $$D\ 19 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

    $$= \frac{8.25\ \text{jam}}{100\ \text{batang}} \times \frac{44\ \text{batang}}{8\ \text{grup}}$$

    = 0.454 jam

    $$D\ 10 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

    $$= \frac{7.00\ \text{jam}}{100\ \text{batang}} \times \frac{945\ \text{batang}}{8\ \text{grup}}$$

    = 8.269 jam

    Durasi Pemasangan Besi Tulangan kolom

    = 4.8 + 0.454 + 8.269

    = 13.52 jam

    ≈ 2 hari

Jadi, untuk kolom Lantai P-5 Sektor 1 pembesian dilakukan selama 2 hari

Pembesian KolomLantai P-5 Sektor 2

- Perhitungan Volume Jumlah Tulangan

No	Jenis Kolom	Jumlah Tulangan								D	
		Utama		Sengkang		Hooks b		Hooks h		Ut	Sk
1	K 1	48	btg	63	btg	315	btg	63	btg	25	10
2	K 2A	28	btg	32	btg	126	btg	32	btg	25	10
3	K 3	64	btg	63	btg	315	btg	63	btg	25	10
4	K 4A	24	btg	32	btg	63	btg	32	btg	25	10
5	K 4B	26	btg	32	btg	63	btg	32	btg	22	10
6	K 9	44	btg	63	btg	126	btg	0	btg	19	10
7	K 10	32	btg	63	btg	63	btg	63	btg	19	10
8	K 6	64	btg	126	btg	0	btg	0	btg	25	10
9	K 7	120	btg	158	btg	0	btg	0	btg	25	10

Jumlah Tulangan

D - 25 = 348 batang
D - 22 = 26 batang
D - 19 = 76 batang
D - 10 = 1984.5 batang
Total = 2434.5 batang

- Perhitungan Jumlah Kait dan Bengkokan

No	Jenis Kolom	Jumlah Tulangan								Dia meter	
		Sengkang				Hooks b		Hooks h			
1	K 1	189	bengk	126	kait	630	kait	126	kait	10	mm
2	K 2A	95	bengk	63	kait	252	kait	63	kait	10	mm
3	K 3	189	bengk	126	kait	630	kait	126	kait	10	mm
4	K 4A	95	bengk	63	kait	126	kait	63	kait	10	mm
5	K 4B	95	bengk	63	kait	126	kait	63	kait	10	mm
6	K 9	189	bengk	126	kait	252	kait	0	kait	10	mm

7	K 10	189	bengk	126	kait	126	kait	126	kait	10	mm
8	K 6	378	bengk	252	kait	0	kait	0	kait	10	mm
9	K 7	473	bengk	315	kait	0	kait	0	kait	10	mm

Jumlah Bengkokan

D - 10 = 1890 bengkokan

Total = 1890 bengkokan

Jumlah Kaitan

D - 10 = 3969 kaitan

Total = 3969 kaitan

- Durasi Fabrikasi Tulangan

Kebutuhan tenaga kerja dalam pelaksanaan Pekerjaan

a. Jumlah Tenaga Kerja = 4 Grup

Terdiri dari - 0.2 Mandor

- 4.00 Tukang Besi

- 8.00 Pembantu Tukang

b. Jam Kerja 1 Har = 8 jam

Berdasarkan tabel 2.31 didapatkan jam kerja buruh untuk membuat bengkokan dan kaitan sebagai berikut :

> Produktivitas kerja per grup tiap 100 batang

a. Pemotongan :

D 25 = 2.00 jam

D 22 = 2.00 jam

D 19 = 2.00 jam

D 10 = 2.00 jam

b. Pembengkokan :

D 10 = 1.18 jam

c. Kaitan :

D 10 = 1.85 jam

> Durasi Setiap Pekerjaan Fabrikasi

a. Durasi Pemotongan :

$$D\ 25 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{2.00\ \text{jam}}{100\ \text{batang}} \times \frac{348\ \text{batang}}{4\ \text{grup}}$$

$$= 1.74\ \text{jam}$$

$$D\ 22 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{2.00\ \text{jam}}{100\ \text{batang}} \times \frac{95\ \text{batang}}{4\ \text{grup}}$$

$$= 0.473\ \text{jam}$$

$$D\ 19 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{2.00\ \text{jam}}{100\ \text{batang}} \times \frac{76\ \text{batang}}{4\ \text{grup}}$$

$$= 0.38\ \text{jam}$$

$$D\ 10 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{2.00\ \text{jam}}{100\ \text{batang}} \times \frac{1985\ \text{batang}}{4\ \text{grup}}$$

$$= 9.923\ \text{jam}$$

Total durasi pemotongan besi

$= 1.74 + 0.473 + 0.38 + 9.923$

$= 12.52$ jam

b. Durasi Pembengkokan Tulangan :

$$D\ 10 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{batang}} \times \frac{\text{Jumlah Bengkokan}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{1.18\ \text{jam}}{100\ \text{batang}} \times \frac{1890\ \text{bengkokan}}{4\ \text{grup}}$$

$$= 5.552\ \text{jam}$$

Durasi Pembengkokan besi
= 5.552 jam
= 5.552 jam

c. Durasi Pembuatan Kait

$$D\ 10 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{batang}} \times \frac{\text{Jumlah Kait}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{1.85\ \text{jam}}{100\ \text{batang}} \times \frac{3969\ \text{kait}}{4\ \text{grup}}$$

= 18.36 jam

Durasi pembuatan kait besi = 18.36 jam
= 18 jam

Jadi, waktu yang diperlukan untuk untuk fabrikasi tulangan kolom Lantai P-5 Sektor 2 adalah
= 12.52 + 5.552 + 18.36
= 36.424 jam
= 4.55294 hari
= 5 hari

- Durasi Pemasangan Tulangan

Kebutuhan tenaga kerja dalam pelaksanaan Pekerjaan

a. Jumlah Tenaga Kerja = 8 Grup
Terdiri dari - 0.4 Mandor
- 8.00 Tukang Besi
- 16.00 Pembantu Tukang

b. Jam Kerja 1 Hari = 8 jam

Berdasarkan tabel 2.32 didapatkan jam kerja buruh untuk pemasangan besi tulangan kolom sebagai berikut :

> Produktivitas kerja per grup tiap 100 batang
D 25 = 10.00 jam
D 22 = 8.25 jam
D 19 = 8.25 jam
D 10 = 7.00 jam

> Durasi Pemasangan Besi Tulangan kolom

$$D\ 25 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$
$$= \frac{10.00\ \text{jam}}{100\ \text{batang}} \times \frac{348\ \text{batang}}{8\ \text{grup}}$$
$$= 4.35\ \text{jam}$$

$$D\ 22 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$
$$= \frac{8.25\ \text{jam}}{100\ \text{batang}} \times \frac{26\ \text{batang}}{8\ \text{grup}}$$
$$= 0.268\ \text{jam}$$

$$D\ 19 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$
$$= \frac{8.25\ \text{jam}}{100\ \text{batang}} \times \frac{76\ \text{batang}}{8\ \text{grup}}$$
$$= 0.784\ \text{jam}$$

$$D\ 10 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$
$$= \frac{7.00\ \text{jam}}{100\ \text{batang}} \times \frac{1985\ \text{batang}}{8\ \text{grup}}$$
$$= 17.36\ \text{jam}$$

Durasi Pemasangan Besi Tulangan kolom
= 4.35 + 0.268 + 0.784 + 17.36
= 22.77 jam
= 2.846 hari
≈ 3 hari

Jadi, untuk kolom Lantai P-5 Sektor 2 pembesian dilakukan selama 3 hari

Pembesian KolomLantai P-5 Sektor 3

- Perhitungan Volume Jumlah Tulangan

No	Jenis Kolom	Jumlah Tulangan								D	
		Utama		Sengkang		Hooks b		Hooks h		Ut	Sk
1	KL 1	12	btg	63	btg	63	btg	63	btg	16	10
2	K 1	48	btg	63	btg	315	btg	63	btg	25	10
3	K 2A	28	btg	32	btg	126	btg	32	btg	25	10
4	K 2B	56	btg	63	btg	252	btg	63	btg	25	10
5	K 3	96	btg	95	btg	473	btg	95	btg	25	10
6	K 4A	72	btg	95	btg	189	btg	95	btg	25	10
7	K 4B	52	btg	63	btg	126	btg	63	btg	22	10
8	K 4C	48	btg	63	btg	126	btg	63	btg	25	10
9	K 5	24	btg	32	btg	63	btg	32	btg	25	10
10	K 6	16	btg	32	btg	0	btg	0	btg	25	10
11	K 7	168	btg	221	btg	0	btg	0	btg	25	10
12	K 8	12	btg	32	btg	0	btg	0	btg	19	10

Jumlah Tulangan

D - 25	=	556	batang
D - 22	=	52	batang
D - 19	=	12	batang
D - 16	=	12	batang
D - 10	=	3150	batang
Total	=	3782	batang

- Perhitungan Jumlah Kait dan Bengkokan

No	Jenis Kolom	Jumlah Tulangan								Dia meter	
		Sengkang				Hooks b		Hooks h			
1	KL 1	189	bengk	126	kait	126	kait	126	kait	10	mm
2	K 1	189	bengk	126	kait	630	kait	126	kait	10	mm
3	K 2A	95	bengk	63	kait	252	kait	63	kait	10	mm
4	K 2B	189	bengk	126	kait	504	kait	126	kait	10	mm
5	K 3	284	bengk	189	kait	945	kait	189	kait	10	mm

6	K 4A	284	bengk	189	kait	378	kait	189	kait	10	mm
7	K 4B	189	bengk	126	kait	252	kait	126	kait	10	mm
8	K 4C	189	bengk	126	kait	252	kait	126	kait	10	mm
9	K 5	95	bengk	63	kait	126	kait	63	kait	10	mm
10	K 6	95	bengk	63	kait	0	kait	0	kait	10	mm
11	K 7	662	bengk	441	kait	0	kait	0	kait	10	mm
12	K 8	95	bengk	63	kait	0	kait	0	kait	10	mm

Jumlah Bengkokan

D - 10 = 2551.5 bengkokan

Total = 2551.5 bengkokan

Jumlah Kaitan

D - 10 = 6300 kaitan

Total = 6300 kaitan

- Durasi Fabrikasi Tulangan

Kebutuhan tenaga kerja dalam pelaksanaan Pekerjaan

a. Jumlah Tenaga Kerja = 4 Grup

Terdiri dari - 0.2 Mandor

- 4.00 Tukang Besi

- 8.00 Pembantu Tukang

b. Jam Kerja 1 Hari = 8 jam

Berdasarkan tabel 2.31 didapatkan jam kerja buruh untuk membuat bengkokan dan kaitan sebagai berikut :

> Produktivitas kerja per grup tiap 100 batang

a. Pemotongan :

D 25 = 2.00 jam

D 22 = 2.00 jam

D 19 = 2.00 jam

D 16 = 2.00 jam

D 10 = 2.00 jam

b. Pembengkokan :

D 10 = 1.18 jam

c. Kaitan :

D 10 = 1.85 jam

> Durasi Setiap Pekerjaan Fabrikasi

a. Durasi Pemotongan :

$$D\ 25 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{2.00\ \text{jam}}{100\ \text{batang}} \times \frac{556\ \text{batang}}{4\ \text{grup}}$$

$$= 2.78\ \text{jam}$$

$$D\ 22 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{2.00\ \text{jam}}{100\ \text{batang}} \times \frac{189\ \text{batang}}{4\ \text{grup}}$$

$$= 0.945\ \text{jam}$$

$$D\ 19 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{2.00\ \text{jam}}{100\ \text{batang}} \times \frac{12\ \text{batang}}{4\ \text{grup}}$$

$$= 0.06\ \text{jam}$$

$$D\ 16 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{2.00\ \text{jam}}{100\ \text{batang}} \times \frac{12\ \text{batang}}{4\ \text{grup}}$$

$$= 0.06\ \text{jam}$$

$$D\ 10 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{2.00\ \text{jam}}{100\ \text{batang}} \times \frac{3150\ \text{batang}}{4\ \text{grup}}$$

$$= 15.75\ \text{jam}$$

Total durasi pemotongan besi

= 2.78 + 0.945 + 0.06 + 0.06 + 15.75

= 19.6 jam

b. Durasi Pembengkokan Tulangan :

$$D\ 10 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{batang}} \times \frac{\text{Jumlah Bengkokan}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{1.18\ \text{jam}}{100\ \text{batang}} \times \frac{2552\ \text{bengkokan}}{4\ \text{grup}}$$

$$= 7.495\ \text{jam}$$

Durasi Pembengkokan besi

= 7.495 jam

= 7 jam

c. Durasi Pembuatan Kait

$$D\ 10 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{batang}} \times \frac{\text{Jumlah Kait}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{1.85\ \text{jam}}{100\ \text{batang}} \times \frac{6300\ \text{kait}}{4\ \text{grup}}$$

$$= 29.14\ \text{jam}$$

Durasi pembuatan kait besi = 29.14 jam

= 29 jam

Jadi, waktu yang diperlukan untuk untuk fabrikasi tulangan kolom Lantai P-5 Sektor 3 adalah

= 19.6 + 7.495 + 29

= 56.228 jam

= 7.02844 hari

= 8 hari

- Durasi Pemasangan Tulangan

Kebutuhan tenaga kerja dalam pelaksanaan Pekerjaan

a. Jumlah Tenaga Kerja = 8 Grup

Terdiri dari - 0.4 Mandor

- 8.00 Tukang Besi

- 16.00 Pembantu Tukang

b. Jam Kerja 1 Hari = 8 jam

Berdasarkan tabel 2.32 didapatkan jam kerja buruh untuk pemasangan besi tulangan kolom sebagai berikut :

> Produktivitas kerja per grup tiap 100 batang

D 25 = 10.00 jam
D 22 = 8.25 jam
D 19 = 8.25 jam
D 16 = 8.25 jam
D 10 = 7.00 jam

> Durasi Pemasangan Besi Tulangan kolom

$$\text{D 25} = \frac{\text{Produktivitas}}{\text{100 batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{\text{10.00 jam}}{\text{100 batang}} \times \frac{\text{556 batang}}{\text{8 grup}}$$

$$= \text{6.95 jam}$$

$$\text{D 22} = \frac{\text{Produktivitas}}{\text{100 batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{\text{8.25 jam}}{\text{100 batang}} \times \frac{\text{52 batang}}{\text{8 grup}}$$

$$= \text{0.536 jam}$$

$$\text{D 19} = \frac{\text{Produktivitas}}{\text{100 batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{\text{8.25 jam}}{\text{100 batang}} \times \frac{\text{12 batang}}{\text{8 grup}}$$

$$= \text{0.124 jam}$$

$$\text{D 16} = \frac{\text{Produktivitas}}{\text{100 batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{\text{8.25 jam}}{\text{100 batang}} \times \frac{\text{12 batang}}{\text{8 grup}}$$

$$= \text{0.124 jam}$$

$$\text{D 10} = \frac{\text{Produktivitas}}{\text{100 batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{7.00 \text{ jam}}{100 \text{ batang}} \times \frac{3150 \text{ batang}}{8 \text{ grup}}$$

$$= 27.56 \text{ jam}$$

Durasi Pemasangan Besi Tulangan kolom

$= 6.95 + 0.536 + 0.124 + 0.124 + 27.56$

$= 35.3$ jam

$= 4.412$ hari

≈ 5 hari

Jadi, untuk kolom Lantai P-5 Sektor 3 pembesian dilakukan selama 5 hari

Pembesian KolomLantai P-6 Sektor 1

- Perhitungan Volume Jumlah Tulangan

Jumlah Tulangan

D - 25	=	384	batang
D - 19	=	44	batang
D - 10	=	945	batang
Total	=	1373	batang

Jumlah Bengkokan

D - 10	=	2173.5	bengkokan
Total	=	2173.5	bengkokan

Jumlah Kaitan

D - 10	=	1890	kaitan
Total	=	1890	kaitan

- Durasi Fabrikasi Tulangan

Kebutuhan tenaga kerja dalam pelaksanaan Pekerjaan

a. Jumlah Tenaga Kerja = 4 Grup

Terdiri dari - 0.2 Mandor

- 4.00 Tukang Besi

- 8.00 Pembantu Tukang

b. Jam Kerja 1 Hari = 8 jam

Berdasarkan tabel 2.31 didapatkan jam kerja buruh untuk membuat bengkokan dan kaitan sebagai berikut :

> Produktivitas kerja per grup tiap 100 batang

a. Pemotongan :
   D 25 = 2.00 jam
   D 19 = 2.00 jam
   D 10 = 2.00 jam

b. Pembengkokan :
   D 10 = 1.18 jam

c. Kaitan :
   D 10 = 1.85 jam

> Durasi Setiap Pekerjaan Fabrikasi

a. Durasi Pemotongan :

$$\text{D 25} = \frac{\text{Produktivitas}}{\text{100 batang}} \text{ x } \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{\text{2.00 jam}}{\text{100 batang}} \text{ x } \frac{\text{384 batang}}{\text{4 grup}}$$

$$= \text{1.92 jam}$$

$$\text{D 19} = \frac{\text{Produktivitas}}{\text{100 batang}} \text{ x } \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{\text{2.00 jam}}{\text{100 batang}} \text{ x } \frac{\text{44 batang}}{\text{4 grup}}$$

$$= \text{0.22 jam}$$

$$\text{D 10} = \frac{\text{Produktivitas}}{\text{100 batang}} \text{ x } \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{\text{2.00 jam}}{\text{100 batang}} \text{ x } \frac{\text{945 batang}}{\text{4 grup}}$$

$$= \text{4.725 jam}$$

Total durasi pemotongan besi

= 1.92 + 0.22 + 4.725

= 6.865 jam

b. Durasi Pembengkokan Tulangan :

$$D\ 10 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{batang}} \times \frac{\text{Jumlah Bengkokan}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{1.18\ \text{jam}}{100\ \text{batang}} \times \frac{2174\ \text{bengkokan}}{4\ \text{grup}}$$

$$= 6.385\ \text{jam}$$

Durasi Pembengkokan besi

= 6.38466 jam

= 6 jam

c. Durasi Pembuatan Kait

$$D\ 10 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{batang}} \times \frac{\text{Jumlah Kait}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{1.85\ \text{jam}}{100\ \text{batang}} \times \frac{1890\ \text{kait}}{4\ \text{grup}}$$

$$= 8.741\ \text{jam}$$

Durasi pembuatan kait besi = 8.741 jam

= 9 jam

Jadi, waktu yang diperlukan untuk untuk fabrikasi tulangan kolom Lantai P-6 Sektor 1 adalah

= 6.865 + 6.385 + 8.741

= 21.991 jam

= 2.74886 hari

= 3 hari

- Durasi Pemasangan Tulangan

Kebutuhan tenaga kerja dalam pelaksanaan Pekerjaan

a. Jumlah Tenaga Kerja = 8 Grup

Terdiri dari - 0.4 Mandor

- 8.00 Tukang Besi

- 16.00 Pembantu Tukang

b. Jam Kerja 1 Hari = 8 jam

Berdasarkan tabel 2.32 didapatkan jam kerja buruh untuk pemasangan besi tulangan kolom sebagai berikut :

> Produktivitas kerja per grup tiap 100 batang

D 25 = 10.00 jam

D 19 = 8.25 jam

D 10 = 7.00 jam

> Durasi Pemasangan Besi Tulangan kolom

$$\text{D 25} = \frac{\text{Produktivitas}}{\text{100 batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{\text{10.00 jam}}{\text{100 batang}} \times \frac{\text{384 batang}}{\text{8 grup}}$$

$$= \text{4.8 jam}$$

$$\text{D 19} = \frac{\text{Produktivitas}}{\text{100 batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{\text{8.25 jam}}{\text{100 batang}} \times \frac{\text{44 batang}}{\text{8 grup}}$$

$$= \text{0.454 jam}$$

$$\text{D 10} = \frac{\text{Produktivitas}}{\text{100 batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{\text{7.00 jam}}{\text{100 batang}} \times \frac{\text{945 batang}}{\text{8 grup}}$$

$$= \text{8.269 jam}$$

Durasi Pemasangan Besi Tulangan kolom

= 4.8 + 0.454 + 8.269

= 13.52 jam

= 1.69 hari

≈ 2 hari

Jadi, untuk kolom Lantai P-6 Sektor 1 pembesian dilakukan selama 2 hari

Pembesian KolomLantai P-6 Sektor 2

- Perhitungan Volume Jumlah Tulangan

  Jumlah Tulangan

D - 25	=	348	batang
D - 22	=	26	batang
D - 19	=	76	batang
D - 10	=	1984.5	batang
Total	=	2434.5	batang

  Jumlah Bengkokan

D - 10	=	1890	bengkokan
Total	=	1890	bengkokan

  Jumlah Kaitan

D - 10	=	3969	kaitan
Total	=	3969	kaitan

- Durasi Fabrikasi Tulangan

  Kebutuhan tenaga kerja dalam pelaksanaan Pekerjaan

  a. Jumlah Tenaga Kerja = 4 Grup

  Terdiri dari - 0.2 Mandor
  - 4.00 Tukang Besi
  - 8.00 Pembantu Tukang

  b. Jam Kerja 1 Hari = 8 jam

  Berdasarkan tabel 2.31 didapatkan jam kerja buruh untuk membuat bengkokan dan kaitan sebagai berikut :

  > Produktivitas kerja per grup tiap 100 batang

  a. Pemotongan :

D 25	=	2.00	jam
D 22	=	2.00	jam
D 19	=	2.00	jam
D 10	=	2.00	jam

  b. Pembengkokan :

D 10	=	1.18	jam

c. Kaitan :

D 10 = 1.85 jam

> Durasi Setiap Pekerjaan Fabrikasi

a. Durasi Pemotongan :

$$D\ 25 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{2.00\ \text{jam}}{100\ \text{batang}} \times \frac{348\ \text{batang}}{4\ \text{grup}}$$

$$= 1.74\ \text{jam}$$

$$D\ 22 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{2.00\ \text{jam}}{100\ \text{batang}} \times \frac{95\ \text{batang}}{4\ \text{grup}}$$

$$= 0.473\ \text{jam}$$

$$D\ 19 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{2.00\ \text{jam}}{100\ \text{batang}} \times \frac{76\ \text{batang}}{4\ \text{grup}}$$

$$= 0.38\ \text{jam}$$

$$D\ 10 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{2.00\ \text{jam}}{100\ \text{batang}} \times \frac{1985\ \text{batang}}{4\ \text{grup}}$$

$$= 9.923\ \text{jam}$$

Total durasi pemotongan besi

= 1.74 + 0.473 + 0.38 + 9.923

= 12.52 jam

b. Durasi Pembengkokan Tulangan :

$$D\ 10 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{batang}} \times \frac{\text{Jumlah Bengkokan}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{1.18 \text{ jam}}{100 \text{ batang}} \times \frac{1890 \text{ bengkokan}}{4 \text{ grup}}$$

= 5.552 jam

Durasi Pembengkokan besi

= 5.552 jam

= 5.552 jam

c. Durasi Pembuatan Kait

$$\text{D } 10 = \frac{\text{Produktivitas}}{100 \text{ batang}} \times \frac{\text{Jumlah Kait}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{1.85 \text{ jam}}{100 \text{ batang}} \times \frac{3969 \text{ kait}}{4 \text{ grup}}$$

= 18.36 jam

Durasi pembuatan kait besi = 18.36 jam

= 18 jam

Jadi, waktu yang diperlukan untuk untuk fabrikasi tulangan kolom Lantai P-6 Sektor 2 adalah

= 12.52 + 5.552 + 18.36

= 36.424 jam

= 4.55294 hari

= 5 hari

- Durasi Pemasangan Tulangan

Kebutuhan tenaga kerja dalam pelaksanaan Pekerjaan

a. Jumlah Tenaga Kerja = 8 Grup

Terdiri dari - 0.4 Mandor

- 8.00 Tukang Besi

- 16.00 Pembantu Tukang

b. Jam Kerja 1 Hari = 8 jam

Berdasarkan tabel 2.32 didapatkan jam kerja buruh untuk pemasangan besi tulangan kolom sebagai berikut :

> Produktivitas kerja per grup tiap 100 batang

D 25 = 10.00 jam

D 22 = 8.25 jam

D 19 = 8.25 jam

D 10 = 7.00 jam

> Durasi Pemasangan Besi Tulangan kolom

$$D\ 25 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{10.00\ \text{jam}}{100\ \text{batang}} \times \frac{348\ \text{batang}}{8\ \text{grup}}$$

$$= 4.35\ \text{jam}$$

$$D\ 22 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{8.25\ \text{jam}}{100\ \text{batang}} \times \frac{26\ \text{batang}}{8\ \text{grup}}$$

$$= 0.268\ \text{jam}$$

$$D\ 19 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{8.25\ \text{jam}}{100\ \text{batang}} \times \frac{76\ \text{batang}}{8\ \text{grup}}$$

$$= 0.784\ \text{jam}$$

$$D\ 10 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{7.00\ \text{jam}}{100\ \text{batang}} \times \frac{1985\ \text{batang}}{8\ \text{grup}}$$

$$= 17.36\ \text{jam}$$

Durasi Pemasangan Besi Tulangan kolom

= 4.35 + 0.268 + 0.784 + 17.36

= 22.77 jam

= 2.846 hari

≈ 3 hari

Jadi, untuk kolom Lantai P-6 Sektor 2 pembesian dilakukan selama 3 hari

Pembesian KolomLantai P-6 Sektor 3

- Perhitungan Volume Jumlah Tulangan

Jumlah Tulangan

D - 25	=	556	batang
D - 22	=	52	batang
D - 19	=	12	batang
D - 16	=	12	batang
D - 10	=	3150	batang
Total	=	3782	batang

Jumlah Bengkokan

D - 10	=	2551.5	bengkokan
Total	=	2551.5	bengkokan

Jumlah Kaitan

D - 10	=	6300	kaitan
Total	=	6300	kaitan

- Durasi Fabrikasi Tulangan

Kebutuhan tenaga kerja dalam pelaksanaan Pekerjaan

a. Jumlah Tenaga Kerja = 4 Grup

Terdiri dari - 0.2 Mandor
- 4.00 Tukang Besi
- 8.00 Pembantu Tukang

b. Jam Kerja 1 Hari = 8 jam

Berdasarkan tabel 2.31 didapatkan jam kerja buruh untuk membuat bengkokan dan kaitan sebagai berikut :

> Produktivitas kerja per grup tiap 100 batang

a. Pemotongan :

D 25	=	2.00	jam
D 22	=	2.00	jam
D 19	=	2.00	jam
D 16	=	2.00	jam
D 10	=	2.00	jam

b. Pembengkokan :

D 10 = 1.18 jam

c. Kaitan :

D 10 = 1.85 jam

> Durasi Setiap Pekerjaan Fabrikasi

a. Durasi Pemotongan :

$$D\ 25 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{2.00\ \text{jam}}{100\ \text{batang}} \times \frac{556\ \text{batang}}{4\ \text{grup}}$$

$$= 2.78\ \text{jam}$$

$$D\ 22 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{2.00\ \text{jam}}{100\ \text{batang}} \times \frac{189\ \text{batang}}{4\ \text{grup}}$$

$$= 0.945\ \text{jam}$$

$$D\ 19 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{2.00\ \text{jam}}{100\ \text{batang}} \times \frac{12\ \text{batang}}{4\ \text{grup}}$$

$$= 0.06\ \text{jam}$$

$$D\ 16 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{2.00\ \text{jam}}{100\ \text{batang}} \times \frac{12\ \text{batang}}{4\ \text{grup}}$$

$$= 0.06\ \text{jam}$$

$$D\ 10 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{2.00\ \text{jam}}{100\ \text{batang}} \times \frac{3150\ \text{batang}}{4\ \text{grup}}$$

$$= 15.75\ \text{jam}$$

Total durasi pemotongan besi

= 2.78 + 0.945 + 0.06 + 0.06 + 15.75

= 19.6 jam

b. Durasi Pembengkokan Tulangan :

$$D\ 10 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{batang}} \times \frac{\text{Jumlah Bengkokan}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{1.18\ \text{jam}}{100\ \text{batang}} \times \frac{2552\ \text{bengkokan}}{4\ \text{grup}}$$

$$= 7.495\ \text{jam}$$

Durasi Pembengkokan besi

= 7.495 jam

= 7 jam

c. Durasi Pembuatan Kait

$$D\ 10 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{batang}} \times \frac{\text{Jumlah Kait}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{1.85\ \text{jam}}{100\ \text{batang}} \times \frac{6300\ \text{kait}}{4\ \text{grup}}$$

$$= 29.14\ \text{jam}$$

Durasi pembuatan kait besi = 29.14 jam

= 29 jam

Jadi, waktu yang diperlukan untuk untuk fabrikasi tulangan kolom Lantai P-6 Sektor 3 adalah

= 19.6 + 7.495 + 29

= 56.228 jam

= 7.02844 hari

= 8 hari

- Durasi Pemasangan Tulangan

Kebutuhan tenaga kerja dalam pelaksanaan Pekerjaan

a. Jumlah Tenaga Kerja = 8 Grup

Terdiri dari - 0.4 Mandor

- 8.00 Tukang Besi

- 16.00 Pembantu Tukang

b. Jam Kerja 1 Hari = 8 jam

Berdasarkan tabel 2.32 didapatkan jam kerja buruh untuk pemasangan besi tulangan kolom sebagai berikut :

> Produktivitas kerja per grup tiap 100 batang

D 25 = 10.00 jam
D 22 = 8.25 jam
D 19 = 8.25 jam
D 16 = 8.25 jam
D 10 = 7.00 jam

> Durasi Pemasangan Besi Tulangan kolom

$$\text{D 25} = \frac{\text{Produktivitas}}{\text{100 batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{\text{10.00 jam}}{\text{100 batang}} \times \frac{\text{556 batang}}{\text{8 grup}}$$

$$= \text{6.95 jam}$$

$$\text{D 22} = \frac{\text{Produktivitas}}{\text{100 batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{\text{8.25 jam}}{\text{100 batang}} \times \frac{\text{52 batang}}{\text{8 grup}}$$

$$= \text{0.536 jam}$$

$$\text{D 19} = \frac{\text{Produktivitas}}{\text{100 batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{\text{8.25 jam}}{\text{100 batang}} \times \frac{\text{12 batang}}{\text{8 grup}}$$

$$= \text{0.124 jam}$$

$$\text{D 16} = \frac{\text{Produktivitas}}{\text{100 batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{\text{8.25 jam}}{\text{100 batang}} \times \frac{\text{12 batang}}{\text{8 grup}}$$

$$= \text{0.124 jam}$$

$$\text{D 10} = \frac{\text{Produktivitas}}{\text{100 batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{7.00 \text{ jam}}{100 \text{ batang}} \times \frac{3150 \text{ batang}}{8 \text{ grup}}$$

$$= 27.56 \text{ jam}$$

Durasi Pemasangan Besi Tulangan kolom

$= 6.95 + 0.536 + 0.124 + 0.124 + 27.56$

$= 35.3$ jam

$= 4.412$ hari

≈ 5 hari

Jadi, untuk kolom Lantai P-6 Sektor 3 pembesian dilakukan selama 5 hari

Pembesian KolomLantai P-7 Sektor 1

- Perhitungan Volume Jumlah Tulangan

  Jumlah Tulangan

D - 25	=	384	batang
D - 19	=	44	batang
D - 10	=	945	batang
Total	=	1373	batang

  Jumlah Bengkokan

D - 10	=	2173.5	bengkokan
Total	=	2173.5	bengkokan

  Jumlah Kaitan

D - 10	=	1890	kaitan
Total	=	1890	kaitan

- Durasi Fabrikasi Tulangan

  Kebutuhan tenaga kerja dalam pelaksanaan Pekerjaan

  a. Jumlah Tenaga Kerja = 4 Grup

  Terdiri dari - 0.2 Mandor

  - 4.00 Tukang Besi

  - 8.00 Pembantu Tukang

  b. Jam Kerja 1 Hari = 8 jam

Berdasarkan tabel 2.31 didapatkan jam kerja buruh untuk membuat bengkokan dan kaitan sebagai berikut :

> Produktivitas kerja per grup tiap 100 batang

a. Pemotongan :
   D 25 = 2.00 jam
   D 19 = 2.00 jam
   D 10 = 2.00 jam

b. Pembengkokan :
   D 10 = 1.18 jam

c. Kaitan :
   D 10 = 1.85 jam

> Durasi Setiap Pekerjaan Fabrikasi

a. Durasi Pemotongan :

$$\text{D 25} = \frac{\text{Produktivitas}}{\text{100 batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{\text{2.00 jam}}{\text{100 batang}} \times \frac{\text{384 batang}}{\text{4 grup}}$$

$$= \text{1.92 jam}$$

$$\text{D 19} = \frac{\text{Produktivitas}}{\text{100 batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{\text{2.00 jam}}{\text{100 batang}} \times \frac{\text{44 batang}}{\text{4 grup}}$$

$$= \text{0.22 jam}$$

$$\text{D 10} = \frac{\text{Produktivitas}}{\text{100 batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{\text{2.00 jam}}{\text{100 batang}} \times \frac{\text{945 batang}}{\text{4 grup}}$$

$$= \text{4.725 jam}$$

Total durasi pemotongan besi
= 1.92 + 0.22 + 4.725
= 6.865 jam

b. Durasi Pembengkokan Tulangan :

$$D\ 10 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{batang}} \times \frac{\text{Jumlah Bengkokan}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{1.18\ \text{jam}}{100\ \text{batang}} \times \frac{2174\ \text{bengkokan}}{4\ \text{grup}}$$

$$= 6.385\ \text{jam}$$

Durasi Pembengkokan besi

= 6.38466 jam

= 6 jam

c. Durasi Pembuatan Kait

$$D\ 10 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{batang}} \times \frac{\text{Jumlah Kait}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{1.85\ \text{jam}}{100\ \text{batang}} \times \frac{1890\ \text{kait}}{4\ \text{grup}}$$

$$= 8.741\ \text{jam}$$

Durasi pembuatan kait besi = 8.741 jam

= 9 jam

Jadi, waktu yang diperlukan untuk untuk fabrikasi tulangan kolom Lantai P-7 Sektor 1 adalah

= 6.865 + 6.385 + 8.741

= 21.991 jam

= 2.74886 hari

= 3 hari

- Durasi Pemasangan Tulangan

Kebutuhan tenaga kerja dalam pelaksanaan Pekerjaan

a. Jumlah Tenaga Kerja = 8 Grup

Terdiri dari - 0.4 Mandor

- 8.00 Tukang Besi

- 16.00 Pembantu Tukang

b. Jam Kerja 1 Hari = 8 jam

Berdasarkan tabel 2.32 didapatkan jam kerja buruh untuk pemasangan besi tulangan kolom sebagai berikut :

> Produktivitas kerja per grup tiap 100 batang

D 25 = 10.00 jam

D 19 = 8.25 jam

D 10 = 7.00 jam

> Durasi Pemasangan Besi Tulangan kolom

$$\text{D 25} = \frac{\text{Produktivitas}}{\text{100 batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{\text{10.00 jam}}{\text{100 batang}} \times \frac{\text{384 batang}}{\text{8 grup}}$$

$$= \text{4.8 jam}$$

$$\text{D 19} = \frac{\text{Produktivitas}}{\text{100 batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{\text{8.25 jam}}{\text{100 batang}} \times \frac{\text{44 batang}}{\text{8 grup}}$$

$$= \text{0.454 jam}$$

$$\text{D 10} = \frac{\text{Produktivitas}}{\text{100 batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{\text{7.00 jam}}{\text{100 batang}} \times \frac{\text{945 batang}}{\text{8 grup}}$$

$$= \text{8.269 jam}$$

Durasi Pemasangan Besi Tulangan kolom

= 4.8 + 0.454 + 8.269

= 13.52 jam

= 1.69 hari

≈ 2 hari

Jadi, untuk kolom Lantai P-7 Sektor 1 pembesian dilakukan selama 2 hari

Pembesian KolomLantai P-7 Sektor 2

- Perhitungan Volume Jumlah Tulangan

Jumlah Tulangan

D - 25	=	348	batang
D - 22	=	26	batang
D - 19	=	76	batang
D - 10	=	1984.5	batang
Total	=	2434.5	batang

Jumlah Bengkokan

D - 10	=	1890	bengkokan
Total	=	1890	bengkokan

Jumlah Kaitan

D - 10	=	3969	kaitan
Total	=	3969	kaitan

- Durasi Fabrikasi Tulangan

Kebutuhan tenaga kerja dalam pelaksanaan Pekerjaan

a. Jumlah Tenaga Kerja = 4 Grup

Terdiri dari - 0.2 Mandor
- 4.00 Tukang Besi
- 8.00 Pembantu Tukang

b. Jam Kerja 1 Hari = 8 jam

Berdasarkan tabel 2.31 didapatkan jam kerja buruh untuk membuat bengkokan dan kaitan sebagai berikut :

> Produktivitas kerja per grup tiap 100 batang

a. Pemotongan :

D 25	=	2.00	jam
D 22	=	2.00	jam
D 19	=	2.00	jam
D 10	=	2.00	jam

b. Pembengkokan :

D 10	=	1.18	jam

c. Kaitan :

D 10 = 1.85 jam

> Durasi Setiap Pekerjaan Fabrikasi

a. Durasi Pemotongan :

$$D\ 25 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{2.00\ \text{jam}}{100\ \text{batang}} \times \frac{348\ \text{batang}}{4\ \text{grup}}$$

$$= 1.74\ \text{jam}$$

$$D\ 22 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{2.00\ \text{jam}}{100\ \text{batang}} \times \frac{95\ \text{batang}}{4\ \text{grup}}$$

$$= 0.473\ \text{jam}$$

$$D\ 19 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{2.00\ \text{jam}}{100\ \text{batang}} \times \frac{76\ \text{batang}}{4\ \text{grup}}$$

$$= 0.38\ \text{jam}$$

$$D\ 10 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{2.00\ \text{jam}}{100\ \text{batang}} \times \frac{1985\ \text{batang}}{4\ \text{grup}}$$

$$= 9.923\ \text{jam}$$

Total durasi pemotongan besi

= 1.74 + 0.473 + 0.38 + 9.923

= 12.52 jam

b. Durasi Pembengkokan Tulangan :

$$D\ 10 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{batang}} \times \frac{\text{Jumlah Bengkokan}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{1.18 \text{ jam}}{100 \text{ batang}} \times \frac{1890 \text{ bengkokan}}{4 \text{ grup}}$$

= 5.552 jam

Durasi Pembengkokan besi

= 5.552 jam

= 5.552 jam

c. Durasi Pembuatan Kait

$$\text{D } 10 = \frac{\text{Produktivitas}}{100 \text{ batang}} \times \frac{\text{Jumlah Kait}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{1.85 \text{ jam}}{100 \text{ batang}} \times \frac{3969 \text{ kait}}{4 \text{ grup}}$$

= 18.36 jam

Durasi pembuatan kait besi = 18.36 jam

= 18 jam

Jadi, waktu yang diperlukan untuk untuk fabrikasi tulangan kolom Lantai P-7 Sektor 2 adalah

= 12.52 + 5.552 + 18.36

= 36.424 jam

= 4.55294 hari

= 5 hari

- Durasi Pemasangan Tulangan

Kebutuhan tenaga kerja dalam pelaksanaan Pekerjaan

a. Jumlah Tenaga Kerja = 8 Grup

Terdiri dari - 0.4 Mandor

- 8.00 Tukang Besi

- 16.00 Pembantu Tukang

b. Jam Kerja 1 Hari = 8 jam

Berdasarkan tabel 2.32 didapatkan jam kerja buruh untuk pemasangan besi tulangan kolom sebagai berikut :

> Produktivitas kerja per grup tiap 100 batang

D 25 = 10.00 jam

D 22 = 8.25 jam

D 19 = 8.25 jam

D 10 = 7.00 jam

> Durasi Pemasangan Besi Tulangan kolom

$$D\ 25 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{10.00\ \text{jam}}{100\ \text{batang}} \times \frac{348\ \text{batang}}{8\ \text{grup}}$$

$$= 4.35\ \text{jam}$$

$$D\ 22 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{8.25\ \text{jam}}{100\ \text{batang}} \times \frac{26\ \text{batang}}{8\ \text{grup}}$$

$$= 0.268\ \text{jam}$$

$$D\ 19 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{8.25\ \text{jam}}{100\ \text{batang}} \times \frac{76\ \text{batang}}{8\ \text{grup}}$$

$$= 0.784\ \text{jam}$$

$$D\ 10 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{7.00\ \text{jam}}{100\ \text{batang}} \times \frac{1985\ \text{batang}}{8\ \text{grup}}$$

$$= 17.36\ \text{jam}$$

Durasi Pemasangan Besi Tulangan kolom

= 4.35 + 0.268 + 0.784 + 17.36

= 22.77 jam

= 2.846 hari

≈ 3 hari

Jadi, untuk kolom Lantai P-7 Sektor 2 pembesian dilakukan selama 3 hari

Pembesian KolomLantai P-7 Sektor 3

- Perhitungan Volume Jumlah Tulangan

Jumlah Tulangan

D - 25	=	556	batang
D - 22	=	52	batang
D - 19	=	12	batang
D - 16	=	12	batang
D - 10	=	3150	batang
Total	=	3782	batang

Jumlah Bengkokan

D - 10	=	2551.5	bengkokan
Total	=	2551.5	bengkokan

Jumlah Kaitan

D - 10	=	6300	kaitan
Total	=	6300	kaitan

- Durasi Fabrikasi Tulangan

Kebutuhan tenaga kerja dalam pelaksanaan Pekerjaan

a. Jumlah Tenaga Kerja = 4 Grup

Terdiri dari - 0.2 Mandor
- 4.00 Tukang Besi
- 8.00 Pembantu Tukang

b. Jam Kerja 1 Hari = 8 jam

Berdasarkan tabel 2.31 didapatkan jam kerja buruh untuk membuat bengkokan dan kaitan sebagai berikut :

> Produktivitas kerja per grup tiap 100 batang

a. Pemotongan :

D 25	=	2.00	jam
D 22	=	2.00	jam
D 19	=	2.00	jam
D 16	=	2.00	jam
D 10	=	2.00	jam

b. Pembengkokan :

D 10 = 1.18 jam

c. Kaitan :

D 10 = 1.85 jam

> Durasi Setiap Pekerjaan Fabrikasi

a. Durasi Pemotongan :

$$D\ 25 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{2.00\ \text{jam}}{100\ \text{batang}} \times \frac{556\ \text{batang}}{4\ \text{grup}}$$

$$= 2.78\ \text{jam}$$

$$D\ 22 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{2.00\ \text{jam}}{100\ \text{batang}} \times \frac{189\ \text{batang}}{4\ \text{grup}}$$

$$= 0.945\ \text{jam}$$

$$D\ 19 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{2.00\ \text{jam}}{100\ \text{batang}} \times \frac{12\ \text{batang}}{4\ \text{grup}}$$

$$= 0.06\ \text{jam}$$

$$D\ 16 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{2.00\ \text{jam}}{100\ \text{batang}} \times \frac{12\ \text{batang}}{4\ \text{grup}}$$

$$= 0.06\ \text{jam}$$

$$D\ 10 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{2.00\ \text{jam}}{100\ \text{batang}} \times \frac{3150\ \text{batang}}{4\ \text{grup}}$$

$$= 15.75\ \text{jam}$$

Total durasi pemotongan besi

= 2.78 + 0.945 + 0.06 + 0.06 + 15.75

= 19.6 jam

b. Durasi Pembengkokan Tulangan :

$$D\ 10 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{batang}} \times \frac{\text{Jumlah Bengkokan}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{1.18\ \text{jam}}{100\ \text{batang}} \times \frac{2552\ \text{bengkokan}}{4\ \text{grup}}$$

= 7.495 jam

Durasi Pembengkokan besi

= 7.495 jam

= 7 jam

c. Durasi Pembuatan Kait

$$D\ 10 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{batang}} \times \frac{\text{Jumlah Kait}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{1.85\ \text{jam}}{100\ \text{batang}} \times \frac{6300\ \text{kait}}{4\ \text{grup}}$$

= 29.14 jam

Durasi pembuatan kait besi = 29.14 jam

= 29 jam

Jadi, waktu yang diperlukan untuk untuk fabrikasi tulangan kolom Lantai P-7 Sektor 3 adalah

= 19.6 + 7.495 + 29

= 56.228 jam

= 7.02844 hari

= 8 hari

- Durasi Pemasangan Tulangan

Kebutuhan tenaga kerja dalam pelaksanaan Pekerjaan

a. Jumlah Tenaga Kerja = 8 Grup

Terdiri dari - 0.4 Mandor

- 8.00 Tukang Besi

- 16.00 Pembantu Tukang

b. Jam Kerja 1 Hari = 8 jam

Berdasarkan tabel 2.32 didapatkan jam kerja buruh untuk pemasangan besi tulangan kolom sebagai berikut :

> Produktivitas kerja per grup tiap 100 batang

D 25 = 10.00 jam
D 22 = 8.25 jam
D 19 = 8.25 jam
D 16 = 8.25 jam
D 10 = 7.00 jam

> Durasi Pemasangan Besi Tulangan kolom

$$\text{D 25} = \frac{\text{Produktivitas}}{\text{100 batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{\text{10.00 jam}}{\text{100 batang}} \times \frac{\text{556 batang}}{\text{8 grup}}$$

$$= \text{6.95 jam}$$

$$\text{D 22} = \frac{\text{Produktivitas}}{\text{100 batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{\text{8.25 jam}}{\text{100 batang}} \times \frac{\text{52 batang}}{\text{8 grup}}$$

$$= \text{0.536 jam}$$

$$\text{D 19} = \frac{\text{Produktivitas}}{\text{100 batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{\text{8.25 jam}}{\text{100 batang}} \times \frac{\text{12 batang}}{\text{8 grup}}$$

$$= \text{0.124 jam}$$

$$\text{D 16} = \frac{\text{Produktivitas}}{\text{100 batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{\text{8.25 jam}}{\text{100 batang}} \times \frac{\text{12 batang}}{\text{8 grup}}$$

$$= \text{0.124 jam}$$

$$\text{D 10} = \frac{\text{Produktivitas}}{\text{100 batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{7.00 \text{ jam}}{100 \text{ batang}} \times \frac{3150 \text{ batang}}{8 \text{ grup}}$$

$$= 27.56 \text{ jam}$$

Durasi Pemasangan Besi Tulangan kolom

$= 6.95 + 0.536 + 0.124 + 0.124 + 27.56$

$= 35.3$ jam

$= 4.412$ hari

≈ 5 hari

Jadi, untuk kolom Lantai P-7 Sektor 3 pembesian dilakukan selama 5 hari

Pembesian KolomLantai P-8 Sektor 1

- Perhitungan Volume Jumlah Tulangan

No	Jenis Kolom	Jumlah Tulangan								D	
		Utama		Sengkang		Hooks b		Hooks h		Ut	Sk
1	K 4A	24	btg	32	btg	63	btg	32	btg	25	10
2	K 9	44	btg	63	btg	126	btg	0	btg	19	10
3	K 6	240	btg	473	btg	0	btg	0	btg	25	10
4	K 7	120	btg	158	btg	0	btg	0	btg	25	10

Jumlah Tulangan

D - 25 = 384 batang

D - 19 = 44 batang

D - 10 = 945 batang

Total = 1373 batang

- Perhitungan Jumlah Kait dan Bengkokan

No	Jenis Kolom	Jumlah Tulangan								Dia meter	
		Sengkang				Hooks b		Hooks h			
1	K 4A	95	bengk	63	kait	126	kait	63	kait	10	mm
2	K 9	189	bengk	126	kait	252	kait	0	kait	10	mm
3	K 6	1418	bengk	945	kait	0	kait	0	kait	10	mm
4	K 7	473	bengk	315	kait	0	kait	0	kait	10	mm

Jumlah Bengkokan

D - 10	=	2173.5	bengkokan
Total	=	2173.5	bengkokan

Jumlah Kaitan

D - 10	=	1890	kaitan
Total	=	1890	kaitan

- Durasi Fabrikasi Tulangan

Kebutuhan tenaga kerja dalam pelaksanaan Pekerjaan

a. Jumlah Tenaga Kerja = 4 Grup

Terdiri dari - 0.2 Mandor
- 4.00 Tukang Besi
- 8.00 Pembantu Tukang

b. Jam Kerja 1 Hari = 8 jam

Berdasarkan tabel 2.31 didapatkan jam kerja buruh untuk membuat bengkokan dan kaitan sebagai berikut :

> Produktivitas kerja per grup tiap 100 batang

a. Pemotongan :

D 25 = 2.00 jam
D 19 = 2.00 jam
D 10 = 2.00 jam

b. Pembengkokan :

D 10 = 1.18 jam

c. Kaitan :

D 10 = 1.85 jam

> Durasi Setiap Pekerjaan Fabrikasi

a. Durasi Pemotongan :

$$\text{D 25} = \frac{\text{Produktivitas}}{100 \text{ batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{2.00 \text{ jam}}{100 \text{ batang}} \times \frac{384 \text{ batang}}{4 \text{ grup}}$$

$$= 1.92 \text{ jam}$$

$$D\ 19 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{2.00\ \text{jam}}{100\ \text{batang}} \times \frac{44\ \text{batang}}{4\ \text{grup}}$$

$$= 0.22\ \text{jam}$$

$$D\ 10 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{2.00\ \text{jam}}{100\ \text{batang}} \times \frac{945\ \text{batang}}{4\ \text{grup}}$$

$$= 4.725\ \text{jam}$$

Total durasi pemotongan besi

$= 1.92 + 0.22 + 4.725$

$= 6.865$ jam

b. Durasi Pembengkokan Tulangan :

$$D\ 10 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{batang}} \times \frac{\text{Jumlah Bengkokan}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{1.18\ \text{jam}}{100\ \text{batang}} \times \frac{2174\ \text{bengkokan}}{4\ \text{grup}}$$

$$= 6.385\ \text{jam}$$

Durasi Pembengkokan besi

$= 6.38466$ jam

$= 6$ jam

c. Durasi Pembuatan Kait

$$D\ 10 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{batang}} \times \frac{\text{Jumlah Kait}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{1.85\ \text{jam}}{100\ \text{batang}} \times \frac{1890\ \text{kait}}{4\ \text{grup}}$$

$$= 8.741\ \text{jam}$$

Durasi pembuatan kait besi $= 8.741$ jam

$= 9$ jam

Jadi, waktu yang diperlukan untuk untuk fabrikasi tulangan kolom Lantai P-8 Sektor 1 adalah

= 6.865 + 6.385 + 8.741
= 21.991 jam
= 2.74886 hari
= 3 hari

- Durasi Pemasangan Tulangan

Kebutuhan tenaga kerja dalam pelaksanaan Pekerjaan

a. Jumlah Tenaga Kerja = 8 Grup
Terdiri dari - 0.4 Mandor
- 8.00 Tukang Besi
- 16.00 Pembantu Tukang

b. Jam Kerja 1 Hari = 8 jam

Berdasarkan tabel 2.32 didapatkan jam kerja buruh untuk pemasangan besi tulangan kolom sebagai berikut :

> Produktivitas kerja per grup tiap 100 batang

D 25 = 10.00 jam
D 19 = 8.25 jam
D 10 = 7.00 jam

> Durasi Pemasangan Besi Tulangan kolom

$$D\ 25 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{10.00\ \text{jam}}{100\ \text{batang}} \times \frac{384\ \text{batang}}{8\ \text{grup}}$$

= 4.8 jam

$$D\ 19 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{8.25\ \text{jam}}{100\ \text{batang}} \times \frac{44\ \text{batang}}{8\ \text{grup}}$$

= 0.454 jam

$$D\ 10 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{7.00 \text{ jam}}{100 \text{ batang}} \times \frac{945 \text{ batang}}{8 \text{ grup}}$$

$$= 8.269 \text{ jam}$$

Durasi Pemasangan Besi Tulangan kolom

$= 4.8 + 0.454 + 8.269$

$= 13.52$ jam

$= 1.69$ hari

≈ 2 hari

Jadi, untuk kolom Lantai P-8 Sektor 1 pembesian dilakukan selama 2 hari

Pembesian KolomLantai P-8 Sektor 2

- Perhitungan Volume Jumlah Tulangan

No	Jenis Kolom	Jumlah Tulangan								D	
		Utama		Sengkang		Hooks b		Hooks h		Ut	Sk
1	K 1	48	btg	63	btg	315	btg	63	btg	25	10
2	K 2A	28	btg	32	btg	126	btg	32	btg	25	10
3	K 3	64	btg	63	btg	315	btg	63	btg	25	10
4	K 4A	24	btg	32	btg	63	btg	32	btg	25	10
5	K 4B	26	btg	32	btg	63	btg	32	btg	22	10
6	K 9	44	btg	63	btg	126	btg	0	btg	19	10
7	K 10	32	btg	63	btg	63	btg	63	btg	19	10
8	K 6	64	btg	126	btg	0	btg	0	btg	25	10
9	K 7	120	btg	158	btg	0	btg	0	btg	25	10

Jumlah Tulangan

D - 25 = 348 batang

D - 22 = 26 batang

D - 19 = 76 batang

D - 10 = 1984.5 batang

Total = 2434.5 batang

- Perhitungan Jumlah Kait dan Bengkokan

No	Jenis Kolom	Jumlah Tulangan								Dia meter	
		Sengkang				Hooks b		Hooks h			
1	K 1	189	bengk	126	kait	630	kait	126	kait	10	mm
2	K 2A	95	bengk	63	kait	252	kait	63	kait	10	mm
3	K 3	189	bengk	126	kait	630	kait	126	kait	10	mm
4	K 4A	95	bengk	63	kait	126	kait	63	kait	10	mm
5	K 4B	95	bengk	63	kait	126	kait	63	kait	10	mm
6	K 9	189	bengk	126	kait	252	kait	0	kait	10	mm
7	K 10	189	bengk	126	kait	126	kait	126	kait	10	mm
8	K 6	378	bengk	252	kait	0	kait	0	kait	10	mm
9	K 7	473	bengk	315	kait	0	kait	0	kait	10	mm

Jumlah Bengkokan

D - 10 = 1890 bengkokan

Total = 1890 bengkokan

Jumlah Kaitan

D - 10 = 3969 kaitan

Total = 3969 kaitan

- Durasi Fabrikasi Tulangan

Kebutuhan tenaga kerja dalam pelaksanaan Pekerjaan

a. Jumlah Tenaga Kerja = 4 Grup

Terdiri dari - 0.2 Mandor

- 4.00 Tukang Besi

- 8.00 Pembantu Tukang

b. Jam Kerja 1 Hari = 8 jam

Berdasarkan tabel 2.31 didapatkan jam kerja buruh untuk membuat bengkokan dan kaitan sebagai berikut :

> Produktivitas kerja per grup tiap 100 batang

a. Pemotongan :

D 25 = 2.00 jam

D 22 = 2.00 jam

D 19 = 2.00 jam

D 10 = 2.00 jam

b. Pembengkokan :

D 10 = 1.18 jam

c. Kaitan :

D 10 = 1.85 jam

> Durasi Setiap Pekerjaan Fabrikasi

a. Durasi Pemotongan :

$$D\ 25 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{2.00\ \text{jam}}{100\ \text{batang}} \times \frac{348\ \text{batang}}{4\ \text{grup}}$$

$$= 1.74\ \text{jam}$$

$$D\ 22 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{2.00\ \text{jam}}{100\ \text{batang}} \times \frac{95\ \text{batang}}{4\ \text{grup}}$$

$$= 0.473\ \text{jam}$$

$$D\ 19 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{2.00\ \text{jam}}{100\ \text{batang}} \times \frac{76\ \text{batang}}{4\ \text{grup}}$$

$$= 0.38\ \text{jam}$$

$$D\ 10 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{2.00\ \text{jam}}{100\ \text{batang}} \times \frac{1985\ \text{batang}}{4\ \text{grup}}$$

$$= 9.923\ \text{jam}$$

Total durasi pemotongan besi
= 1.74 + 0.473 + 0.38 + 9.923
= 12.52 jam

b. Durasi Pembengkokan Tulangan :

$$D\ 10 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{batang}} \times \frac{\text{Jumlah Bengkokan}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{1.18\ \text{jam}}{100\ \text{batang}} \times \frac{1890\ \text{bengkokan}}{4\ \text{grup}}$$

= 5.552 jam

Durasi Pembengkokan besi
= 5.552 jam
= 5.552 jam

c. Durasi Pembuatan Kait

$$D\ 10 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{batang}} \times \frac{\text{Jumlah Kait}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{1.85\ \text{jam}}{100\ \text{batang}} \times \frac{3969\ \text{kait}}{4\ \text{grup}}$$

= 18.36 jam

Durasi pembuatan kait besi = 18.36 jam
= 18 jam

Jadi, waktu yang diperlukan untuk untuk fabrikasi tulangan kolom Lantai P-8 Sektor 2 adalah
= 12.52 + 5.552 + 18.36
= 36.424 jam
= 4.55294 hari
= 5 hari

- Durasi Pemasangan Tulangan

Kebutuhan tenaga kerja dalam pelaksanaan Pekerjaan

a. Jumlah Tenaga Kerja = 8 Grup
Terdiri dari - 0.4 Mandor
- 8.00 Tukang Besi
- 16.00 Pembantu Tukang

b. Jam Kerja 1 Hari = 8 jam

Berdasarkan tabel 2.32 didapatkan jam kerja buruh untuk pemasangan besi tulangan kolom sebagai berikut :

> Produktivitas kerja per grup tiap 100 batang

D 25 = 10.00 jam
D 22 = 8.25 jam
D 19 = 8.25 jam
D 10 = 7.00 jam

> Durasi Pemasangan Besi Tulangan kolom

$$\text{D 25} = \frac{\text{Produktivitas}}{\text{100 batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$
$$= \frac{\text{10.00 jam}}{\text{100 batang}} \times \frac{\text{348 batang}}{\text{8 grup}}$$
$$= 4.35 \text{ jam}$$

$$\text{D 22} = \frac{\text{Produktivitas}}{\text{100 batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$
$$= \frac{\text{8.25 jam}}{\text{100 batang}} \times \frac{\text{26 batang}}{\text{8 grup}}$$
$$= 0.268 \text{ jam}$$

$$\text{D 19} = \frac{\text{Produktivitas}}{\text{100 batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$
$$= \frac{\text{8.25 jam}}{\text{100 batang}} \times \frac{\text{76 batang}}{\text{8 grup}}$$
$$= 0.784 \text{ jam}$$

$$\text{D 10} = \frac{\text{Produktivitas}}{\text{100 batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$
$$= \frac{\text{7.00 jam}}{\text{100 batang}} \times \frac{\text{1985 batang}}{\text{8 grup}}$$
$$= 17.36 \text{ jam}$$

Durasi Pemasangan Besi Tulangan kolom
= 4.35 + 0.268 + 0.784 + 17.36
= 22.77 jam
≈ 3 hari

Jadi, untuk kolom Lantai P-8 Sektor 2 pembesian dilakukan selama 3 hari

Pembesian KolomLantai P-8 Sektor 3

- Perhitungan Volume Jumlah Tulangan

No	Jenis Kolom	Jumlah Tulangan								D	
		Utama		Sengkang		Hooks b		Hooks h		Ut	Sk
1	KL 1	12	btg	63	btg	63	btg	63	btg	16	10
2	K 1	48	btg	63	btg	315	btg	63	btg	25	10
3	K 2A	28	btg	32	btg	126	btg	32	btg	25	10
4	K 2B	56	btg	63	btg	252	btg	63	btg	25	10
5	K 3	96	btg	95	btg	473	btg	95	btg	25	10
6	K 4A	72	btg	95	btg	189	btg	95	btg	25	10
7	K 4B	52	btg	63	btg	126	btg	63	btg	22	10
8	K 4C	48	btg	63	btg	126	btg	63	btg	25	10
9	K 5	24	btg	32	btg	63	btg	32	btg	25	10
10	K 6	16	btg	32	btg	0	btg	0	btg	25	10
11	K 7	168	btg	221	btg	0	btg	0	btg	25	10
12	K 8	12	btg	32	btg	0	btg	0	btg	19	10

Jumlah Tulangan

D - 25 = 556 batang
D - 22 = 52 batang
D - 19 = 12 batang
D - 16 = 12 batang
D - 10 = 3150 batang
Total = 3782 batang

- Perhitungan Jumlah Kait dan Bengkokan

No	Jenis Kolom	Jumlah Tulangan								Dia meter	
		Sengkang				Hooks b		Hooks h			
1	KL 1	189	bengk	126	kait	126	kait	126	kait	10	mm
2	K 1	189	bengk	126	kait	630	kait	126	kait	10	mm

3	K 2A	95	bengk	63	kait	252	kait	63	kait	10	mm
4	K 2B	189	bengk	126	kait	504	kait	126	kait	10	mm
5	K 3	284	bengk	189	kait	945	kait	189	kait	10	mm
6	K 4A	284	bengk	189	kait	378	kait	189	kait	10	mm
7	K 4B	189	bengk	126	kait	252	kait	126	kait	10	mm
8	K 4C	189	bengk	126	kait	252	kait	126	kait	10	mm
9	K 5	95	bengk	63	kait	126	kait	63	kait	10	mm
10	K 6	95	bengk	63	kait	0	kait	0	kait	10	mm
11	K 7	662	bengk	441	kait	0	kait	0	kait	10	mm
12	K 8	95	bengk	63	kait	0	kait	0	kait	10	mm

Jumlah Bengkokan

D - 10 = 2551.5 bengkokan

Total = 2551.5 bengkokan

Jumlah Kaitan

D - 10 = 6300 kaitan

Total = 6300 kaitan

- Durasi Fabrikasi Tulangan

Kebutuhan tenaga kerja dalam pelaksanaan Pekerjaan

a. Jumlah Tenaga Kerja = 4 Grup

Terdiri dari - 0.2 Mandor

- 4.00 Tukang Besi

- 8.00 Pembantu Tukang

b. Jam Kerja 1 Hari = 8 jam

Berdasarkan tabel 2.31 didapatkan jam kerja buruh untuk membuat bengkokan dan kaitan sebagai berikut :

> Produktivitas kerja per grup tiap 100 batang

a. Pemotongan :

D 25 = 2.00 jam

D 22 = 2.00 jam

D 19 = 2.00 jam

D 16 = 2.00 jam
D 10 = 2.00 jam

b. Pembengkokan :
D 10 = 1.18 jam

c. Kaitan :
D 10 = 1.85 jam

> Durasi Setiap Pekerjaan Fabrikasi

a. Durasi Pemotongan :

$$D\ 25 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$
$$= \frac{2.00\ \text{jam}}{100\ \text{batang}} \times \frac{556\ \text{batang}}{4\ \text{grup}}$$
$$= 2.78\ \text{jam}$$

$$D\ 22 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$
$$= \frac{2.00\ \text{jam}}{100\ \text{batang}} \times \frac{189\ \text{batang}}{4\ \text{grup}}$$
$$= 0.945\ \text{jam}$$

$$D\ 19 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$
$$= \frac{2.00\ \text{jam}}{100\ \text{batang}} \times \frac{12\ \text{batang}}{4\ \text{grup}}$$
$$= 0.06\ \text{jam}$$

$$D\ 16 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$
$$= \frac{2.00\ \text{jam}}{100\ \text{batang}} \times \frac{12\ \text{batang}}{4\ \text{grup}}$$
$$= 0.06\ \text{jam}$$

$$D\ 10 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{2.00 \text{ jam}}{100 \text{ batang}} \times \frac{3150 \text{ batang}}{4 \text{ grup}}$$

$$= 15.75 \text{ jam}$$

Total durasi pemotongan besi

$= 2.78 + 0.945 + 0.06 + 0.06 + 15.75$

$= 19.6$ jam

b. Durasi Pembengkokan Tulangan :

$$D\ 10 = \frac{\text{Produktivitas}}{100 \text{ batang}} \times \frac{\text{Jumlah Bengkokan}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{1.18 \text{ jam}}{100 \text{ batang}} \times \frac{2552 \text{ bengkokan}}{4 \text{ grup}}$$

$$= 7.495 \text{ jam}$$

Durasi Pembengkokan besi

$= 7.495$ jam

$= 7$ jam

c. Durasi Pembuatan Kait

$$D\ 10 = \frac{\text{Produktivitas}}{100 \text{ batang}} \times \frac{\text{Jumlah Kait}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{1.85 \text{ jam}}{100 \text{ batang}} \times \frac{6300 \text{ kait}}{4 \text{ grup}}$$

$$= 29.14 \text{ jam}$$

Durasi pembuatan kait besi $= 29.14$ jam

$= 29$ jam

Jadi, waktu yang diperlukan untuk untuk fabrikasi tulangan kolom Lantai P-8 Sektor 3 adalah

$= 19.6 + 7.495 + 29$

$= 56.228$ jam

$= 7.02844$ hari

$= 8$ hari

- Durasi Pemasangan Tulangan

  Kebutuhan tenaga kerja dalam pelaksanaan Pekerjaan

  a. Jumlah Tenaga Kerja = 8 Grup

     Terdiri dari - 0.4 Mandor
     - 8.00 Tukang Besi
     - 16.00 Pembantu Tukang

  b. Jam Kerja 1 Hari = 8 jam

  Berdasarkan tabel 2.32 didapatkan jam kerja buruh untuk pemasangan besi tulangan kolom sebagai berikut :

  > Produktivitas kerja per grup tiap 100 batang

  D 25 = 10.00 jam
  D 22 = 8.25 jam
  D 19 = 8.25 jam
  D 16 = 8.25 jam
  D 10 = 7.00 jam

  > Durasi Pemasangan Besi Tulangan kolom

  $$\text{D } 25 = \frac{\text{Produktivitas}}{100 \text{ batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

  $$= \frac{10.00 \text{ jam}}{100 \text{ batang}} \times \frac{556 \text{ batang}}{8 \text{ grup}}$$

  $$= 6.95 \text{ jam}$$

  $$\text{D } 22 = \frac{\text{Produktivitas}}{100 \text{ batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

  $$= \frac{8.25 \text{ jam}}{100 \text{ batang}} \times \frac{52 \text{ batang}}{8 \text{ grup}}$$

  $$= 0.536 \text{ jam}$$

  $$\text{D } 19 = \frac{\text{Produktivitas}}{100 \text{ batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

  $$= \frac{8.25 \text{ jam}}{100 \text{ batang}} \times \frac{12 \text{ batang}}{8 \text{ grup}}$$

  $$= 0.124 \text{ jam}$$

  $$\text{D } 16 = \frac{\text{Produktivitas}}{100 \text{ batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{8.25 \text{ jam}}{100 \text{ batang}} \times \frac{12 \text{ batang}}{8 \text{ grup}}$$

$$= 0.124 \text{ jam}$$

$$\text{D } 10 = \frac{\text{Produktivitas}}{100 \text{ batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{7.00 \text{ jam}}{100 \text{ batang}} \times \frac{3150 \text{ batang}}{8 \text{ grup}}$$

$$= 27.56 \text{ jam}$$

Durasi Pemasangan Besi Tulangan kolom

$= 6.95 + 0.536 + 0.124 + 0.124 + 27.56$

$= 35.3$ jam

$= 4.412$ hari

≈ 5 hari

Jadi, untuk kolom Lantai P-8 Sektor 3 pembesian dilakukan selama 5 hari

Pembesian KolomLantai L S Sektor 1

- Perhitungan Volume Jumlah Tulangan

No	Jenis Kolom	Jumlah Tulangan								D	
		Utama		Sengkang		Hooks b		Hooks h		Ut	Sk
1	K1	48	btg	60	btg	60	btg	180	btg	25	10
2	K2A	24	btg	30	btg	30	btg	90	btg	25	10
3	K3	64	btg	60	btg	60	btg	300	btg	25	10
4	K4A	40	btg	60	btg	60	btg	60	btg	25	10
5	K4B	20	btg	30	btg	30	btg	60	btg	22	10
6	KL1	8	btg	40	btg	0	btg	0	btg	16	10
7	KL2	14	btg	30	btg	0	btg	0	btg	25	10

Jumlah Tulangan

D - 25 = 190 batang

D - 22 = 20 batang

D - 16 = 8 batang

D - 10 = 1240 batang

Total = 1458 batang

- Perhitungan Jumlah Kait dan Bengkokan

No	Jenis Kolom	Jumlah Tulangan								Dia meter	
		Sengkang				Hooks b		Hooks h			
1	K1	180	bengk	120	kait	120	kait	360	kait	10	mm
2	K2A	90	bengk	60	kait	60	kait	180	kait	10	mm
3	K3	180	bengk	120	kait	120	kait	600	kait	10	mm
4	K4A	180	bengk	120	kait	120	kait	120	kait	10	mm
5	K4B	90	bengk	60	kait	60	kait	120	kait	10	mm
6	KL1	120	bengk	80	kait	0	kait	0	kait	10	mm
7	KL2	90	bengk	60	kait	0	kait	0	kait	10	mm

Jumlah Bengkokan

D - 10 = 930 bengkokan

Total = 930 bengkokan

Jumlah Kaitan

D - 10 = 2480 kaitan

Total = 2480 kaitan

- Durasi Fabrikasi Tulangan

Kebutuhan tenaga kerja dalam pelaksanaan Pekerjaan

a. Jumlah Tenaga Kerja = 4 Grup

Terdiri dari - 0.2 Mandor

- 4.00 Tukang Besi

- 8.00 Pembantu Tukang

b. Jam Kerja 1 Hari = 8 jam

Berdasarkan tabel 2.31 didapatkan jam kerja buruh untuk membuat bengkokan dan kaitan sebagai berikut :

> Produktivitas kerja per grup tiap 100 batang

a. Pemotongan :

D 25 = 2.00 jam

D 22 = 2.00 jam

D 16 = 2.00 jam

D 10 = 2.00 jam

b. Pembengkokan :

D 10 = 1.18 jam

c. Kaitan :

D 10 = 1.85 jam

> Durasi Setiap Pekerjaan Fabrikasi

a. Durasi Pemotongan :

$$D\ 25 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{2.00\ \text{jam}}{100\ \text{batang}} \times \frac{190\ \text{batang}}{4\ \text{grup}}$$

$$= 0.95\ \text{jam}$$

$$D\ 22 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{2.00\ \text{jam}}{100\ \text{batang}} \times \frac{20\ \text{batang}}{4\ \text{grup}}$$

$$= 0.1\ \text{jam}$$

$$D\ 16 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{2.00\ \text{jam}}{100\ \text{batang}} \times \frac{8\ \text{batang}}{4\ \text{grup}}$$

$$= 0.04\ \text{jam}$$

$$D\ 10 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{2.00\ \text{jam}}{100\ \text{batang}} \times \frac{1240\ \text{batang}}{4\ \text{grup}}$$

$$= 6.2\ \text{jam}$$

Total durasi pemotongan besi

= 0.95 + 0.1 + 0.04 + 6.2

= 7.29 jam

b. Durasi Pembengkokan Tulangan :

$$D\ 10 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{batang}} \times \frac{\text{Jumlah Bengkokan}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{1.18 \text{ jam}}{100 \text{ batang}} \times \frac{930 \text{ bengkokan}}{4 \text{ grup}}$$

$$= 2.732 \text{ jam}$$

Durasi Pembengkokan besi

= 2.73188 jam

= 3 jam

c. Durasi Pembuatan Kait

$$\text{D } 10 = \frac{\text{Produktivitas}}{100 \text{ batang}} \times \frac{\text{Jumlah Kait}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{1.85 \text{ jam}}{100 \text{ batang}} \times \frac{2480 \text{ kait}}{4 \text{ grup}}$$

$$= 11.47 \text{ jam}$$

Durasi pembuatan kait besi = 11.47 jam

= 11 jam

Jadi, waktu yang diperlukan untuk untuk fabrikasi tulangan kolom Lantai L S Sektor 1 adalah

= 7.29 + 2.732 + 11.47

= 21.492 jam

= 2.68648 hari

= 3 hari

- Durasi Pemasangan Tulangan

Kebutuhan tenaga kerja dalam pelaksanaan Pekerjaan

a. Jumlah Tenaga Kerja = 8 Grup

Terdiri dari - 0.4 Mandor

- 8.00 Tukang Besi

- 16.00 Pembantu Tukang

b. Jam Kerja 1 Hari = 8 jam

Berdasarkan tabel 2.32 didapatkan jam kerja buruh untuk pemasangan besi tulangan kolom sebagai berikut :

> Produktivitas kerja per grup tiap 100 batang

D 25 = 10.00 jam

D 22 = 8.25 jam

D 16 = 8.25 jam

D 10 = 7.00 jam

> Durasi Pemasangan Besi Tulangan kolom

$$D\ 25 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{10.00\ \text{jam}}{100\ \text{batang}} \times \frac{190\ \text{batang}}{8\ \text{grup}}$$

$$= 2.375\ \text{jam}$$

$$D\ 22 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{8.25\ \text{jam}}{100\ \text{batang}} \times \frac{20\ \text{batang}}{8\ \text{grup}}$$

$$= 0.206\ \text{jam}$$

$$D\ 16 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{8.25\ \text{jam}}{100\ \text{batang}} \times \frac{8\ \text{batang}}{8\ \text{grup}}$$

$$= 0.083\ \text{jam}$$

$$D\ 10 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{7.00\ \text{jam}}{100\ \text{batang}} \times \frac{1240\ \text{batang}}{8\ \text{grup}}$$

$$= 10.85\ \text{jam}$$

Durasi Pemasangan Besi Tulangan kolom

= 2.375 + 0.206 + 0.083 + 10.85

= 13.51 jam

= 1.689 hari

≈ 2 hari

Jadi, untuk kolom Lantai L S Sektor 1 pembesian dilakukan selama 2 hari

Pembesian KolomLantai L S Sektor 2

- Perhitungan Volume Jumlah Tulangan

No	Jenis Kolom	Jumlah Tulangan								D	
		Utama		Sengkang		Hooks b		Hooks h		Ut	Sk
1	K1	24	btg	30	btg	30	btg	90	btg	25	10
2	K2B	56	btg	60	btg	60	btg	180	btg	25	10
3	K3	64	btg	60	btg	60	btg	300	btg	25	10
4	K4A	40	btg	60	btg	60	btg	60	btg	25	10
5	K5	24	btg	30	btg	30	btg	60	btg	25	13
6	KL1	8	btg	40	btg	0	btg	0	btg	16	10
7	KL2	28	btg	60	btg	0	btg	0	btg	25	10

Jumlah Tulangan

D - 25	=	236	batang
D - 16	=	8	batang
D - 13	=	120	batang
D - 10	=	1150	batang
Total	=	1514	batang

- Perhitungan Jumlah Kait dan Bengkokan

No	Jenis Kolom	Jumlah Tulangan								Dia meter	
		Sengkang				Hooks b		Hooks h			
1	K1	90	bengk	60	kait	60	kait	180	kait	10	mm
2	K2B	180	bengk	120	kait	120	kait	360	kait	10	mm
3	K3	180	bengk	120	kait	120	kait	600	kait	10	mm
4	K4A	180	bengk	120	kait	120	kait	120	kait	10	mm
5	K5	90	bengk	60	kait	60	kait	120	kait	13	mm
6	KL1	120	bengk	80	kait	0	kait	0	kait	10	mm
7	KL2	180	bengk	120	kait	0	kait	0	kait	10	mm

Jumlah Bengkokan

D - 10	=	1020	bengkokan
Total	=	1020	bengkokan

Jumlah Kaitan

D - 10 = 2540 kaitan

Total = 2540 kaitan

- Durasi Fabrikasi Tulangan

Kebutuhan tenaga kerja dalam pelaksanaan Pekerjaan

a. Jumlah Tenaga Kerja = 4 Grup

Terdiri dari - 0.2 Mandor

- 4.00 Tukang Besi

- 8.00 Pembantu Tukang

b. Jam Kerja 1 Hari = 8 jam

Berdasarkan tabel 2.31 didapatkan jam kerja buruh untuk membuat bengkokan dan kaitan sebagai berikut :

> Produktivitas kerja per grup tiap 100 batang

a. Pemotongan :

D 25 = 2.00 jam

D 16 = 2.00 jam

D 13 = 2.00 jam

D 10 = 2.00 jam

b. Pembengkokan :

D 10 = 1.18 jam

c. Kaitan :

D 10 = 1.85 jam

> Durasi Setiap Pekerjaan Fabrikasi

a. Durasi Pemotongan :

$$D\ 25 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{2.00\ \text{jam}}{100\ \text{batang}} \times \frac{236\ \text{batang}}{4\ \text{grup}}$$

$$= 1.18\ \text{jam}$$

$$D\ 16 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{2.00\ \text{jam}}{100\ \text{batang}} \times \frac{180\ \text{batang}}{4\ \text{grup}}$$

$$= 0.9\ \text{jam}$$

$$D\ 13 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{2.00\ \text{jam}}{100\ \text{batang}} \times \frac{120\ \text{batang}}{4\ \text{grup}}$$

$$= 0.6\ \text{jam}$$

$$D\ 10 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{2.00\ \text{jam}}{100\ \text{batang}} \times \frac{1150\ \text{batang}}{4\ \text{grup}}$$

$$= 5.75\ \text{jam}$$

Total durasi pemotongan besi

$= 1.18 + 0.9 + 0.6 + 5.75$

$= 8.43$ jam

b. Durasi Pembengkokan Tulangan :

$$D\ 10 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{batang}} \times \frac{\text{Jumlah Bengkokan}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{1.18\ \text{jam}}{100\ \text{batang}} \times \frac{1020\ \text{bengkokan}}{4\ \text{grup}}$$

$$= 2.996\ \text{jam}$$

Durasi Pembengkokan besi

$= 2.996$ jam

$= 2.996$ jam

c. Durasi Pembuatan Kait

$$D\ 10 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{batang}} \times \frac{\text{Jumlah Kait}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{1.85\ \text{jam}}{100\ \text{batang}} \times \frac{2540\ \text{kait}}{4\ \text{grup}}$$

$$= 11.75\ \text{jam}$$

Durasi pembuatan kait besi = 11.75 jam
= 12 jam

Jadi, waktu yang diperlukan untuk untuk fabrikasi tulangan kolom Lantai L S Sektor 2 adalah
= 8.43 + 2.996 + 11.75
= 23.174 jam
= 2.89672 hari
= 3 hari

- Durasi Pemasangan Tulangan

Kebutuhan tenaga kerja dalam pelaksanaan Pekerjaan

a. Jumlah Tenaga Kerja = 8 Grup
Terdiri dari - 0.4 Mandor
- 8.00 Tukang Besi
- 16.00 Pembantu Tukang

b. Jam Kerja 1 Hari = 8 jam

Berdasarkan tabel 2.32 didapatkan jam kerja buruh untuk pemasangan besi tulangan kolom sebagai berikut :

> Produktivitas kerja per grup tiap 100 batang
D 25 = 10.00 jam
D 16 = 8.25 jam
D 13 = 8.25 jam
D 10 = 7.00 jam

> Durasi Pemasangan Besi Tulangan kolom

$$\text{D 25} = \frac{\text{Produktivitas}}{\text{100 batang}} \text{ x } \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{\text{10.00 jam}}{\text{100 batang}} \text{ x } \frac{\text{236 batang}}{\text{8 grup}}$$

$$= 2.95 \text{ jam}$$

$$\text{D 16} = \frac{\text{Produktivitas}}{\text{100 batang}} \text{ x } \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{8.25 \text{ jam}}{100 \text{ batang}} \times \frac{8 \text{ batang}}{8 \text{ grup}}$$

$$= 0.083 \text{ jam}$$

$$D\ 13 = \frac{\text{Produktivitas}}{100 \text{ batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{8.25 \text{ jam}}{100 \text{ batang}} \times \frac{120 \text{ batang}}{8 \text{ grup}}$$

$$= 1.238 \text{ jam}$$

$$D\ 10 = \frac{\text{Produktivitas}}{100 \text{ batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{7.00 \text{ jam}}{100 \text{ batang}} \times \frac{1150 \text{ batang}}{8 \text{ grup}}$$

$$= 10.06 \text{ jam}$$

Durasi Pemasangan Besi Tulangan kolom

$= 2.95 + 0.083 + 1.238 + 10.06$

$= 14.33$ jam

$= 1.792$ hari

≈ 2 hari

Jadi, untuk kolom Lantai L S Sektor 2 pembesian dilakukan selama 2 hari

Pembesian KolomLantai L S Sektor 3

- Perhitungan Volume Jumlah Tulangan

No	Jenis Kolom	Jumlah Tulangan								D	
		Utama		Sengkang		Hooks b		Hooks h		Ut	Sk
1	K1	48	btg	60	btg	60	btg	180	btg	25	10
2	K3	64	btg	60	btg	60	btg	300	btg	25	10
3	K4A	20	btg	30	btg	30	btg	30	btg	25	10
4	K4B	20	btg	30	btg	30	btg	60	btg	22	10
5	K4C	48	btg	60	btg	60	btg	120	btg	25	10
6	KL2	56	btg	120	btg	0	btg	0	btg	25	10

Jumlah Tulangan

D - 25	=	236	batang
D - 22	=	20	batang
D - 10	=	1290	batang
Total	=	1546	batang

- Perhitungan Jumlah Kait dan Bengkokan

No	Jenis Kolom	Jumlah Tulangan								Dia meter	
		Sengkang				Hooks b		Hooks h			
1	K1	180	bengk	120	kait	120	kait	360	kait	10	mm
2	K3	180	bengk	120	kait	120	kait	600	kait	10	mm
3	K4A	90	bengk	60	kait	60	kait	60	kait	10	mm
4	K4B	90	bengk	60	kait	60	kait	120	kait	10	mm
5	K4C	180	bengk	120	kait	120	kait	240	kait	10	mm
6	KL2	360	bengk	240	kait	0	kait	0	kait	10	mm

Jumlah Bengkokan

D - 10	=	1080	bengkokan
Total	=	1080	bengkokan

Jumlah Kaitan

D - 10	=	2580	kaitan
Total	=	2580	kaitan

- Durasi Fabrikasi Tulangan

Kebutuhan tenaga kerja dalam pelaksanaan Pekerjaan

a. Jumlah Tenaga Kerja = 4 Grup

Terdiri dari - 0.2 Mandor
- 4.00 Tukang Besi
- 8.00 Pembantu Tukang

b. Jam Kerja 1 Hari = 8 jam

Berdasarkan tabel 2.31 didapatkan jam kerja buruh untuk membuat bengkokan dan kaitan sebagai berikut :

> Produktivitas kerja per grup tiap 100 batang

a. Pemotongan :
   D 25 = 2.00 jam
   D 22 = 2.00 jam
   D 10 = 2.00 jam

b. Pembengkokan :
   D 10 = 1.18 jam

c. Kaitan :
   D 10 = 1.85 jam

> Durasi Setiap Pekerjaan Fabrikasi

a. Durasi Pemotongan :

$$\text{D 25} = \frac{\text{Produktivitas}}{\text{100 batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{\text{2.00 jam}}{\text{100 batang}} \times \frac{\text{236 batang}}{\text{4 grup}}$$

$$= \text{1.18 jam}$$

$$\text{D 22} = \frac{\text{Produktivitas}}{\text{100 batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{\text{2.00 jam}}{\text{100 batang}} \times \frac{\text{180 batang}}{\text{4 grup}}$$

$$= \text{0.9 jam}$$

$$\text{D 10} = \frac{\text{Produktivitas}}{\text{100 batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{\text{2.00 jam}}{\text{100 batang}} \times \frac{\text{1290 batang}}{\text{4 grup}}$$

$$= \text{6.45 jam}$$

Total durasi pemotongan besi

= 1.18 + 0.9 + 6.45

= 8.53 jam

b. Durasi Pembengkokan Tulangan :

$$D\ 10 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{batang}} \times \frac{\text{Jumlah Bengkokan}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{1.18\ \text{jam}}{100\ \text{batang}} \times \frac{1080\ \text{bengkokan}}{4\ \text{grup}}$$

$$= 3.173\ \text{jam}$$

Durasi Pembengkokan besi

= 3.173 jam

= 3 jam

c. Durasi Pembuatan Kait

$$D\ 10 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{batang}} \times \frac{\text{Jumlah Kait}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{1.85\ \text{jam}}{100\ \text{batang}} \times \frac{2580\ \text{kait}}{4\ \text{grup}}$$

$$= 11.93\ \text{jam}$$

Durasi pembuatan kait besi = 11.93 jam

= 12 jam

Jadi, waktu yang diperlukan untuk untuk fabrikasi tulangan kolom Lantai L S Sektor 3 adalah

= 8.53 + 3.173 + 12

= 23.635 jam

= 2.95438 hari

= 3 hari

- Durasi Pemasangan Tulangan

Kebutuhan tenaga kerja dalam pelaksanaan Pekerjaan

a. Jumlah Tenaga Kerja = 8 Grup

Terdiri dari - 0.4 Mandor

- 8.00 Tukang Besi

- 16.00 Pembantu Tukang

b. Jam Kerja 1 Hari = 8 jam

Berdasarkan tabel 2.32 didapatkan jam kerja buruh untuk pemasangan besi tulangan kolom sebagai berikut :

> Produktivitas kerja per grup tiap 100 batang

D 25 = 10.00 jam
D 22 = 8.25 jam
D 10 = 7.00 jam

> Durasi Pemasangan Besi Tulangan kolom

$$D\ 25 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{10.00\ \text{jam}}{100\ \text{batang}} \times \frac{236\ \text{batang}}{8\ \text{grup}}$$

$$= 2.95\ \text{jam}$$

$$D\ 22 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{8.25\ \text{jam}}{100\ \text{batang}} \times \frac{20\ \text{batang}}{8\ \text{grup}}$$

$$= 0.206\ \text{jam}$$

$$D\ 10 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{7.00\ \text{jam}}{100\ \text{batang}} \times \frac{1290\ \text{batang}}{8\ \text{grup}}$$

$$= 11.29\ \text{jam}$$

Durasi Pemasangan Besi Tulangan kolom

= 2.95 + 0.206 + 11.29
= 14.44 jam
≈ 2 hari

Pembesian KolomLantai U S Sektor 1

- Perhitungan Volume Jumlah Tulangan

No	Jenis Kolom	Jumlah Tulangan								D	
		Utama		Sengkang		Hooks b		Hooks h		Ut	Sk
1	K1	48	btg	60	btg	60	btg	180	btg	25	10
2	K2A	24	btg	30	btg	30	btg	90	btg	25	10

3	K3	64	btg	60	btg	60	btg	300	btg	25	10
4	K4A	40	btg	60	btg	60	btg	60	btg	25	10
5	K4B	20	btg	30	btg	30	btg	60	btg	22	10
6	KL1	8	btg	40	btg	0	btg	0	btg	16	10
7	KL2	14	btg	30	btg	0	btg	0	btg	25	10

Jumlah Tulangan

D - 25 = 190 batang
D - 22 = 20 batang
D - 16 = 8 batang
D - 10 = 1240 batang
Total = 1458 batang

Jumlah Bengkokan

D - 10 = 930 bengkokan
Total = 930 bengkokan

Jumlah Kaitan

D - 10 = 2480 kaitan
Total = 2480 kaitan

- Durasi Fabrikasi Tulangan

Kebutuhan tenaga kerja dalam pelaksanaan Pekerjaan

a. Jumlah Tenaga Kerja = 4 Grup
Terdiri dari - 0.2 Mandor
- 4.00 Tukang Besi
- 8.00 Pembantu Tukang

b. Jam Kerja 1 Hari = 8 jam

Berdasarkan tabel 2.31 didapatkan jam kerja buruh untuk membuat bengkokan dan kaitan sebagai berikut :

> Produktivitas kerja per grup tiap 100 batang

a. Pemotongan :
D 25 = 2.00 jam
D 22 = 2.00 jam
D 16 = 2.00 jam

D 10 = 2.00 jam

b. Pembengkokan :

D 10 = 1.18 jam

c. Kaitan :

D 10 = 1.85 jam

> Durasi Setiap Pekerjaan Fabrikasi

a. Durasi Pemotongan :

$$D\ 25 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{2.00\ \text{jam}}{100\ \text{batang}} \times \frac{190\ \text{batang}}{4\ \text{grup}}$$

$$= 0.95\ \text{jam}$$

$$D\ 22 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{2.00\ \text{jam}}{100\ \text{batang}} \times \frac{20\ \text{batang}}{4\ \text{grup}}$$

$$= 0.1\ \text{jam}$$

$$D\ 16 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{2.00\ \text{jam}}{100\ \text{batang}} \times \frac{8\ \text{batang}}{4\ \text{grup}}$$

$$= 0.04\ \text{jam}$$

$$D\ 10 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{2.00\ \text{jam}}{100\ \text{batang}} \times \frac{1240\ \text{batang}}{4\ \text{grup}}$$

$$= 6.2\ \text{jam}$$

Total durasi pemotongan besi

= 0.95 + 0.1 + 0.04 + 6.2

= 7.29 jam

b. Durasi Pembengkokan Tulangan :

$$D\ 10 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{batang}} \times \frac{\text{Jumlah Bengkokan}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{1.18 \text{ jam}}{100 \text{ batang}} \times \frac{930 \text{ bengkokan}}{4 \text{ grup}}$$

= 2.732 jam

Durasi Pembengkokan besi

= 2.73188 jam

= 3 jam

c. Durasi Pembuatan Kait

$$\text{D } 10 = \frac{\text{Produktivitas}}{100 \text{ batang}} \times \frac{\text{Jumlah Kait}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{1.85 \text{ jam}}{100 \text{ batang}} \times \frac{2480 \text{ kait}}{4 \text{ grup}}$$

= 11.47 jam

Durasi pembuatan kait besi = 11.47 jam

= 11 jam

Jadi, waktu yang diperlukan untuk untuk fabrikasi tulangan kolom Lantai U S Sektor 1 adalah

= 7.29 + 2.732 + 11.47

= 21.492 jam

= 2.68648 hari

= 3 hari

- Durasi Pemasangan Tulangan

Kebutuhan tenaga kerja dalam pelaksanaan Pekerjaan

a. Jumlah Tenaga Kerja = 8 Grup

Terdiri dari - 0.4 Mandor

- 8.00 Tukang Besi

- 16.00 Pembantu Tukang

b. Jam Kerja 1 Hari = 8 jam

Berdasarkan tabel 2.32 didapatkan jam kerja buruh untuk pemasangan besi tulangan kolom sebagai berikut :

> Produktivitas kerja per grup tiap 100 batang

D 25 = 10.00 jam

D 22 = 8.25 jam

D 16 = 8.25 jam
D 10 = 7.00 jam

> Durasi Pemasangan Besi Tulangan kolom

$$D\ 25 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$
$$= \frac{10.00\ \text{jam}}{100\ \text{batang}} \times \frac{190\ \text{batang}}{8\ \text{grup}}$$
$$= 2.375\ \text{jam}$$

$$D\ 22 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$
$$= \frac{8.25\ \text{jam}}{100\ \text{batang}} \times \frac{20\ \text{batang}}{8\ \text{grup}}$$
$$= 0.206\ \text{jam}$$

$$D\ 16 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$
$$= \frac{8.25\ \text{jam}}{100\ \text{batang}} \times \frac{8\ \text{batang}}{8\ \text{grup}}$$
$$= 0.083\ \text{jam}$$

$$D\ 10 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$
$$= \frac{7.00\ \text{jam}}{100\ \text{batang}} \times \frac{1240\ \text{batang}}{8\ \text{grup}}$$
$$= 10.85\ \text{jam}$$

Durasi Pemasangan Besi Tulangan kolom
= 2.375 + 0.206 + 0.083 + 10.85
= 13.51 jam
= 1.689 hari
≈ 2 hari

Jadi, untuk kolom Lantai U S Sektor 1 pembesian dilakukan selama 2 hari

Pembesian KolomLantai U S Sektor 2

- Perhitungan Volume Jumlah Tulangan

No	Jenis Kolom	Jumlah Tulangan								D	
		Utama		Sengkang		Hooks b		Hooks h		Ut	Sk
1	K1	24	btg	30	btg	30	btg	90	btg	25	10
2	K2B	56	btg	60	btg	60	btg	180	btg	25	10
3	K3	64	btg	60	btg	60	btg	300	btg	25	10
4	K4A	40	btg	60	btg	60	btg	60	btg	25	10
5	K5	24	btg	30	btg	30	btg	60	btg	25	13
6	KL1	8	btg	40	btg	0	btg	0	btg	16	10
7	KL2	28	btg	60	btg	0	btg	0	btg	25	10

Jumlah Tulangan

D - 25	=	236	batang
D - 16	=	8	batang
D - 13	=	120	batang
D - 10	=	1150	batang
Total	=	1514	batang

Jumlah Bengkokan

D - 10	=	1020	bengkokan
Total	=	1020	bengkokan

Jumlah Kaitan

D - 10	=	2540	kaitan
Total	=	2540	kaitan

- Durasi Fabrikasi Tulangan

  Kebutuhan tenaga kerja dalam pelaksanaan Pekerjaan

  a. Jumlah Tenaga Kerja = 4 Grup

  Terdiri dari - 0.2 Mandor
  - 4.00 Tukang Besi
  - 8.00 Pembantu Tukang

b. Jam Kerja 1 Hari = 8 jam

Berdasarkan tabel 2.31 didapatkan jam kerja buruh untuk membuat bengkokan dan kaitan sebagai berikut :

> Produktivitas kerja per grup tiap 100 batang

a. Pemotongan :
   D 25 = 2.00 jam
   D 16 = 2.00 jam
   D 13 = 2.00 jam
   D 10 = 2.00 jam

b. Pembengkokan :
   D 10 = 1.18 jam

c. Kaitan :
   D 10 = 1.85 jam

> Durasi Setiap Pekerjaan Fabrikasi

a. Durasi Pemotongan :

$$\text{D 25} = \frac{\text{Produktivitas}}{\text{100 batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{\text{2.00 jam}}{\text{100 batang}} \times \frac{\text{236 batang}}{\text{4 grup}}$$

$$= \text{1.18 jam}$$

$$\text{D 16} = \frac{\text{Produktivitas}}{\text{100 batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{\text{2.00 jam}}{\text{100 batang}} \times \frac{\text{180 batang}}{\text{4 grup}}$$

$$= \text{0.9 jam}$$

$$\text{D 13} = \frac{\text{Produktivitas}}{\text{100 batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{\text{2.00 jam}}{\text{100 batang}} \times \frac{\text{120 batang}}{\text{4 grup}}$$

$$= \text{0.6 jam}$$

$$\text{D 10} = \frac{\text{Produktivitas}}{\text{100 batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{2.00 \text{ jam}}{100 \text{ batang}} \times \frac{1150 \text{ batang}}{4 \text{ grup}}$$

$$= 5.75 \text{ jam}$$

Total durasi pemotongan besi

$$= 1.18 + 0.9 + 0.6 + 5.75$$

$$= 8.43 \text{ jam}$$

b. Durasi Pembengkokan Tulangan :

$$D\ 10 = \frac{\text{Produktivitas}}{100 \text{ batang}} \times \frac{\text{Jumlah Bengkokan}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{1.18 \text{ jam}}{100 \text{ batang}} \times \frac{1020 \text{ bengkokan}}{4 \text{ grup}}$$

$$= 2.996 \text{ jam}$$

Durasi Pembengkokan besi

$$= 2.996 \text{ jam}$$

$$= 2.996 \text{ jam}$$

c. Durasi Pembuatan Kait

$$D\ 10 = \frac{\text{Produktivitas}}{100 \text{ batang}} \times \frac{\text{Jumlah Kait}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{1.85 \text{ jam}}{100 \text{ batang}} \times \frac{2540 \text{ kait}}{4 \text{ grup}}$$

$$= 11.75 \text{ jam}$$

Durasi pembuatan kait besi $= 11.75$ jam

$= 12$ jam

Jadi, waktu yang diperlukan untuk untuk fabrikasi tulangan kolom Lantai U S Sektor 2 adalah

$$= 8.43 + 2.996 + 11.75$$

$$= 23.174 \text{ jam}$$

$$= 2.89672 \text{ hari}$$

$$= 3 \text{ hari}$$

- Durasi Pemasangan Tulangan

  Kebutuhan tenaga kerja dalam pelaksanaan Pekerjaan

  a. Jumlah Tenaga Kerja = 8 Grup

     Terdiri dari - 0.4 Mandor
     - 8.00 Tukang Besi
     - 16.00 Pembantu Tukang

  b. Jam Kerja 1 Hari = 8 jam

  Berdasarkan tabel 2.32 didapatkan jam kerja buruh untuk pemasangan besi tulangan kolom sebagai berikut :

  > Produktivitas kerja per grup tiap 100 batang

  D 25 = 10.00 jam
  D 16 = 8.25 jam
  D 13 = 8.25 jam
  D 10 = 7.00 jam

  > Durasi Pemasangan Besi Tulangan kolom

$$\text{D 25} = \frac{\text{Produktivitas}}{\text{100 batang}} \text{ x } \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{\text{10.00 jam}}{\text{100 batang}} \text{ x } \frac{\text{236 batang}}{\text{8 grup}}$$

$$= \text{2.95 jam}$$

$$\text{D 16} = \frac{\text{Produktivitas}}{\text{100 batang}} \text{ x } \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{\text{8.25 jam}}{\text{100 batang}} \text{ x } \frac{\text{8 batang}}{\text{8 grup}}$$

$$= \text{0.083 jam}$$

$$\text{D 13} = \frac{\text{Produktivitas}}{\text{100 batang}} \text{ x } \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{\text{8.25 jam}}{\text{100 batang}} \text{ x } \frac{\text{120 batang}}{\text{8 grup}}$$

$$= \text{1.238 jam}$$

$$\text{D 10} = \frac{\text{Produktivitas}}{\text{100 batang}} \text{ x } \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{7.00 \text{ jam}}{100 \text{ batang}} \times \frac{1150 \text{ batang}}{8 \text{ grup}}$$

$$= 10.06 \text{ jam}$$

Durasi Pemasangan Besi Tulangan kolom

$= 2.95 + 0.083 + 1.238 + 10.06$

$= 14.33$ jam

$= 1.792$ hari

≈ 2 hari

Jadi, untuk kolom Lantai U S Sektor 2 pembesian dilakukan selama 2 hari

Pembesian KolomLantai U S Sektor 3

- Perhitungan Volume Jumlah Tulangan

No	Jenis Kolom	Jumlah Tulangan								D	
		Utama		Sengkang		Hooks b		Hooks h		Ut	Sk
1	K1	48	btg	60	btg	60	btg	180	btg	25	10
2	K3	64	btg	60	btg	60	btg	300	btg	25	10
3	K4A	20	btg	30	btg	30	btg	30	btg	25	10
4	K4B	20	btg	30	btg	30	btg	60	btg	22	10
5	K4C	48	btg	60	btg	60	btg	120	btg	25	10
6	KL2	56	btg	120	btg	0	btg	0	btg	25	10

Jumlah Tulangan

D - 25 = 236 batang

D - 22 = 20 batang

D - 10 = 1290 batang

Total = 1546 batang

Jumlah Bengkokan

D - 10 = 1080 bengkokan

Jumlah Kaitan

D - 10 = 2580 kaitan

Total = 2580 kaitan

- Durasi Fabrikasi Tulangan

  Kebutuhan tenaga kerja dalam pelaksanaan Pekerjaan

  a. Jumlah Tenaga Kerja = 4 Grup

     Terdiri dari - 0.2 Mandor
     - 4.00 Tukang Besi
     - 8.00 Pembantu Tukang

  b. Jam Kerja 1 Hari = 8 jam

  Berdasarkan tabel 2.31 didapatkan jam kerja buruh untuk membuat bengkokan dan kaitan sebagai berikut :

  > Produktivitas kerja per grup tiap 100 batang

  a. Pemotongan :

     D 25 = 2.00 jam
     D 22 = 2.00 jam
     D 10 = 2.00 jam

  b. Pembengkokan :

     D 10 = 1.18 jam

  c. Kaitan :

     D 10 = 1.85 jam

  > Durasi Setiap Pekerjaan Fabrikasi

  a. Durasi Pemotongan :

$$\text{D 25} = \frac{\text{Produktivitas}}{\text{100 batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{\text{2.00 jam}}{\text{100 batang}} \times \frac{\text{236 batang}}{\text{4 grup}}$$

$$= \text{1.18 jam}$$

$$\text{D 22} = \frac{\text{Produktivitas}}{\text{100 batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{\text{2.00 jam}}{\text{100 batang}} \times \frac{\text{180 batang}}{\text{4 grup}}$$

$$= \text{0.9 jam}$$

$$D\ 10 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{2.00\ \text{jam}}{100\ \text{batang}} \times \frac{1290\ \text{batang}}{4\ \text{grup}}$$

$$= 6.45\ \text{jam}$$

Total durasi pemotongan besi

$= 1.18 + 0.9 + 6.45$

$= 8.53$ jam

b. Durasi Pembengkokan Tulangan :

$$D\ 10 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{batang}} \times \frac{\text{Jumlah Bengkokan}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{1.18\ \text{jam}}{100\ \text{batang}} \times \frac{1080\ \text{bengkokan}}{4\ \text{grup}}$$

$= 3.173$ jam

Durasi Pembengkokan besi

$= 3.173$ jam

$= 3$ jam

c. Durasi Pembuatan Kait

$$D\ 10 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{batang}} \times \frac{\text{Jumlah Kait}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{1.85\ \text{jam}}{100\ \text{batang}} \times \frac{2580\ \text{kait}}{4\ \text{grup}}$$

$= 11.93$ jam

Durasi pembuatan kait besi $= 11.93$ jam

$= 12$ jam

Jadi, waktu yang diperlukan untuk untuk fabrikasi tulangan kolom Lantai U S Sektor 3 adalah

$= 8.53 + 3.173 + 12$

$= 23.635$ jam

$= 3$ hari

- Durasi Pemasangan Tulangan

Kebutuhan tenaga kerja dalam pelaksanaan Pekerjaan

a. Jumlah Tenaga Kerja = 8 Grup

Terdiri dari - 0.4 Mandor
- 8.00 Tukang Besi
- 16.00 Pembantu Tukang

b. Jam Kerja 1 Hari = 8 jam

Berdasarkan tabel 2.32 didapatkan jam kerja buruh untuk pemasangan besi tulangan kolom sebagai berikut :

> Produktivitas kerja per grup tiap 100 batang

D 25 = 10.00 jam
D 22 = 8.25 jam
D 10 = 7.00 jam

> Durasi Pemasangan Besi Tulangan kolom

$$\text{D 25} = \frac{\text{Produktivitas}}{100 \text{ batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{10.00 \text{ jam}}{100 \text{ batang}} \times \frac{236 \text{ batang}}{8 \text{ grup}}$$

$$= 2.95 \text{ jam}$$

$$\text{D 22} = \frac{\text{Produktivitas}}{100 \text{ batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{8.25 \text{ jam}}{100 \text{ batang}} \times \frac{20 \text{ batang}}{8 \text{ grup}}$$

$$= 0.206 \text{ jam}$$

$$\text{D 10} = \frac{\text{Produktivitas}}{100 \text{ batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{7.00 \text{ jam}}{100 \text{ batang}} \times \frac{1290 \text{ batang}}{8 \text{ grup}}$$

$$= 11.29 \text{ jam}$$

Durasi Pemasangan Besi Tulangan kolom U S Sektor 3

= 2.95 + 0.206 + 11.29

= 14.44 jam

≈ 2 hari

5.2.4 Durasi Pembesian *Shearwall* dan *Retainingwall*

Pembesian *Shearwall* Lantai L B Sektor 2

- Perhitungan Volume Jumlah Tulangan

  Tinggi Lantai = 4.5 m

  Jumlah *Shearwall*

No	Jenis SW	Tulangan			Kaitan		D	Jumlah		L Total
		Posisi	L	n	bkk	kait		bkk	kait	
			(m)	bh	bh	bh	(mm)	bh	bh	(m)
1	SW 1	Hor	14	55	3	2	13	165	110	748
		Ver	5.5	88			19	0	0	484
		Kait	0.3	44		2	13	0	88	13
2	SW 2	Hor	11	55	3	2	13	165	110	605
		Ver	5.5	77			16	0	0	425
		Kait	0.3	37		2	13	0	74	11
3	SW 3	Hor 1	13	55	4	2	13	220	110	723
		Hor 2	2.6	55	3	2	13	165	110	144
		Ver 1	5.5	88			16	0	0	482
		Ver 2	5.5	18			25	0	0	99
		Kait 1	0.3	38		2	13	0	76	11
		Kait 2	0.5	1		2	13	0	2	0.5

Kebutuhan Tulangan

D - 25 = 8 batang
D - 19 = 40 batang
D - 16 = 76 batang
D - 13 = 188 batang

Jumlah Tulangan

D - 25 = 18 batang
D - 19 = 88 batang
D - 16 = 165 batang
D - 13 = 340 batang
Total = 610.933 batang

Jumlah Bengkokan

D -	13	= 715	bengkokan
Total		= 715	bengkokan

Jumlah Kaitan

D -	13	= 680	kaitan
Total		= 680	kaitan

- Durasi Fabrikasi Tulangan

Kebutuhan tenaga kerja dalam pelaksanaan Pekerjaan

a. Jumlah Tenaga Kerja = 4 Grup

Terdiri dari - 0.2 Mandor
- 4.00 Tukang Besi
- 8.00 Pembantu Tukang

b. Jam Kerja 1 Hari = 8 jam

Berdasarkan tabel 2.31 didapatkan jam kerja buruh untuk membuat bengkokan dan kaitan sebagai berikut :

> Produktivitas kerja per grup tiap 100 batang

a. Pemotongan :
   D 25 = 2.00 jam
   D 19 = 2.00 jam
   D 16 = 2.00 jam
   D 13 = 2.00 jam
b. Pembengkokan :
   D 13 = 1.18 jam
c. Kaitan :
   D 13 = 1.85 jam

> Durasi Setiap Pekerjaan Fabrikasi

a. Durasi Pemotongan :

$$\text{D } 25 = \frac{\text{Produktivitas}}{100 \text{ batang}} \text{ x } \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{2.00 \text{ jam}}{100 \text{ batang}} \times \frac{18 \text{ batang}}{4 \text{ grup}}$$

$$= 0.09 \text{ jam}$$

D 19 $$= \frac{\text{Produktivitas}}{100 \text{ batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{2.00 \text{ jam}}{100 \text{ batang}} \times \frac{88 \text{ batang}}{4 \text{ grup}}$$

$$= 0.44 \text{ jam}$$

D 16 $$= \frac{\text{Produktivitas}}{100 \text{ batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{2.00 \text{ jam}}{100 \text{ batang}} \times \frac{165 \text{ batang}}{4 \text{ grup}}$$

$$= 0.825 \text{ jam}$$

D 13 $$= \frac{\text{Produktivitas}}{100 \text{ batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{2.00 \text{ jam}}{100 \text{ batang}} \times \frac{340 \text{ batang}}{4 \text{ grup}}$$

$$= 1.7 \text{ jam}$$

Total durasi pemotongan besi

= 0.09 + 1.7 + 0.44 + 0.825 +

= 3.055 jam

b. Durasi Pembengkokan Tulangan :

D 13 $$= \frac{\text{Produktivitas}}{100 \text{ batang}} \times \frac{\text{Jumlah Bengkokan}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{1.18 \text{ jam}}{100 \text{ batang}} \times \frac{715 \text{ bengkokan}}{4 \text{ grup}}$$

$$= 2.1 \text{ jam}$$

Durasi Pembengkokan besi

= 2.1 jam

= 2 jam

c. Durasi Pembuatan Kait

D 13 $$= \frac{\text{Produktivitas}}{100 \text{ batang}} \times \frac{\text{Jumlah Kait}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{1.85 \text{ jam}}{100 \text{ batang}} \times \frac{680 \text{ kait}}{4 \text{ grup}}$$

$$= 3.145 \text{ jam}$$

Durasi pembuatan kait besi = 3.145 jam
= 3 jam

Jadi, waktu yang diperlukan untuk untuk fabrikasi tulangan *shearwall* Lantai L B Sektor 2 adalah
= 3.055 + 2.100 + 3.145
= 8.300 jam
= 1.0375 hari
= 2 hari

- Durasi Pemasangan Tulangan

Kebutuhan tenaga kerja dalam pelaksanaan Pekerjaan

a. Jumlah Tenaga Kerja = 8 Grup
Terdiri dari - 0.4 Mandor
- 8.00 Tukang Besi
- 16.00 Pembantu Tukang

b. Jam Kerja 1 Hari = 8 jam

Berdasarkan tabel 2.32 didapatkan jam kerja buruh untuk pemasangan besi tulangan *shearwall* sebagai berikut :

> Produktivitas kerja per grup tiap 100 batang
D 25 = 10.00 jam
D 19 = 8.25 jam
D 16 = 8.25 jam
D 13 = 7.00 jam

> Durasi Pemasangan Besi Tulangan *Shearwall*

$$\text{D } 25 = \frac{\text{Produktivitas}}{100 \text{ batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{10.00 \text{ jam}}{100 \text{ batang}} \times \frac{18 \text{ batang}}{8 \text{ grup}}$$

$$= 0.225 \text{ jam}$$

$$D\ 19 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$
$$= \frac{8.25\ \text{jam}}{100\ \text{batang}} \times \frac{88\ \text{batang}}{8\ \text{grup}}$$
$$= 0.908\ \text{jam}$$

$$D\ 16 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$
$$= \frac{8.25\ \text{jam}}{100\ \text{batang}} \times \frac{165\ \text{batang}}{8\ \text{grup}}$$
$$= 1.701\ \text{jam}$$

$$D\ 13 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$
$$= \frac{7.00\ \text{jam}}{100\ \text{batang}} \times \frac{340\ \text{batang}}{8\ \text{grup}}$$
$$= 2.975\ \text{jam}$$

Durasi Pemasangan Besi Tulangan *Shearwall*
= 0.225 + 2.975 + 0.908 + 1.701
= 5.808 jam
≈ 1 hari

Jadi, untuk *shearwall* Lantai L B Sektor 2 pembesian dilakukan selama 1 hari

Pembesian *Shearwall* Lantai L B Sektor 3

- Perhitungan Volume Jumlah Tulangan

Jumlah *Shearwall*

No	Jenis SW	Tulangan			Kaitan		D	Jumlah		L Total
		Posisi	L	n	bkk	kait		bkk	kait	
			(m)	bh	bh	bh	(mm)	bh	bh	(m)
1	SW 4	Hor	43	28	41	22	13	1128	605	1190
		Ver 1	5.5	255			13	0	0	1400
		Ver 2	5.5	26			25	0	0	143
		Kait 1	0.3	44		8	13	0	352	13
		Kait 2	0.4	2		2	13	0	2	1

2	SW 5	Hor	15	55	10	8	13	550	440	822.3
		Ver 1	5.5	67			16	0	0	366
		Ver 2	5.5	52			25	0	0	286
		Kait 1	0.3	23		2	13	0	46	7
		Kait 2	0.4	4		4	13	0	16	2
3	SW 6	Hor 1	22	55	14	10	13	770	550	1223
		Ver 1	5.5	88			13	0	0	482
		Ver 2	5.5	18			25	0	0	99
		Kait 1	0.3	44		4	13	0	176	13
		Kait 2	0.4	5		4	13	0	20	2.0
4	SW 7	Hor	6.2	55	3	2	13	165	110	343.2
		Ver	5.5	46			19	0	0	250.8
		Kait	0.3	44		2	13	0	88	13

Kebutuhan Tulangan

D - 25 = 44 batang
D - 19 = 21 batang
D - 16 = 31 batang
D - 13 = 459 batang

Jumlah Tulangan

D - 25 = 96 batang
D - 19 = 46 batang
D - 16 = 67 batang
D - 13 = 701 batang
Total = 909 batang

Jumlah Bengkokan

D - 13 = 2613 bengkokan
Total = 2612.5 bengkokan

Jumlah Kaitan

D - 13 = 2405 kaitan

- Durasi Fabrikasi Tulangan

Kebutuhan tenaga kerja dalam pelaksanaan Pekerjaan

a. Jumlah Tenaga Kerja = 4 Grup

Terdiri dari - 0.2 Mandor

- 4.00 Tukang Besi
- 8.00 Pembantu Tukang

b. Jam Kerja 1 Hari = 8 jam

Berdasarkan tabel 2.31 didapatkan jam kerja buruh untuk membuat bengkokan dan kaitan sebagai berikut :

> Produktivitas kerja per grup tiap 100 batang

a. Pemotongan :

D 25 = 2.00 jam

D 19 = 2.00 jam

D 16 = 2.00 jam

D 13 = 2.00 jam

b. Pembengkokan :

D 13 = 1.18 jam

c. Kaitan :

D 13 = 1.85 jam

> Durasi Setiap Pekerjaan Fabrikasi

a. Durasi Pemotongan :

$$\text{D 25} = \frac{\text{Produktivitas}}{100 \text{ batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{2.00 \text{ jam}}{100 \text{ batang}} \times \frac{96 \text{ batang}}{4 \text{ grup}}$$

$$= 0.48 \text{ jam}$$

$$\text{D 19} = \frac{\text{Produktivitas}}{100 \text{ batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{2.00 \text{ jam}}{100 \text{ batang}} \times \frac{45.6 \text{ batang}}{4 \text{ grup}}$$

$$= 0.228 \text{ jam}$$

$$D\ 16 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{2.00\ \text{jam}}{100\ \text{batang}} \times \frac{700.6\ \text{batang}}{4\ \text{grup}}$$

$$= 3.503\ \text{jam}$$

$$D\ 13 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{2.00\ \text{jam}}{100\ \text{batang}} \times \frac{66.61\ \text{batang}}{4\ \text{grup}}$$

$$= 0.333\ \text{jam}$$

Total durasi pemotongan besi

$= 0.48 + 0.333 + 0.228 + 3.503$

$= 4.544$ jam

b. Durasi Pembengkokan Tulangan :

$$D\ 13 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{batang}} \times \frac{\text{Jumlah Bengkokan}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{1.18\ \text{jam}}{100\ \text{batang}} \times \frac{2613\ \text{bengkokan}}{4\ \text{grup}}$$

$$= 7.674\ \text{jam}$$

Durasi Pembengkokan besi

$= 7.674$ jam

$= 8$ jam

c. Durasi Pembuatan Kait

$$D\ 13 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{batang}} \times \frac{\text{Jumlah Kait}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{1.85\ \text{jam}}{100\ \text{batang}} \times \frac{2405\ \text{kait}}{4\ \text{grup}}$$

$$= 11.12\ \text{jam}$$

Durasi pembuatan kait besi $= 11.12$ jam

$= 11$ jam

Jadi, waktu yang diperlukan untuk untuk fabrikasi tulangan *shearwall* Lantai L B Sektor 3 adalah

= 4.544 + 7.674 + 11.12
= 23.341 jam
= 2.91768 hari
= 3 hari

- Durasi Pemasangan Tulangan

Kebutuhan tenaga kerja dalam pelaksanaan Pekerjaan

a. Jumlah Tenaga Kerja = 8 Grup
Terdiri dari - 0.4 Mandor
- 8.00 Tukang Besi
- 16.00 Pembantu Tukang

b. Jam Kerja 1 Hari = 8 jam

Berdasarkan tabel 2.32 didapatkan jam kerja buruh untuk pemasangan besi tulangan *shearwall* sebagai berikut :

> Produktivitas kerja per grup tiap 100 batang

D 25 = 10.00 jam
D 19 = 8.25 jam
D 16 = 7.00 jam
D 13 = 7.00 jam

> Durasi Pemasangan Besi Tulangan *Shearwall*

$$\text{D 25} = \frac{\text{Produktivitas}}{\text{100 batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{\text{10.00 jam}}{\text{100 batang}} \times \frac{\text{96 batang}}{\text{8 grup}}$$

= 1.2 jam

$$\text{D 19} = \frac{\text{Produktivitas}}{\text{100 batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{\text{8.25 jam}}{\text{100 batang}} \times \frac{\text{45.6 batang}}{\text{8 grup}}$$

= 0.47 jam

$$D\ 16 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$
$$= \frac{7.00\ \text{jam}}{100\ \text{batang}} \times \frac{701\ \text{batang}}{8\ \text{grup}}$$
$$= 6.13\ \text{jam}$$
$$D\ 13 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$
$$= \frac{7.00\ \text{jam}}{100\ \text{batang}} \times \frac{67\ \text{batang}}{8\ \text{grup}}$$
$$= 0.583\ \text{jam}$$

Durasi Pemasangan Besi Tulangan *Shearwall*
= 1.2 + 0.583 + 0.47 + 6.13
= 8.383 jam
= 1.048 hari
≈ 2 hari

Jadi, untuk *shearwall* Lantai L B Sektor 3 pembesian dilakukan selama 2 hari

Pembesian *Shearwall* Lantai L G Sektor 2

- Perhitungan Volume Jumlah Tulangan
  Tinggi Lantai = 5 m
  Jumlah *Shearwall*

No	Jenis SW	Tulangan			Kaitan		D	Jumlah		L Total
		Posisi	L	n	bkk	kait		bkk	kait	
			(m)	bh	bh	bh	(mm)	bh	bh	(m)
1	SW 1	Hor	14	60	3	2	13	180	120	816
		Ver	6	88			19	0	0	528
		Kait	0.3	44		2	13	0	88	13
2	SW 2	Hor	11	60	3	2	13	180	120	660
		Ver	6	77			16	0	0	464
		Kait	0.3	37		2	13	0	74	11

3	SW 3	Hor 1	13	60	4	2	0	240	120	788
		Hor 2	2.6	60	3	2	0	180	120	157
		Ver 1	6	88			0	0	0	526
		Ver 2	6	18			0	0	0	108
		Kait 1	0.3	38		2	0	0	76	11
		Kait 2	0.5	1		2	0	0	2	0.5

Kebutuhan Tulangan

D - 25 = 9 batang
D - 19 = 44 batang
D - 16 = 82 batang
D - 13 = 205 batang

Jumlah Tulangan

D - 25 = 18 batang
D - 19 = 88 batang
D - 16 = 165 batang
D - 13 = 360 batang
Total = 630.933 batang

Jumlah Bengkokan

D - 13 = 780 bengkokan
Total = 780 bengkokan

Jumlah Kaitan

D - 13 = 720 kaitan
Total = 720 kaitan

- Durasi Fabrikasi Tulangan

Kebutuhan tenaga kerja dalam pelaksanaan Pekerjaan

a. Jumlah Tenaga Kerja = 4 Grup

Terdiri dari - 0.2 Mandor
- 4.00 Tukang Besi
- 8.00 Pembantu Tukang

b. Jam Kerja 1 Hari = 8 jam

Berdasarkan tabel 2.31 didapatkan jam kerja buruh untuk membuat bengkokan dan kaitan sebagai berikut :

> Produktivitas kerja per grup tiap 100 batang

a. Pemotongan :
   D 25 = 2.00 jam
   D 19 = 2.00 jam
   D 16 = 2.00 jam
   D 13 = 2.00 jam

b. Pembengkokan :
   D 13 = 1.18 jam

c. Kaitan :
   D 13 = 1.85 jam

> Durasi Setiap Pekerjaan Fabrikasi

a. Durasi Pemotongan :

$$\text{D 25} = \frac{\text{Produktivitas}}{\text{100 batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{\text{2.00 jam}}{\text{100 batang}} \times \frac{\text{18 batang}}{\text{4 grup}}$$

$$= \text{0.09 jam}$$

$$\text{D 19} = \frac{\text{Produktivitas}}{\text{100 batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{\text{2.00 jam}}{\text{100 batang}} \times \frac{\text{88 batang}}{\text{4 grup}}$$

$$= \text{0.44 jam}$$

$$\text{D 16} = \frac{\text{Produktivitas}}{\text{100 batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{\text{2.00 jam}}{\text{100 batang}} \times \frac{\text{165 batang}}{\text{4 grup}}$$

$$= \text{0.825 jam}$$

$$\text{D 13} = \frac{\text{Produktivitas}}{\text{100 batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{2.00 \text{ jam}}{100 \text{ batang}} \times \frac{360 \text{ batang}}{4 \text{ grup}}$$

$$= 1.8 \text{ jam}$$

Total durasi pemotongan besi

$$= 0.09 + 1.8 + 0.44 + 0.825 +$$

$$= 3.155 \text{ jam}$$

b. Durasi Pembengkokan Tulangan :

$$\text{D 13} = \frac{\text{Produktivitas}}{100 \text{ batang}} \times \frac{\text{Jumlah Bengkokan}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{1.18 \text{ jam}}{100 \text{ batang}} \times \frac{780 \text{ bengkokan}}{4 \text{ grup}}$$

$$= 2.291 \text{ jam}$$

Durasi Pembengkokan besi

$$= 2.291 \text{ jam}$$

$$= 2 \text{ jam}$$

c. Durasi Pembuatan Kait

$$\text{D 13} = \frac{\text{Produktivitas}}{100 \text{ batang}} \times \frac{\text{Jumlah Kait}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{1.85 \text{ jam}}{100 \text{ batang}} \times \frac{720 \text{ kait}}{4 \text{ grup}}$$

$$= 3.33 \text{ jam}$$

Durasi pembuatan kait besi $= 3.33$ jam

$= 3$ jam

Jadi, waktu yang diperlukan untuk untuk fabrikasi tulangan *shearwall* Lantai L G Sektor 2 adalah

$$= 3.155 + 2.291 + 3.33$$

$$= 8.776 \text{ jam}$$

$$= 1.09699 \text{ hari}$$

$$= 2 \text{ hari}$$

- Durasi Pemasangan Tulangan

  Kebutuhan tenaga kerja dalam pelaksanaan Pekerjaan

  a. Jumlah Tenaga Kerja = 8 Grup

     Terdiri dari - 0.4 Mandor
     - 8.00 Tukang Besi
     - 16.00 Pembantu Tukang

  b. Jam Kerja 1 Hari = 8 jam

  Berdasarkan tabel 2.32 didapatkan jam kerja buruh untuk pemasangan besi tulangan *shearwall* sebagai berikut :

  > Produktivitas kerja per grup tiap 100 batang

  D 25 = 10.00 jam
  D 19 = 8.25 jam
  D 16 = 8.25 jam
  D 13 = 7.00 jam

  > Durasi Pemasangan Besi Tulangan *Shearwall*

  $$\text{D 25} = \frac{\text{Produktivitas}}{\text{100 batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

  $$= \frac{\text{10.00 jam}}{\text{100 batang}} \times \frac{\text{18 batang}}{\text{8 grup}}$$

  $$= 0.225 \text{ jam}$$

  $$\text{D 19} = \frac{\text{Produktivitas}}{\text{100 batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

  $$= \frac{\text{8.25 jam}}{\text{100 batang}} \times \frac{\text{88 batang}}{\text{8 grup}}$$

  $$= 0.908 \text{ jam}$$

  $$\text{D 16} = \frac{\text{Produktivitas}}{\text{100 batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

  $$= \frac{\text{8.25 jam}}{\text{100 batang}} \times \frac{\text{165 batang}}{\text{8 grup}}$$

  $$= 1.701 \text{ jam}$$

  $$\text{D 13} = \frac{\text{Produktivitas}}{\text{100 batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{7.00 \text{ jam}}{100 \text{ batang}} \times \frac{360 \text{ batang}}{8 \text{ grup}}$$

$$= 3.15 \text{ jam}$$

Durasi Pemasangan Besi Tulangan *Shearwall*

$= 0.225 + 3.15 + 0.908 + 1.701$

$= 5.983$ jam

$= 0.748$ hari

≈ 1 hari

Jadi, untuk *shearwall* Lantai L G Sektor 2 pembesian dilakukan selama 1 hari

Pembesian *Shearwall* Lantai L G Sektor 3

- Perhitungan Volume Jumlah Tulangan

  Tinggi Lantai = 5 m

  Jumlah *Shearwall*

No	Jenis SW	Tulangan			Kaitan		D	Jumlah		L Total
		Posisi	L	n	bkk	kait		bkk	kait	
			(m)	bh	bh	bh	(mm)	bh	bh	(m)
1	SW 4	Hor	43	30	41	22	13	1230	660	1298
		Ver 1	6	255			13	0	0	1527
		Ver 2	6	26			25	0	0	156
		Kait 1	0.3	44		8	13	0	352	13
		Kait 2	0.4	2		2	13	0	2	1
2	SW 5	Hor	15	60	10	8	13	600	480	897.1
		Ver 1	6	67			16	0	0	400
		Ver 2	6	52			25	0	0	312
		Kait 1	0.3	23		2	13	0	46	7
		Kait 2	0.4	4		4	13	0	16	2
3	SW 6	Hor 1	22	60	14	10	13	840	600	1334
		Ver 1	6	88			13	0	0	526
		Ver 2	6	18			25	0	0	108
		Kait 1	0.3	44		4	13	0	176	13
		Kait 2	0.4	5		4	13	0	20	2.0

4	SW 7	Hor	6.2	60	3	2	13	180	120	374.4
		Ver	6	46			19	0	0	273.6
		Kait	0.3	44		2	13	0	88	13

Kebutuhan Tulangan

D - 25 = 48 batang
D - 19 = 23 batang
D - 16 = 33 batang
D - 13 = 501 batang

Junlah Tulangan

D - 25 = 96 batang
D - 19 = 46 batang
D - 16 = 67 batang
D - 13 = 718 batang
Total = 926 batang

Jumlah Bengkokan

D - 13 = 2850 bengkokan
Total = 2850 bengkokan

Jumlah Kaitan

D - 13 = 2560 kaitan
Total = 2560 kaitan

- Durasi Fabrikasi Tulangan

Kebutuhan tenaga kerja dalam pelaksanaan Pekerjaan

a. Jumlah Tenaga Kerja = 4 Grup
Terdiri dari - 0.2 Mandor
- 4.00 Tukang Besi
- 8.00 Pembantu Tukang

b. Jam Kerja 1 Hari = 8 jam

Berdasarkan tabel 2.31 didapatkan jam kerja buruh

untuk membuat bengkokan dan kaitan sebagai berikut :

> Produktivitas kerja per grup tiap 100 batang

a. Pemotongan :

D 25 = 2.00 jam
D 19 = 2.00 jam
D 16 = 2.00 jam
D 13 = 2.00 jam

b. Pembengkokan :

D 13 = 1.18 jam

c. Kaitan :

D 13 = 1.85 jam

> Durasi Setiap Pekerjaan Fabrikasi

a. Durasi Pemotongan :

$$\text{D 25} = \frac{\text{Produktivitas}}{\text{100 batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{\text{2.00 jam}}{\text{100 batang}} \times \frac{\text{96 batang}}{\text{4 grup}}$$

$$= \text{0.48 jam}$$

$$\text{D 19} = \frac{\text{Produktivitas}}{\text{100 batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{\text{2.00 jam}}{\text{100 batang}} \times \frac{\text{45.6 batang}}{\text{4 grup}}$$

$$= \text{0.228 jam}$$

$$\text{D 16} = \frac{\text{Produktivitas}}{\text{100 batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{\text{2.00 jam}}{\text{100 batang}} \times \frac{\text{718.1 batang}}{\text{4 grup}}$$

$$= \text{3.591 jam}$$

$$\text{D 13} = \frac{\text{Produktivitas}}{\text{100 batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{2.00 \text{ jam}}{100 \text{ batang}} \times \frac{66.61 \text{ batang}}{4 \text{ grup}}$$

$$= 0.333 \text{ jam}$$

Total durasi pemotongan besi

$$= 0.48 + 0.333 + 0.228 + 3.591$$

$$= 4.632 \text{ jam}$$

b. Durasi Pembengkokan Tulangan :

$$\text{D } 13 = \frac{\text{Produktivitas}}{100 \text{ batang}} \times \frac{\text{Jumlah Bengkokan}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{1.18 \text{ jam}}{100 \text{ batang}} \times \frac{2850 \text{ bengkokan}}{4 \text{ grup}}$$

$$= 8.372 \text{ jam}$$

Durasi Pembengkokan besi

$$= 8.372 \text{ jam}$$

$$= 8 \text{ jam}$$

c. Durasi Pembuatan Kait

$$\text{D } 13 = \frac{\text{Produktivitas}}{100 \text{ batang}} \times \frac{\text{Jumlah Kait}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{1.85 \text{ jam}}{100 \text{ batang}} \times \frac{2560 \text{ kait}}{4 \text{ grup}}$$

$$= 11.84 \text{ jam}$$

Durasi pembuatan kait besi $= 11.84$ jam

$= 12$ jam

Jadi, waktu yang diperlukan untuk untuk fabrikasi tulangan *shearwall* Lantai L G Sektor 3 adalah

$$= 4.632 + 8.372 + 11.84$$

$$= 24.843 \text{ jam}$$

$$= 3.10543 \text{ hari}$$

$$= 4 \text{ hari}$$

- Durasi Pemasangan Tulangan

  Kebutuhan tenaga kerja dalam pelaksanaan Pekerjaan

  a. Jumlah Tenaga Kerja = 8 Grup

     Terdiri dari - 0.4 Mandor
     - 8.00 Tukang Besi
     - 16.00 Pembantu Tukang

  b. Jam Kerja 1 Hari = 8 jam

  Berdasarkan tabel 2.32 didapatkan jam kerja buruh untuk pemasangan besi tulangan *shearwall* sebagai berikut :

  > Produktivitas kerja per grup tiap 100 batang

  D 25 = 10.00 jam
  D 19 = 8.25 jam
  D 16 = 7.00 jam
  D 13 = 7.00 jam

  > Durasi Pemasangan Besi Tulangan *Shearwall*

$$\text{D 25} = \frac{\text{Produktivitas}}{100 \text{ batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{10.00 \text{ jam}}{100 \text{ batang}} \times \frac{96 \text{ batang}}{8 \text{ grup}}$$

$$= 1.2 \text{ jam}$$

$$\text{D 19} = \frac{\text{Produktivitas}}{100 \text{ batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{8.25 \text{ jam}}{100 \text{ batang}} \times \frac{45.6 \text{ batang}}{8 \text{ grup}}$$

$$= 0.47 \text{ jam}$$

$$\text{D 16} = \frac{\text{Produktivitas}}{100 \text{ batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{7.00 \text{ jam}}{100 \text{ batang}} \times \frac{718 \text{ batang}}{8 \text{ grup}}$$

$$= 6.283 \text{ jam}$$

$$\text{D 13} = \frac{\text{Produktivitas}}{100 \text{ batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{7.00 \text{ jam}}{100 \text{ batang}} \times \frac{67 \text{ batang}}{8 \text{ grup}}$$

$$= 0.583 \text{ jam}$$

Durasi Pemasangan Besi Tulangan *Shearwall*

$$= 1.2 + 0.583 + 0.47 + 6.283$$

$$= 8.537 \text{ jam}$$

$$= 1.067 \text{ hari}$$

$$\approx 2 \text{ hari}$$

Jadi, untuk *shearwall* Lantai L G Sektor 3 pembesian dilakukan selama 2 hari

Pembesian *Shearwall* Lantai P 2 Sektor 2

- Perhitungan Volume Jumlah Tulangan

  Tinggi Lantai = 3.2 m

  Jumlah *Shearwall*

No	Jenis SW	Tulangan			Kaitan		D	Jumlah		L Total
		Posisi	L	n	bkk	kait		bkk	kait	
			(m)	bh	bh	bh	(mm)	bh	bh	(m)
1	SW 1	Hor	14	42	3	2	13	125	83	564.4
		Ver	4.2	88			19	0	0	365.2
		Kait	0.3	44		2	13	0	88	13
2	SW 2	Hor	11	42	3	2	13	125	83	456.5
		Ver	4.2	77			16	0	0	321
		Kait	0.3	37		2	13	0	74	11
3	SW 3	Hor 1	13	42	4	2	0	166	83	545
		Hor 2	2.6	42	3	2	0	125	83	109
		Ver 1	4.2	88			0	0	0	364
		Ver 2	4.2	18			0	0	0	74.7
		Kait 1	0.3	38		2	0	0	76	11
		Kait 2	0.5	1		2	0	0	2	0.5

Kebutuhan Tulangan

D - 25	=	6	batang
D - 19	=	30	batang
D - 16	=	57	batang
D - 13	=	143	batang

Jumlah Tulangan

D - 25	=	18	batang
D - 19	=	88	batang
D - 16	=	165	batang
D - 13	=	286	batang
Total	=	556.933	batang

Jumlah Bengkokan

D - 13	=	539.5	bengkokan
Total	=	539.5	bengkokan

Jumlah Kaitan

D - 13	=	572	kaitan
Total	=	572	kaitan

- Durasi Fabrikasi Tulangan

  Kebutuhan tenaga kerja dalam pelaksanaan Pekerjaan

  a. Jumlah Tenaga Kerja = 4 Grup

     Terdiri dari - 0.2 Mandor
     - 4.00 Tukang Besi
     - 8.00 Pembantu Tukang

  b. Jam Kerja 1 Hari = 8 jam

Berdasarkan tabel 2.31 didapatkan jam kerja buruh untuk membuat bengkokan dan kaitan sebagai berikut :

> Produktivitas kerja per grup tiap 100 batang

a. Pemotongan :

D 25 = 2.00 jam
D 19 = 2.00 jam
D 16 = 2.00 jam
D 13 = 2.00 jam

b. Pembengkokan :

D 13 = 1.18 jam

c. Kaitan :

D 13 = 1.85 jam

> Durasi Setiap Pekerjaan Fabrikasi

a. Durasi Pemotongan :

$$\text{D } 25 = \frac{\text{Produktivitas}}{100 \text{ batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{2.00 \text{ jam}}{100 \text{ batang}} \times \frac{18 \text{ batang}}{4 \text{ grup}}$$

$$= 0.09 \text{ jam}$$

$$\text{D } 19 = \frac{\text{Produktivitas}}{100 \text{ batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{2.00 \text{ jam}}{100 \text{ batang}} \times \frac{88 \text{ batang}}{4 \text{ grup}}$$

$$= 0.44 \text{ jam}$$

$$\text{D } 16 = \frac{\text{Produktivitas}}{100 \text{ batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{2.00 \text{ jam}}{100 \text{ batang}} \times \frac{165 \text{ batang}}{4 \text{ grup}}$$

$$= 0.825 \text{ jam}$$

$$\text{D } 13 = \frac{\text{Produktivitas}}{100 \text{ batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{2.00 \text{ jam}}{100 \text{ batang}} \times \frac{286 \text{ batang}}{4 \text{ grup}}$$

$$= 1.43 \text{ jam}$$

Total durasi pemotongan besi

$$= 0.09 + 1.43 + 0.44 + 0.825 +$$

$$= 2.785 \text{ jam}$$

b. Durasi Pembengkokan Tulangan :

$$\text{D 13} = \frac{\text{Produktivitas}}{100 \text{ batang}} \times \frac{\text{Jumlah Bengkokan}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{1.18 \text{ jam}}{100 \text{ batang}} \times \frac{539.5 \text{ bengkokan}}{4 \text{ grup}}$$

$$= 1.585 \text{ jam}$$

Durasi Pembengkokan besi

$$= 1.585 \text{ jam}$$

$$= 2 \text{ jam}$$

c. Durasi Pembuatan Kait

$$\text{D 13} = \frac{\text{Produktivitas}}{100 \text{ batang}} \times \frac{\text{Jumlah Kait}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{1.85 \text{ jam}}{100 \text{ batang}} \times \frac{572 \text{ kait}}{4 \text{ grup}}$$

$$= 2.646 \text{ jam}$$

Durasi pembuatan kait besi $= 2.646$ jam

$= 3$ jam

Jadi, waktu yang diperlukan untuk untuk fabrikasi tulangan *shearwall* Lantai P 2 Sektor 2 adalah

$$= 2.785 + 1.585 + 2.646$$

$$= 7.015 \text{ jam}$$

$$= 0.87687 \text{ hari}$$

$$= 1 \text{ hari}$$

- Durasi Pemasangan Tulangan

  Kebutuhan tenaga kerja dalam pelaksanaan Pekerjaan

  a. Jumlah Tenaga Kerja = 8 Grup

     Terdiri dari - 0.4 Mandor
     - 8.00 Tukang Besi
     - 16.00 Pembantu Tukang

  b. Jam Kerja 1 Hari = 8 jam

  Berdasarkan tabel 2.32 didapatkan jam kerja buruh untuk pemasangan besi tulangan *shearwall* sebagai berikut :

  > Produktivitas kerja per grup tiap 100 batang

  D 25 = 10.00 jam
  D 19 = 8.25 jam
  D 16 = 8.25 jam
  D 13 = 7.00 jam

  > Durasi Pemasangan Besi Tulangan *Shearwall*

  $$\text{D 25} = \frac{\text{Produktivitas}}{\text{100 batang}} \text{ x } \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

  $$= \frac{\text{10.00 jam}}{\text{100 batang}} \text{ x } \frac{\text{18 batang}}{\text{8 grup}}$$

  $$= 0.225 \text{ jam}$$

  $$\text{D 19} = \frac{\text{Produktivitas}}{\text{100 batang}} \text{ x } \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

  $$= \frac{\text{8.25 jam}}{\text{100 batang}} \text{ x } \frac{\text{88 batang}}{\text{8 grup}}$$

  $$= 0.908 \text{ jam}$$

  $$\text{D 16} = \frac{\text{Produktivitas}}{\text{100 batang}} \text{ x } \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

  $$= \frac{\text{8.25 jam}}{\text{100 batang}} \text{ x } \frac{\text{165 batang}}{\text{8 grup}}$$

  $$= 1.701 \text{ jam}$$

  $$\text{D 13} = \frac{\text{Produktivitas}}{\text{100 batang}} \text{ x } \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{7.00 \text{ jam}}{100 \text{ batang}} \times \frac{286 \text{ batang}}{8 \text{ grup}}$$

$= 2.503$ jam

Durasi Pemasangan Besi Tulangan *Shearwall*

$= 0.225 + 2.503 + 0.908 + 1.701$

$= 5.336$ jam

$= 0.667$ hari

≈ 1 hari

Jadi, untuk *shearwall* Lantai P 2 Sektor 2 pembesian dilakukan selama 1 hari

Pembesian *Shearwall* Lantai P 2 Sektor 3

- Perhitungan Volume Jumlah Tulangan

  Tinggi Lantai = 3.2 m

  Jumlah *Shearwall*

No	Jenis SW	Tulangan			Kaitan		D	Jumlah		L Total
		Posisi	L	n	bkk	kait		bkk	kait	
			(m)	bh	bh	bh	(mm)	bh	bh	(m)
1	SW 4	Hor	43	21	41	22	13	851	457	898
		Ver 1	4.2	255			13	0	0	1056
		Ver 2	4.2	26			25	0	0	107.9
		Kait 1	0.3	44		8	13	0	352	13
		Kait 2	0.4	2		2	13	0	2	1
2	SW 5	Hor	15	42	10	8	13	415	332	620.5
		Ver 1	4.2	67			16	0	0	276
		Ver 2	4.2	52			25	0	0	215.8
		Kait 1	0.3	23		2	13	0	46	7
		Kait 2	0.4	4		4	13	0	16	2
3	SW 6	Hor 1	22	42	14	10	13	581	415	923
		Ver 1	4.2	88			13	0	0	364
		Ver 2	4.2	18			25	0	0	74.7
		Kait 1	0.3	44		4	13	0	176	13
		Kait 2	0.4	5		4	13	0	20	2.0

4	SW 7	Hor	6.2	42	3	2	13	125	83	259
		Ver	4.2	46			19	0	0	189.2
		Kait	0.3	44		2	13	0	88	13

Kebutuhan Tulangan

D - 25 = 33 batang
D - 19 = 16 batang
D - 16 = 23 batang
D - 13 = 348 batang

Junlah Tulangan

D - 25 = 96 batang
D - 19 = 46 batang
D - 16 = 67 batang
D - 13 = 653 batang
Total = 862 batang

Jumlah Bengkokan

D - 13 = 1971 bengkokan
Total = 1971.25 bengkokan

Jumlah Kaitan

D - 13 = 1986.5 kaitan
Total = 1986.5 kaitan

- Durasi Fabrikasi Tulangan

Kebutuhan tenaga kerja dalam pelaksanaan Pekerjaan

a. Jumlah Tenaga Kerja = 4 Grup
Terdiri dari - 0.2 Mandor
- 4.00 Tukang Besi
- 8.00 Pembantu Tukang

b. Jam Kerja 1 Hari = 8 jam

Berdasarkan tabel 2.31 didapatkan jam kerja buruh

untuk membuat bengkokan dan kaitan sebagai berikut :

> Produktivitas kerja per grup tiap 100 batang

a. Pemotongan :

D 25 = 2.00 jam
D 19 = 2.00 jam
D 16 = 2.00 jam
D 13 = 2.00 jam

b. Pembengkokan :

D 13 = 1.18 jam

c. Kaitan :

D 13 = 1.85 jam

> Durasi Setiap Pekerjaan Fabrikasi

a. Durasi Pemotongan :

$$\text{D 25} = \frac{\text{Produktivitas}}{\text{100 batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{\text{2.00 jam}}{\text{100 batang}} \times \frac{\text{96 batang}}{\text{4 grup}}$$

$$= \text{0.48 jam}$$

$$\text{D 19} = \frac{\text{Produktivitas}}{\text{100 batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{\text{2.00 jam}}{\text{100 batang}} \times \frac{\text{45.6 batang}}{\text{4 grup}}$$

$$= \text{0.228 jam}$$

$$\text{D 16} = \frac{\text{Produktivitas}}{\text{100 batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{\text{2.00 jam}}{\text{100 batang}} \times \frac{\text{653.4 batang}}{\text{4 grup}}$$

$$= \text{3.267 jam}$$

$$\text{D 13} = \frac{\text{Produktivitas}}{\text{100 batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{2.00 \text{ jam}}{100 \text{ batang}} \times \frac{66.61 \text{ batang}}{4 \text{ grup}}$$

$$= 0.333 \text{ jam}$$

Total durasi pemotongan besi

$$= 0.48 + 0.333 + 0.228 + 3.267$$

$$= 4.308 \text{ jam}$$

b. Durasi Pembengkokan Tulangan :

$$\text{D } 13 = \frac{\text{Produktivitas}}{100 \text{ batang}} \times \frac{\text{Jumlah Bengkokan}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{1.18 \text{ jam}}{100 \text{ batang}} \times \frac{1971 \text{ bengkokan}}{4 \text{ grup}}$$

$$= 5.791 \text{ jam}$$

Durasi Pembengkokan besi

$$= 5.791 \text{ jam}$$

$$= 6 \text{ jam}$$

c. Durasi Pembuatan Kait

$$\text{D } 13 = \frac{\text{Produktivitas}}{100 \text{ batang}} \times \frac{\text{Jumlah Kait}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{1.85 \text{ jam}}{100 \text{ batang}} \times \frac{1987 \text{ kait}}{4 \text{ grup}}$$

$$= 9.188 \text{ jam}$$

Durasi pembuatan kait besi $= 9.188$ jam

$= 9$ jam

Jadi, waktu yang diperlukan untuk untuk fabrikasi tulangan *shearwall* Lantai P 2 Sektor 3 adalah

$= 4.308 + 5.791 + 9.188$

$= 19.286$ jam

$= 2.41074$ hari

$= 3$ hari

- Durasi Pemasangan Tulangan

  Kebutuhan tenaga kerja dalam pelaksanaan Pekerjaan

  a. Jumlah Tenaga Kerja = 8 Grup

     Terdiri dari - 0.4 Mandor
     - 8.00 Tukang Besi
     - 16.00 Pembantu Tukang

  b. Jam Kerja 1 Hari = 8 jam

  Berdasarkan tabel 2.32 didapatkan jam kerja buruh untuk pemasangan besi tulangan *shearwall* sebagai berikut :

  > Produktivitas kerja per grup tiap 100 batang

  D 25 = 10.00 jam
  D 19 = 8.25 jam
  D 16 = 7.00 jam
  D 13 = 7.00 jam

  > Durasi Pemasangan Besi Tulangan *Shearwall*

  $$\text{D 25} = \frac{\text{Produktivitas}}{\text{100 batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

  $$= \frac{\text{10.00 jam}}{\text{100 batang}} \times \frac{\text{96 batang}}{\text{8 grup}}$$

  $$= \text{1.2 jam}$$

  $$\text{D 19} = \frac{\text{Produktivitas}}{\text{100 batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

  $$= \frac{\text{8.25 jam}}{\text{100 batang}} \times \frac{\text{45.6 batang}}{\text{8 grup}}$$

  $$= \text{0.47 jam}$$

  $$\text{D 16} = \frac{\text{Produktivitas}}{\text{100 batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

  $$= \frac{\text{7.00 jam}}{\text{100 batang}} \times \frac{\text{653 batang}}{\text{8 grup}}$$

  $$= \text{5.717 jam}$$

  $$\text{D 13} = \frac{\text{Produktivitas}}{\text{100 batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{7.00 \text{ jam}}{100 \text{ batang}} \times \frac{67 \text{ batang}}{8 \text{ grup}}$$

$$= 0.583 \text{ jam}$$

Durasi Pemasangan Besi Tulangan *Shearwall*

$$= 1.2 + 0.583 + 0.47 + 5.717$$

$$= 7.97 \text{ jam}$$

$$= 0.996 \text{ hari}$$

$$\approx 1 \text{ hari}$$

Jadi, untuk *shearwall* Lantai P 2 Sektor 3 pembesian dilakukan selama 1 hari

Pembesian *Shearwall* Lantai P 3 Sektor 2

- Perhitungan Volume Jumlah Tulangan

  Tinggi Lantai = 3.2 m

  Jumlah *Shearwall*

No	Jenis SW	Tulangan			Kaitan		D	Jumlah		L Total
		Posisi	L	n	bkk	kait		bkk	kait	
			(m)	bh	bh	bh	(mm)	bh	bh	(m)
1	SW 1	Hor	14	42	3	2	13	125	83	564.4
		Ver	4.2	88			19	0	0	365.2
		Kait	0.3	44		2	13	0	88	13
2	SW 2	Hor	11	42	3	2	13	125	83	456.5
		Ver	4.2	77			16	0	0	321
		Kait	0.3	37		2	13	0	74	11
3	SW 3	Hor 1	13	42	4	2	0	166	83	545
		Hor 2	2.6	42	3	2	0	125	83	109
		Ver 1	4.2	88			0	0	0	364
		Ver 2	4.2	18			0	0	0	74.7
		Kait 1	0.3	38		2	0	0	76	11
		Kait 2	0.5	1		2	0	0	2	0.5

Jumlah Tulangan

D - 25	=	18	batang
D - 19	=	88	batang
D - 16	=	165	batang
D - 13	=	286	batang
Total	=	556.933	batang

Jumlah Bengkokan

D - 13	=	539.5	bengkokan
Total	=	539.5	bengkokan

Jumlah Kaitan

D - 13	=	572	kaitan
Total	=	572	kaitan

- Durasi Fabrikasi Tulangan

Kebutuhan tenaga kerja dalam pelaksanaan Pekerjaan

a. Jumlah Tenaga Kerja = 4 Grup

Terdiri dari - 0.2 Mandor
- 4.00 Tukang Besi
- 8.00 Pembantu Tukang

b. Jam Kerja 1 Hari = 8 jam

Berdasarkan tabel 2.31 didapatkan jam kerja buruh untuk membuat bengkokan dan kaitan sebagai berikut :

> Produktivitas kerja per grup tiap 100 batang

a. Pemotongan :

D 25	=	2.00	jam
D 19	=	2.00	jam
D 16	=	2.00	jam
D 13	=	2.00	jam

b. Pembengkokan :

D 13	=	1.18	jam

c. Kaitan :

D 13 = 1.85 jam

> Durasi Setiap Pekerjaan Fabrikasi

a. Durasi Pemotongan :

$$\text{D } 25 = \frac{\text{Produktivitas}}{100 \text{ batang}} \text{ x } \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{2.00 \text{ jam}}{100 \text{ batang}} \text{ x } \frac{18 \text{ batang}}{4 \text{ grup}}$$

$$= 0.09 \text{ jam}$$

$$\text{D } 19 = \frac{\text{Produktivitas}}{100 \text{ batang}} \text{ x } \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{2.00 \text{ jam}}{100 \text{ batang}} \text{ x } \frac{88 \text{ batang}}{4 \text{ grup}}$$

$$= 0.44 \text{ jam}$$

$$\text{D } 16 = \frac{\text{Produktivitas}}{100 \text{ batang}} \text{ x } \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{2.00 \text{ jam}}{100 \text{ batang}} \text{ x } \frac{165 \text{ batang}}{4 \text{ grup}}$$

$$= 0.825 \text{ jam}$$

$$\text{D } 13 = \frac{\text{Produktivitas}}{100 \text{ batang}} \text{ x } \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{2.00 \text{ jam}}{100 \text{ batang}} \text{ x } \frac{286 \text{ batang}}{4 \text{ grup}}$$

$$= 1.43 \text{ jam}$$

Total durasi pemotongan besi

= 0.09 + 1.43 + 0.44 + 0.825 +

= 2.785 jam

b. Durasi Pembengkokan Tulangan :

$$\text{D } 13 = \frac{\text{Produktivitas}}{100 \text{ batang}} \text{ x } \frac{\text{Jumlah Bengkokan}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{1.18 \text{ jam}}{100 \text{ batang}} \times \frac{539.5 \text{ bengkokan}}{4 \text{ grup}}$$

= 1.585 jam

Durasi Pembengkokan besi

= 1.585 jam

= 2 jam

c. Durasi Pembuatan Kait

$$\text{D } 13 = \frac{\text{Produktivitas}}{100 \text{ batang}} \times \frac{\text{Jumlah Kait}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{1.85 \text{ jam}}{100 \text{ batang}} \times \frac{572 \text{ kait}}{4 \text{ grup}}$$

= 2.646 jam

Durasi pembuatan kait besi = 2.646 jam

= 3 jam

Jadi, waktu yang diperlukan untuk untuk fabrikasi tulangan *shearwall* Lantai P 3 Sektor 2 adalah

= 2.785 + 1.585 + 2.646

= 7.015 jam

= 0.87687 hari

= 1 hari

- Durasi Pemasangan Tulangan

Kebutuhan tenaga kerja dalam pelaksanaan Pekerjaan

a. Jumlah Tenaga Kerja = 8 Grup

Terdiri dari - 0.4 Mandor

- 8.00 Tukang Besi

- 16.00 Pembantu Tukang

b. Jam Kerja 1 Hari = 8 jam

Berdasarkan tabel 2.32 didapatkan jam kerja buruh untuk pemasangan besi tulangan *shearwall* sebagai berikut :

> Produktivitas kerja per grup tiap 100 batang

D 25 = 10.00 jam

D 19 = 8.25 jam

D 16 = 8.25 jam

D 13 = 7.00 jam

> Durasi Pemasangan Besi Tulangan *Shearwall*

$$\text{D } 25 = \frac{\text{Produktivitas}}{100 \text{ batang}} \text{ x } \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{10.00 \text{ jam}}{100 \text{ batang}} \text{ x } \frac{18 \text{ batang}}{8 \text{ grup}}$$

$$= 0.225 \text{ jam}$$

$$\text{D } 19 = \frac{\text{Produktivitas}}{100 \text{ batang}} \text{ x } \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{8.25 \text{ jam}}{100 \text{ batang}} \text{ x } \frac{88 \text{ batang}}{8 \text{ grup}}$$

$$= 0.908 \text{ jam}$$

$$\text{D } 16 = \frac{\text{Produktivitas}}{100 \text{ batang}} \text{ x } \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{8.25 \text{ jam}}{100 \text{ batang}} \text{ x } \frac{165 \text{ batang}}{8 \text{ grup}}$$

$$= 1.701 \text{ jam}$$

$$\text{D } 13 = \frac{\text{Produktivitas}}{100 \text{ batang}} \text{ x } \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{7.00 \text{ jam}}{100 \text{ batang}} \text{ x } \frac{286 \text{ batang}}{8 \text{ grup}}$$

$$= 2.503 \text{ jam}$$

Durasi Pemasangan Besi Tulangan *Shearwall*

= 0.225 + 2.503 + 0.908 + 1.701

= 5.336 jam

= 0.667 hari

≈ 1 hari

Jadi, untuk *shearwall* Lantai P 3 Sektor 2 pembesian dilakukan selama 1 hari

Pembesian *Shearwall* Lantai P 3 Sektor 3

- Perhitungan Volume Jumlah Tulangan
  Tinggi Lantai = 3.2 m
  Jumlah *Shearwall*

No	Jenis SW	Tulangan			Kaitan		D	Jumlah		L Total
		Posisi	L	n	bkk	kait		bkk	kait	
			(m)	bh	bh	bh	(mm)	bh	bh	(m)
1	SW 4	Hor	43	21	41	22	13	851	457	898
		Ver 1	4.2	255			13	0	0	1056
		Ver 2	4.2	26			25	0	0	107.9
		Kait 1	0.3	44		8	13	0	352	13
		Kait 2	0.4	2		2	13	0	2	1
2	SW 5	Hor	15	42	10	8	13	415	332	620.5
		Ver 1	4.2	67			16	0	0	276
		Ver 2	4.2	52			25	0	0	215.8
		Kait 1	0.3	23		2	13	0	46	7
		Kait 2	0.4	4		4	13	0	16	2
3	SW 6	Hor 1	22	42	14	10	13	581	415	923
		Ver 1	4.2	88			13	0	0	364
		Ver 2	4.2	18			25	0	0	74.7
		Kait 1	0.3	44		4	13	0	176	13
		Kait 2	0.4	5		4	13	0	20	2.0
4	SW 7	Hor	6.2	42	3	2	13	125	83	259
		Ver	4.2	46			19	0	0	189.2
		Kait	0.3	44		2	13	0	88	13

Junlah Tulangan

D - 25	=	96	batang
D - 19	=	46	batang
D - 16	=	67	batang
D - 13	=	653	batang
Total	=	862	batang

Jumlah Bengkokan

D -	13	= 1971	bengkokan
Total		= 1971.25	bengkokan

Jumlah Kaitan

D -	13	= 1986.5	kaitan
Total		= 1986.5	kaitan

- Durasi Fabrikasi Tulangan

Kebutuhan tenaga kerja dalam pelaksanaan Pekerjaan

a. Jumlah Tenaga Kerja = 4 Grup
   Terdiri dari - 0.2 Mandor
   - 4.00 Tukang Besi
   - 8.00 Pembantu Tukang

b. Jam Kerja 1 Hari = 8 jam

Berdasarkan tabel 2.31 didapatkan jam kerja buruh untuk membuat bengkokan dan kaitan sebagai berikut :

> Produktivitas kerja per grup tiap 100 batang

a. Pemotongan :
   D 25 = 2.00 jam
   D 19 = 2.00 jam
   D 16 = 2.00 jam
   D 13 = 2.00 jam

b. Pembengkokan :
   D 13 = 1.18 jam

c. Kaitan :
   D 13 = 1.85 jam

> Durasi Setiap Pekerjaan Fabrikasi

a. Durasi Pemotongan :

$$\text{D } 25 = \frac{\text{Produktivitas}}{100 \text{ batang}} \text{ x } \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{2.00 \text{ jam}}{100 \text{ batang}} \times \frac{96 \text{ batang}}{4 \text{ grup}}$$

$$= 0.48 \text{ jam}$$

$$\text{D } 19 = \frac{\text{Produktivitas}}{100 \text{ batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{2.00 \text{ jam}}{100 \text{ batang}} \times \frac{45.6 \text{ batang}}{4 \text{ grup}}$$

$$= 0.228 \text{ jam}$$

$$\text{D } 16 = \frac{\text{Produktivitas}}{100 \text{ batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{2.00 \text{ jam}}{100 \text{ batang}} \times \frac{653.4 \text{ batang}}{4 \text{ grup}}$$

$$= 3.267 \text{ jam}$$

$$\text{D } 13 = \frac{\text{Produktivitas}}{100 \text{ batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{2.00 \text{ jam}}{100 \text{ batang}} \times \frac{66.61 \text{ batang}}{4 \text{ grup}}$$

$$= 0.333 \text{ jam}$$

Total durasi pemotongan besi

$$= 0.48 + 0.333 + 0.228 + 3.267$$

$$= 4.308 \text{ jam}$$

b. Durasi Pembengkokan Tulangan :

$$\text{D } 13 = \frac{\text{Produktivitas}}{100 \text{ batang}} \times \frac{\text{Jumlah Bengkokan}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{1.18 \text{ jam}}{100 \text{ batang}} \times \frac{1971 \text{ bengkokan}}{4 \text{ grup}}$$

$$= 5.791 \text{ jam}$$

Durasi Pembengkokan besi

$$= 5.791 \text{ jam}$$

$$= 6 \text{ jam}$$

c. Durasi Pembuatan Kait

$$D\ 13 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{batang}} \times \frac{\text{Jumlah Kait}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{1.85\ \text{jam}}{100\ \text{batang}} \times \frac{1987\ \text{kait}}{4\ \text{grup}}$$

$$= 9.188\ \text{jam}$$

Durasi pembuatan kait besi = 9.188 jam
= 9 jam

Jadi, waktu yang diperlukan untuk untuk fabrikasi tulangan *shearwall* Lantai P 3 Sektor 3 adalah
= 4.308 + 5.791 + 9.188
= 19.286 jam
= 2.41074 hari
= 3 hari

- Durasi Pemasangan Tulangan

Kebutuhan tenaga kerja dalam pelaksanaan Pekerjaan

a. Jumlah Tenaga Kerja = 8 Grup
Terdiri dari - 0.4 Mandor
- 8.00 Tukang Besi
- 16.00 Pembantu Tukang

b. Jam Kerja 1 Hari = 8 jam

Berdasarkan tabel 2.32 didapatkan jam kerja buruh untuk pemasangan besi tulangan *shearwall* sebagai berikut :

> Produktivitas kerja per grup tiap 100 batang
D 25 = 10.00 jam
D 19 = 8.25 jam
D 16 = 7.00 jam
D 13 = 7.00 jam

> Durasi Pemasangan Besi Tulangan *Shearwall*

$$D\ 25 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{10.00 \text{ jam}}{100 \text{ batang}} \times \frac{96 \text{ batang}}{8 \text{ grup}}$$

$$= 1.2 \text{ jam}$$

D 19 $$= \frac{\text{Produktivitas}}{100 \text{ batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{8.25 \text{ jam}}{100 \text{ batang}} \times \frac{45.6 \text{ batang}}{8 \text{ grup}}$$

$$= 0.47 \text{ jam}$$

D 16 $$= \frac{\text{Produktivitas}}{100 \text{ batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{7.00 \text{ jam}}{100 \text{ batang}} \times \frac{653 \text{ batang}}{8 \text{ grup}}$$

$$= 5.717 \text{ jam}$$

D 13 $$= \frac{\text{Produktivitas}}{100 \text{ batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{7.00 \text{ jam}}{100 \text{ batang}} \times \frac{67 \text{ batang}}{8 \text{ grup}}$$

$$= 0.583 \text{ jam}$$

Durasi Pemasangan Besi Tulangan *Shearwall*

= 1.2 + 0.583 + 0.47 + 5.717

= 7.97 jam

= 0.996 hari

≈ 1 hari

Jadi, untuk *shearwall* Lantai P 3 Sektor 3 pembesian dilakukan selama 1 hari

Pembesian *Shearwall* Lantai P 4 Sektor 2

- Perhitungan Volume Jumlah Tulangan

  Tinggi Lantai = 3.2 m

Jumlah *Shearwall*

No	Jenis SW	Tulangan			Kaitan		D	Jumlah		L Total
		Posisi	L	n	bkk	kait		bkk	kait	
			(m)	bh	bh	bh	(mm)	bh	bh	(m)
1	SW 1	Hor	14	42	3	2	13	125	83	564.4
		Ver	4.2	88			19	0	0	365.2
		Kait	0.3	44		2	13	0	88	13
2	SW 2	Hor	11	42	3	2	13	125	83	456.5
		Ver	4.2	77			16	0	0	321
		Kait	0.3	37		2	13	0	74	11
3	SW 3	Hor 1	13	42	4	2	0	166	83	545
		Hor 2	2.6	42	3	2	0	125	83	109
		Ver 1	4.2	88			0	0	0	364
		Ver 2	4.2	18			0	0	0	74.7
		Kait 1	0.3	38		2	0	0	76	11
		Kait 2	0.5	1		2	0	0	2	0.5

Jumlah Tulangan

D - 25	=	18	batang
D - 19	=	88	batang
D - 16	=	165	batang
D - 13	=	286	batang
Total	=	556.933	batang

Jumlah Bengkokan

D - 13	=	539.5	bengkokan
Total	=	539.5	bengkokan

Jumlah Kaitan

D - 13	=	572	kaitan
Total	=	572	kaitan

- Durasi Fabrikasi Tulangan

Kebutuhan tenaga kerja dalam pelaksanaan Pekerjaan

a. Jumlah Tenaga Kerja = 4 Grup

Terdiri dari - 0.2 Mandor

- 4.00 Tukang Besi
- 8.00 Pembantu Tukang

b. Jam Kerja 1 Hari = 8 jam

Berdasarkan tabel 2.31 didapatkan jam kerja buruh untuk membuat bengkokan dan kaitan sebagai berikut :

> Produktivitas kerja per grup tiap 100 batang

a. Pemotongan :

D 25 = 2.00 jam

D 19 = 2.00 jam

D 16 = 2.00 jam

D 13 = 2.00 jam

b. Pembengkokan :

D 13 = 1.18 jam

c. Kaitan :

D 13 = 1.85 jam

> Durasi Setiap Pekerjaan Fabrikasi

a. Durasi Pemotongan :

$$\text{D 25} = \frac{\text{Produktivitas}}{100 \text{ batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{2.00 \text{ jam}}{100 \text{ batang}} \times \frac{18 \text{ batang}}{4 \text{ grup}}$$

$$= 0.09 \text{ jam}$$

$$\text{D 19} = \frac{\text{Produktivitas}}{100 \text{ batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{2.00 \text{ jam}}{100 \text{ batang}} \times \frac{88 \text{ batang}}{4 \text{ grup}}$$

$$= 0.44 \text{ jam}$$

$$\text{D 16} = \frac{\text{Produktivitas}}{100 \text{ batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{2.00 \text{ jam}}{100 \text{ batang}} \times \frac{165 \text{ batang}}{4 \text{ grup}}$$

$$= 0.825 \text{ jam}$$

$$\text{D } 13 = \frac{\text{Produktivitas}}{100 \text{ batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{2.00 \text{ jam}}{100 \text{ batang}} \times \frac{286 \text{ batang}}{4 \text{ grup}}$$

$$= 1.43 \text{ jam}$$

Total durasi pemotongan besi

= 0.09 + 1.43 + 0.44 + 0.825 +

= 2.785 jam

b. Durasi Pembengkokan Tulangan :

$$\text{D } 13 = \frac{\text{Produktivitas}}{100 \text{ batang}} \times \frac{\text{Jumlah Bengkokan}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{1.18 \text{ jam}}{100 \text{ batang}} \times \frac{539.5 \text{ bengkokan}}{4 \text{ grup}}$$

$$= 1.585 \text{ jam}$$

Durasi Pembengkokan besi

= 1.585 jam

= 2 jam

c. Durasi Pembuatan Kait

$$\text{D } 13 = \frac{\text{Produktivitas}}{100 \text{ batang}} \times \frac{\text{Jumlah Kait}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{1.85 \text{ jam}}{100 \text{ batang}} \times \frac{572 \text{ kait}}{4 \text{ grup}}$$

$$= 2.646 \text{ jam}$$

Durasi pembuatan kait besi = 2.646 jam

= 3 jam

Jadi, waktu yang diperlukan untuk untuk fabrikasi tulangan *shearwall* Lantai P 4 Sektor 2 adalah

= 2.785 + 1.585 + 2.646

= 7.015 jam

= 1 hari

- Durasi Pemasangan Tulangan

  Kebutuhan tenaga kerja dalam pelaksanaan Pekerjaan

  a. Jumlah Tenaga Kerja = 8 Grup

     Terdiri dari - 0.4 Mandor
     - 8.00 Tukang Besi
     - 16.00 Pembantu Tukang

  b. Jam Kerja 1 Hari = 8 jam

  Berdasarkan tabel 2.32 didapatkan jam kerja buruh untuk pemasangan besi tulangan *shearwall* sebagai berikut :

  > Produktivitas kerja per grup tiap 100 batang

  D 25 = 10.00 jam
  D 19 = 8.25 jam
  D 16 = 8.25 jam
  D 13 = 7.00 jam

  > Durasi Pemasangan Besi Tulangan *Shearwall*

  $$\text{D 25} = \frac{\text{Produktivitas}}{\text{100 batang}} \text{ x } \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

  $$= \frac{\text{10.00 jam}}{\text{100 batang}} \text{ x } \frac{\text{18 batang}}{\text{8 grup}}$$

  $$= 0.225 \text{ jam}$$

  $$\text{D 19} = \frac{\text{Produktivitas}}{\text{100 batang}} \text{ x } \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

  $$= \frac{\text{8.25 jam}}{\text{100 batang}} \text{ x } \frac{\text{88 batang}}{\text{8 grup}}$$

  $$= 0.908 \text{ jam}$$

  $$\text{D 16} = \frac{\text{Produktivitas}}{\text{100 batang}} \text{ x } \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

  $$= \frac{\text{8.25 jam}}{\text{100 batang}} \text{ x } \frac{\text{165 batang}}{\text{8 grup}}$$

  $$= 1.701 \text{ jam}$$

  $$\text{D 13} = \frac{\text{Produktivitas}}{\text{100 batang}} \text{ x } \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{7.00 \text{ jam}}{100 \text{ batang}} \times \frac{286 \text{ batang}}{8 \text{ grup}}$$

$= 2.503$ jam

Durasi Pemasangan Besi Tulangan *Shearwall*

$= 0.225 + 2.503 + 0.908 + 1.701$

$= 5.336$ jam

$= 0.667$ hari

≈ 1 hari

Jadi, untuk *shearwall* Lantai P 4 Sektor 2 pembesian dilakukan selama 1 hari

Pembesian *Shearwall* Lantai P 4 Sektor 3

- Perhitungan Volume Jumlah Tulangan

  Tinggi Lantai = 3.2 m

  Jumlah *Shearwall*

No	Jenis SW	Tulangan			Kaitan		D	Jumlah		L Total
		Posisi	L	n	bkk	kait		bkk	kait	
			(m)	bh	bh	bh	(mm)	bh	bh	(m)
1	SW 4	Hor	43	21	41	22	13	851	457	898
		Ver 1	4.2	255			13	0	0	1056
		Ver 2	4.2	26			25	0	0	107.9
		Kait 1	0.3	44		8	13	0	352	13
		Kait 2	0.4	2		2	13	0	2	1
2	SW 5	Hor	15	42	10	8	13	415	332	620.5
		Ver 1	4.2	67			16	0	0	276
		Ver 2	4.2	52			25	0	0	215.8
		Kait 1	0.3	23		2	13	0	46	7
		Kait 2	0.4	4		4	13	0	16	2
3	SW 6	Hor 1	22	42	14	10	13	581	415	923
		Ver 1	4.2	88			13	0	0	364
		Ver 2	4.2	18			25	0	0	74.7
		Kait 1	0.3	44		4	13	0	176	13
		Kait 2	0.4	5		4	13	0	20	2.0

4	SW 7	Hor	6.2	42	3	2	13	125	83	259
		Ver	4.2	46			19	0	0	189.2
		Kait	0.3	44		2	13	0	88	13

Junlah Tulangan

D - 25	=	96	batang
D - 19	=	46	batang
D - 16	=	67	batang
D - 13	=	653	batang
Total	=	862	batang

Jumlah Bengkokan

D - 13	=	1971	bengkokan
Total	=	1971.25	bengkokan

Jumlah Kaitan

D - 13	=	1986.5	kaitan
Total	=	1986.5	kaitan

- Durasi Fabrikasi Tulangan

Kebutuhan tenaga kerja dalam pelaksanaan Pekerjaan

a. Jumlah Tenaga Kerja = 4 Grup

Terdiri dari - 0.2 Mandor
- 4.00 Tukang Besi
- 8.00 Pembantu Tukang

b. Jam Kerja 1 Hari = 8 jam

Berdasarkan tabel 2.31 didapatkan jam kerja buruh untuk membuat bengkokan dan kaitan sebagai berikut :

> Produktivitas kerja per grup tiap 100 batang

a. Pemotongan :

D 25 = 2.00 jam
D 19 = 2.00 jam
D 16 = 2.00 jam

D 13 = 2.00 jam

b. Pembengkokan :

D 13 = 1.18 jam

c. Kaitan :

D 13 = 1.85 jam

> Durasi Setiap Pekerjaan Fabrikasi

a. Durasi Pemotongan :

$$D\ 25 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{2.00\ \text{jam}}{100\ \text{batang}} \times \frac{96\ \text{batang}}{4\ \text{grup}}$$

$$= 0.48\ \text{jam}$$

$$D\ 19 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{2.00\ \text{jam}}{100\ \text{batang}} \times \frac{45.6\ \text{batang}}{4\ \text{grup}}$$

$$= 0.228\ \text{jam}$$

$$D\ 16 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{2.00\ \text{jam}}{100\ \text{batang}} \times \frac{653.4\ \text{batang}}{4\ \text{grup}}$$

$$= 3.267\ \text{jam}$$

$$D\ 13 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{2.00\ \text{jam}}{100\ \text{batang}} \times \frac{66.61\ \text{batang}}{4\ \text{grup}}$$

$$= 0.333\ \text{jam}$$

Total durasi pemotongan besi

= 0.48 + 0.333 + 0.228 + 3.267

= 4.308 jam

b. Durasi Pembengkokan Tulangan :

$$D\ 13 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{batang}} \times \frac{\text{Jumlah Bengkokan}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{1.18\ \text{jam}}{100\ \text{batang}} \times \frac{1971\ \text{bengkokan}}{4\ \text{grup}}$$

$$= 5.791\ \text{jam}$$

Durasi Pembengkokan besi

= 5.791 jam

= 6 jam

c. Durasi Pembuatan Kait

$$D\ 13 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{batang}} \times \frac{\text{Jumlah Kait}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{1.85\ \text{jam}}{100\ \text{batang}} \times \frac{1987\ \text{kait}}{4\ \text{grup}}$$

$$= 9.188\ \text{jam}$$

Durasi pembuatan kait besi = 9.188 jam

= 9 jam

Jadi, waktu yang diperlukan untuk untuk fabrikasi tulangan *shearwall* Lantai P 4 Sektor 3 adalah

= 4.308 + 5.791 + 9.188

= 19.286 jam

= 2.41074 hari

= 3 hari

- Durasi Pemasangan Tulangan

Kebutuhan tenaga kerja dalam pelaksanaan Pekerjaan

a. Jumlah Tenaga Kerja = 8 Grup

Terdiri dari - 0.4 Mandor

- 8.00 Tukang Besi

- 16.00 Pembantu Tukang

b. Jam Kerja 1 Hari = 8 jam

Berdasarkan tabel 2.32 didapatkan jam kerja buruh untuk pemasangan besi tulangan *shearwall* sebagai berikut :

> Produktivitas kerja per grup tiap 100 batang

D 25 = 10.00 jam
D 19 = 8.25 jam
D 16 = 7.00 jam
D 13 = 7.00 jam

> Durasi Pemasangan Besi Tulangan *Shearwall*

$$\text{D 25} = \frac{\text{Produktivitas}}{\text{100 batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{\text{10.00 jam}}{\text{100 batang}} \times \frac{\text{96 batang}}{\text{8 grup}}$$

$$= \text{1.2 jam}$$

$$\text{D 19} = \frac{\text{Produktivitas}}{\text{100 batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{\text{8.25 jam}}{\text{100 batang}} \times \frac{\text{45.6 batang}}{\text{8 grup}}$$

$$= \text{0.47 jam}$$

$$\text{D 16} = \frac{\text{Produktivitas}}{\text{100 batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{\text{7.00 jam}}{\text{100 batang}} \times \frac{\text{653 batang}}{\text{8 grup}}$$

$$= \text{5.717 jam}$$

$$\text{D 13} = \frac{\text{Produktivitas}}{\text{100 batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{\text{7.00 jam}}{\text{100 batang}} \times \frac{\text{67 batang}}{\text{8 grup}}$$

$$= \text{0.583 jam}$$

Durasi Pemasangan Besi Tulangan *Shearwall*

= 1.2 + 0.583 + 0.47 + 5.717
= 7.97 jam
= 0.996 hari
≈ 1 hari

Jadi, untuk *shearwall* Lantai P 4 Sektor 3 pembesian dilakukan selama 1 hari

Pembesian *Shearwall* Lantai P 5 Sektor 2

- Perhitungan Volume Jumlah Tulangan
  Tinggi Lantai = 3.2 m
  Jumlah *Shearwall*

No	Jenis SW	Tulangan			Kaitan		D	Jumlah		L Total
		Posisi	L	n	bkk	kait		bkk	kait	
			(m)	bh	bh	bh	(mm)	bh	bh	(m)
1	SW 1	Hor	14	42	3	2	13	125	83	564.4
		Ver	4.2	88			19	0	0	365.2
		Kait	0.3	14		2	13	0	28	4
2	SW 2	Hor	11	42	3	2	13	125	83	456.5
		Ver	4.2	77			16	0	0	321
		Kait	0.3	13		2	13	0	26	4
3	SW 3	Hor 1	13	42	4	2	0	166	83	545
		Hor 2	2.6	42	3	2	0	125	83	109
		Ver 1	4.2	88			0	0	0	364
		Ver 2	4.2	18			0	0	0	74.7
		Kait 1	0.3	38		2	0	0	76	11
		Kait 2	0.5	1		2	0	0	2	0.5

Kebutuhan Tulangan

D - 25 = 6 batang
D - 19 = 30 batang
D - 16 = 57 batang
D - 13 = 141 batang

Jumlah Tulangan

D - 25 = 18 batang
D - 19 = 88 batang
D - 16 = 165 batang

D - 13 = 232 batang
Total = 502.933 batang

Jumlah Bengkokan
D - 13 = 539.5 bengkokan
Total = 539.5 bengkokan

Jumlah Kaitan
D - 13 = 464 kaitan
Total = 464 kaitan

- Durasi Fabrikasi Tulangan
Kebutuhan tenaga kerja dalam pelaksanaan Pekerjaan
a. Jumlah Tenaga Kerja = 4 Grup
Terdiri dari - 0.2 Mandor
- 4.00 Tukang Besi
- 8.00 Pembantu Tukang
b. Jam Kerja 1 Hari = 8 jam

Berdasarkan tabel 2.31 didapatkan jam kerja buruh untuk membuat bengkokan dan kaitan sebagai berikut :

> Produktivitas kerja per grup tiap 100 batang
a. Pemotongan :
D 25 = 2.00 jam
D 19 = 2.00 jam
D 16 = 2.00 jam
D 13 = 2.00 jam
b. Pembengkokan :
D 13 = 1.18 jam
c. Kaitan :
D 13 = 1.85 jam

> Durasi Setiap Pekerjaan Fabrikasi
a. Durasi Pemotongan :

$$D\ 25 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$
$$= \frac{2.00\ \text{jam}}{100\ \text{batang}} \times \frac{18\ \text{batang}}{4\ \text{grup}}$$
$$= 0.09\ \text{jam}$$

$$D\ 19 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$
$$= \frac{2.00\ \text{jam}}{100\ \text{batang}} \times \frac{88\ \text{batang}}{4\ \text{grup}}$$
$$= 0.44\ \text{jam}$$

$$D\ 16 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$
$$= \frac{2.00\ \text{jam}}{100\ \text{batang}} \times \frac{165\ \text{batang}}{4\ \text{grup}}$$
$$= 0.825\ \text{jam}$$

$$D\ 13 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$
$$= \frac{2.00\ \text{jam}}{100\ \text{batang}} \times \frac{232\ \text{batang}}{4\ \text{grup}}$$
$$= 1.16\ \text{jam}$$

Total durasi pemotongan besi

$= 0.09 + 1.16 + 0.44 + 0.825 +$

$= 2.515$ jam

b. Durasi Pembengkokan Tulangan :

$$D\ 13 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{batang}} \times \frac{\text{Jumlah Bengkokan}}{\text{grup pekerja}}$$
$$= \frac{1.18\ \text{jam}}{100\ \text{batang}} \times \frac{539.5\ \text{bengkokan}}{4\ \text{grup}}$$
$$= 1.585\ \text{jam}$$

Durasi Pembengkokan besi

$= 1.585$ jam

$= 2$ jam

c. Durasi Pembuatan Kait

$$D\ 13 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{batang}} \times \frac{\text{Jumlah Kait}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{1.85\ \text{jam}}{100\ \text{batang}} \times \frac{464\ \text{kait}}{4\ \text{grup}}$$

$$= 2.146\ \text{jam}$$

Durasi pembuatan kait besi = 2.146 jam
= 2 jam

Jadi, waktu yang diperlukan untuk untuk fabrikasi tulangan *shearwall* Lantai P 5 Sektor 2 adalah
= 2.515 + 1.585 + 2.146
= 6.245 jam
= 0.78068 hari
= 1 hari

- Durasi Pemasangan Tulangan

Kebutuhan tenaga kerja dalam pelaksanaan Pekerjaan

a. Jumlah Tenaga Kerja = 8 Grup
Terdiri dari - 0.4 Mandor
- 8.00 Tukang Besi
- 16.00 Pembantu Tukang

b. Jam Kerja 1 Hari = 8 jam

Berdasarkan tabel 2.32 didapatkan jam kerja buruh untuk pemasangan besi tulangan *shearwall* sebagai berikut :

> Produktivitas kerja per grup tiap 100 batang
D 25 = 10.00 jam
D 19 = 8.25 jam
D 16 = 8.25 jam
D 13 = 7.00 jam

> Durasi Pemasangan Besi Tulangan *Shearwall*

$$D\ 25 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{10.00 \text{ jam}}{100 \text{ batang}} \times \frac{18 \text{ batang}}{8 \text{ grup}}$$

$$= 0.225 \text{ jam}$$

$$\text{D } 19 = \frac{\text{Produktivitas}}{100 \text{ batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{8.25 \text{ jam}}{100 \text{ batang}} \times \frac{88 \text{ batang}}{8 \text{ grup}}$$

$$= 0.908 \text{ jam}$$

$$\text{D } 16 = \frac{\text{Produktivitas}}{100 \text{ batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{8.25 \text{ jam}}{100 \text{ batang}} \times \frac{165 \text{ batang}}{8 \text{ grup}}$$

$$= 1.701 \text{ jam}$$

$$\text{D } 13 = \frac{\text{Produktivitas}}{100 \text{ batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{7.00 \text{ jam}}{100 \text{ batang}} \times \frac{232 \text{ batang}}{8 \text{ grup}}$$

$$= 2.03 \text{ jam}$$

Durasi Pemasangan Besi Tulangan *Shearwall*

$= 0.225 + 2.03 + 0.908 + 1.701$

$= 4.863$ jam

$= 0.608$ hari

≈ 1 hari

Jadi, untuk *shearwall* Lantai P 5 Sektor 2 pembesian dilakukan selama 1 hari

Pembesian *Shearwall* Lantai P 5 Sektor 3

- Perhitungan Volume Jumlah Tulangan

  Tinggi Lantai = 3.2 m

Jumlah *Shearwall*

No	Jenis SW	Tulangan			Kaitan		D	Jumlah		L Total
		Posisi	L	n	bkk	kait		bkk	kait	
			(m)	bh	bh	bh	(mm)	bh	bh	(m)
1	SW 4	Hor	43	21	41	22	13	851	457	898
		Ver 1	4.2	255			13	0	0	1056
		Ver 2	4.2	26			25	0	0	107.9
		Kait 1	0.3	44		8	13	0	352	13
		Kait 2	0.4	2		2	13	0	2	1
2	SW 5	Hor	15	42	10	8	13	415	332	620.5
		Ver 1	4.2	67			16	0	0	276
		Ver 2	4.2	52			25	0	0	215.8
		Kait 1	0.3	4		2	13	0	8	1
		Kait 2	0.4	4		4	13	0	16	2
3	SW 6	Hor 1	22	42	14	10	13	581	415	923
		Ver 1	4.2	88			13	0	0	364
		Ver 2	4.2	18			25	0	0	74.7
		Kait 1	0.3	44		4	13	0	176	13
		Kait 2	0.4	5		4	13	0	20	2.0
4	SW 7	Hor	6.2	42	3	2	13	125	83	259
		Ver	4.2	46			19	0	0	189.2
		Kait	0.3	14		2	13	0	28	4

Kebutuhan Tulangan

D - 25 = 33 batang
D - 19 = 16 batang
D - 16 = 23 batang
D - 13 = 346 batang

Junlah Tulangan

D - 25 = 96 batang
D - 19 = 46 batang
D - 16 = 67 batang

D - 13 = 604 batang
Total = 813 batang

Jumlah Bengkokan
D - 13 = 1971 bengkokan
Total = 1971.25 bengkokan

Jumlah Kaitan
D - 13 = 1888.5 kaitan
Total = 1888.5 kaitan

- Durasi Fabrikasi Tulangan
Kebutuhan tenaga kerja dalam pelaksanaan Pekerjaan
a. Jumlah Tenaga Kerja = 4 Grup
Terdiri dari - 0.2 Mandor
- 4.00 Tukang Besi
- 8.00 Pembantu Tukang
b. Jam Kerja 1 Hari = 8 jam

Berdasarkan tabel 2.31 didapatkan jam kerja buruh untuk membuat bengkokan dan kaitan sebagai berikut :

> Produktivitas kerja per grup tiap 100 batang
a. Pemotongan :
D 25 = 2.00 jam
D 19 = 2.00 jam
D 16 = 2.00 jam
D 13 = 2.00 jam
b. Pembengkokan :
D 13 = 1.18 jam
c. Kaitan :
D 13 = 1.85 jam

> Durasi Setiap Pekerjaan Fabrikasi
a. Durasi Pemotongan :

$$D\ 25 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$
$$= \frac{2.00\ \text{jam}}{100\ \text{batang}} \times \frac{96\ \text{batang}}{4\ \text{grup}}$$
$$= 0.48\ \text{jam}$$

$$D\ 19 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$
$$= \frac{2.00\ \text{jam}}{100\ \text{batang}} \times \frac{45.6\ \text{batang}}{4\ \text{grup}}$$
$$= 0.228\ \text{jam}$$

$$D\ 16 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$
$$= \frac{2.00\ \text{jam}}{100\ \text{batang}} \times \frac{604.4\ \text{batang}}{4\ \text{grup}}$$
$$= 3.022\ \text{jam}$$

$$D\ 13 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$
$$= \frac{2.00\ \text{jam}}{100\ \text{batang}} \times \frac{66.61\ \text{batang}}{4\ \text{grup}}$$
$$= 0.333\ \text{jam}$$

Total durasi pemotongan besi
= 0.48 + 0.333 + 0.228 + 3.022
= 4.063 jam

b. Durasi Pembengkokan Tulangan :

$$D\ 13 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{batang}} \times \frac{\text{Jumlah Bengkokan}}{\text{grup pekerja}}$$
$$= \frac{1.18\ \text{jam}}{100\ \text{batang}} \times \frac{1971\ \text{bengkokan}}{4\ \text{grup}}$$
$$= 5.791\ \text{jam}$$

Durasi Pembengkokan besi
= 5.791 jam
= 6 jam

c. Durasi Pembuatan Kait

$$D\ 13 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{batang}} \times \frac{\text{Jumlah Kait}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{1.85\ \text{jam}}{100\ \text{batang}} \times \frac{1889\ \text{kait}}{4\ \text{grup}}$$

$$= 8.734\ \text{jam}$$

Durasi pembuatan kait besi = 8.734 jam
= 9 jam

Jadi, waktu yang diperlukan untuk untuk fabrikasi tulangan *shearwall* Lantai P 5 Sektor 3 adalah
= 4.063 + 5.791 + 8.734
= 18.588 jam
= 2.32346 hari
= 3 hari

- Durasi Pemasangan Tulangan

Kebutuhan tenaga kerja dalam pelaksanaan Pekerjaan

a. Jumlah Tenaga Kerja = 8 Grup
Terdiri dari - 0.4 Mandor
- 8.00 Tukang Besi
- 16.00 Pembantu Tukang

b. Jam Kerja 1 Hari = 8 jam

Berdasarkan tabel 2.32 didapatkan jam kerja buruh untuk pemasangan besi tulangan *shearwall* sebagai berikut :

> Produktivitas kerja per grup tiap 100 batang
D 25 = 10.00 jam
D 19 = 8.25 jam
D 16 = 7.00 jam
D 13 = 7.00 jam

> Durasi Pemasangan Besi Tulangan *Shearwall*

$$D\ 25 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{10.00 \text{ jam}}{100 \text{ batang}} \times \frac{96 \text{ batang}}{8 \text{ grup}}$$

$$= 1.2 \text{ jam}$$

D 19 $$= \frac{\text{Produktivitas}}{100 \text{ batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{8.25 \text{ jam}}{100 \text{ batang}} \times \frac{45.6 \text{ batang}}{8 \text{ grup}}$$

$$= 0.47 \text{ jam}$$

D 16 $$= \frac{\text{Produktivitas}}{100 \text{ batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{7.00 \text{ jam}}{100 \text{ batang}} \times \frac{604 \text{ batang}}{8 \text{ grup}}$$

$$= 5.288 \text{ jam}$$

D 13 $$= \frac{\text{Produktivitas}}{100 \text{ batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{7.00 \text{ jam}}{100 \text{ batang}} \times \frac{67 \text{ batang}}{8 \text{ grup}}$$

$$= 0.583 \text{ jam}$$

Durasi Pemasangan Besi Tulangan *Shearwall*

$= 1.2 + 0.583 + 0.47 + 5.288$

$= 7.541$ jam

$= 0.943$ hari

≈ 1 hari

Jadi, untuk *shearwall* Lantai P 5 Sektor 3 pembesian dilakukan selama 1 hari

Pembesian *Shearwall* Lantai P 6 Sektor 2

- Perhitungan Volume Jumlah Tulangan

  Tinggi Lantai = 3.2 m

Jumlah *Shearwall*

No	Jenis SW	Tulangan			Kaitan		D	Jumlah		L Total
		Posisi	L	n	bkk	kait		bkk	kait	
			(m)	bh	bh	bh	(mm)	bh	bh	(m)
1	SW 1	Hor	14	42	3	2	13	125	83	564.4
		Ver	4.2	88			19	0	0	365.2
		Kait	0.3	14		2	13	0	28	4
2	SW 2	Hor	11	42	3	2	13	125	83	456.5
		Ver	4.2	77			16	0	0	321
		Kait	0.3	13		2	13	0	26	4
3	SW 3	Hor 1	13	42	4	2	0	166	83	545
		Hor 2	2.6	42	3	2	0	125	83	109
		Ver 1	4.2	88			0	0	0	364
		Ver 2	4.2	18			0	0	0	74.7
		Kait 1	0.3	38		2	0	0	76	11
		Kait 2	0.5	1		2	0	0	2	0.5

Jumlah Tulangan

D - 25	=	18	batang
D - 19	=	88	batang
D - 16	=	165	batang
D - 13	=	232	batang
Total	=	502.933	batang

Jumlah Bengkokan

D - 13	=	539.5	bengkokan
Total	=	539.5	bengkokan

Jumlah Kaitan

D - 13	=	464	kaitan
Total	=	464	kaitan

- Durasi Fabrikasi Tulangan

  Kebutuhan tenaga kerja dalam pelaksanaan Pekerjaan

  a. Jumlah Tenaga Kerja = 4 Grup

     Terdiri dari - 0.2 Mandor
     - 4.00 Tukang Besi
     - 8.00 Pembantu Tukang

  b. Jam Kerja 1 Hari = 8 jam

  Berdasarkan tabel 2.31 didapatkan jam kerja buruh untuk membuat bengkokan dan kaitan sebagai berikut :

  > Produktivitas kerja per grup tiap 100 batang

  a. Pemotongan :

     D 25 = 2.00 jam
     D 19 = 2.00 jam
     D 16 = 2.00 jam
     D 13 = 2.00 jam

  b. Pembengkokan :

     D 13 = 1.18 jam

  c. Kaitan :

     D 13 = 1.85 jam

  > Durasi Setiap Pekerjaan Fabrikasi

  a. Durasi Pemotongan :

$$\text{D 25} = \frac{\text{Produktivitas}}{\text{100 batang}} \text{ x } \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{\text{2.00 jam}}{\text{100 batang}} \text{ x } \frac{\text{18 batang}}{\text{4 grup}}$$

$$= \text{0.09 jam}$$

$$\text{D 19} = \frac{\text{Produktivitas}}{\text{100 batang}} \text{ x } \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{\text{2.00 jam}}{\text{100 batang}} \text{ x } \frac{\text{88 batang}}{\text{4 grup}}$$

$$= \text{0.44 jam}$$

$$\text{D 16} = \frac{\text{Produktivitas}}{\text{100 batang}} \text{ x } \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{2.00 \text{ jam}}{100 \text{ batang}} \times \frac{165 \text{ batang}}{4 \text{ grup}}$$

$$= 0.825 \text{ jam}$$

$$\text{D } 13 = \frac{\text{Produktivitas}}{100 \text{ batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{2.00 \text{ jam}}{100 \text{ batang}} \times \frac{232 \text{ batang}}{4 \text{ grup}}$$

$$= 1.16 \text{ jam}$$

Total durasi pemotongan besi

= 0.09 + 1.16 + 0.44 + 0.825 +

= 2.515 jam

b. Durasi Pembengkokan Tulangan :

$$\text{D } 13 = \frac{\text{Produktivitas}}{100 \text{ batang}} \times \frac{\text{Jumlah Bengkokan}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{1.18 \text{ jam}}{100 \text{ batang}} \times \frac{539.5 \text{ bengkokan}}{4 \text{ grup}}$$

$$= 1.585 \text{ jam}$$

Durasi Pembengkokan besi

= 1.585 jam

= 2 jam

c. Durasi Pembuatan Kait

$$\text{D } 13 = \frac{\text{Produktivitas}}{100 \text{ batang}} \times \frac{\text{Jumlah Kait}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{1.85 \text{ jam}}{100 \text{ batang}} \times \frac{464 \text{ kait}}{4 \text{ grup}}$$

$$= 2.146 \text{ jam}$$

Durasi pembuatan kait besi = 2.146 jam

= 2 jam

Jadi, waktu yang diperlukan untuk untuk fabrikasi tulangan *shearwall* Lantai P 6 Sektor 2 adalah

= 2.515 + 1.585 + 2.146

= 6.245 jam

= 1 hari

- Durasi Pemasangan Tulangan

  Kebutuhan tenaga kerja dalam pelaksanaan Pekerjaan

  a. Jumlah Tenaga Kerja = 8 Grup

     Terdiri dari - 0.4 Mandor
     - 8.00 Tukang Besi
     - 16.00 Pembantu Tukang

  b. Jam Kerja 1 Hari = 8 jam

  Berdasarkan tabel 2.32 didapatkan jam kerja buruh untuk pemasangan besi tulangan *shearwall* sebagai berikut :

  > Produktivitas kerja per grup tiap 100 batang

  D 25 = 10.00 jam
  D 19 = 8.25 jam
  D 16 = 8.25 jam
  D 13 = 7.00 jam

  > Durasi Pemasangan Besi Tulangan *Shearwall*

  $$\text{D 25} = \frac{\text{Produktivitas}}{\text{100 batang}} \text{ x } \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

  $$= \frac{\text{10.00 jam}}{\text{100 batang}} \text{ x } \frac{\text{18 batang}}{\text{8 grup}}$$

  $$= 0.225 \text{ jam}$$

  $$\text{D 19} = \frac{\text{Produktivitas}}{\text{100 batang}} \text{ x } \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

  $$= \frac{\text{8.25 jam}}{\text{100 batang}} \text{ x } \frac{\text{88 batang}}{\text{8 grup}}$$

  $$= 0.908 \text{ jam}$$

  $$\text{D 16} = \frac{\text{Produktivitas}}{\text{100 batang}} \text{ x } \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

  $$= \frac{\text{8.25 jam}}{\text{100 batang}} \text{ x } \frac{\text{165 batang}}{\text{8 grup}}$$

  $$= 1.701 \text{ jam}$$

  $$\text{D 13} = \frac{\text{Produktivitas}}{\text{100 batang}} \text{ x } \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{7.00 \text{ jam}}{100 \text{ batang}} \times \frac{232 \text{ batang}}{8 \text{ grup}}$$

$$= 2.03 \text{ jam}$$

Durasi Pemasangan Besi Tulangan *Shearwall*

$= 0.225 + 2.03 + 0.908 + 1.701$

$= 4.863$ jam

$= 0.608$ hari

≈ 1 hari

Jadi, untuk *shearwall* Lantai P 6 Sektor 2 pembesian dilakukan selama 1 hari

Pembesian *Shearwall* Lantai P 6 Sektor 3

- Perhitungan Volume Jumlah Tulangan

  Tinggi Lantai = 3.2 m

  Jumlah *Shearwall*

No	Jenis SW	Tulangan			Kaitan		D	Jumlah		L Total
		Posisi	L	n	bkk	kait		bkk	kait	
			(m)	bh	bh	bh	(mm)	bh	bh	(m)
1	SW 4	Hor	43	21	41	22	13	851	457	898
		Ver 1	4.2	255			13	0	0	1056
		Ver 2	4.2	26			25	0	0	107.9
		Kait 1	0.3	44		8	13	0	352	13
		Kait 2	0.4	2		2	13	0	2	1
2	SW 5	Hor	15	42	10	8	13	415	332	620.5
		Ver 1	4.2	67			16	0	0	276
		Ver 2	4.2	52			25	0	0	215.8
		Kait 1	0.3	4		2	13	0	8	1
		Kait 2	0.4	4		4	13	0	16	2
3	SW 6	Hor 1	22	42	14	10	13	581	415	923
		Ver 1	4.2	88			13	0	0	364
		Ver 2	4.2	18			25	0	0	74.7
		Kait 1	0.3	44		4	13	0	176	13
		Kait 2	0.4	5		4	13	0	20	2.0

4	SW 7	Hor	6.2	42	3	2	13	125	83	259
		Ver	4.2	46			19	0	0	189.2
		Kait	0.3	14		2	13	0	28	4

Junlah Tulangan

D - 25	=	96	batang
D - 19	=	46	batang
D - 16	=	67	batang
D - 13	=	604	batang
Total	=	813	batang

Jumlah Bengkokan

D - 13	=	1971	bengkokan
Total	=	1971.25	bengkokan

Jumlah Kaitan

D - 13	=	1888.5	kaitan
Total	=	1888.5	kaitan

- Durasi Fabrikasi Tulangan

Kebutuhan tenaga kerja dalam pelaksanaan Pekerjaan

a. Jumlah Tenaga Kerja = 4 Grup

Terdiri dari - 0.2 Mandor
- 4.00 Tukang Besi
- 8.00 Pembantu Tukang

b. Jam Kerja 1 Hari = 8 jam

Berdasarkan tabel 2.31 didapatkan jam kerja buruh untuk membuat bengkokan dan kaitan sebagai berikut :

> Produktivitas kerja per grup tiap 100 batang

a. Pemotongan :

D 25	=	2.00	jam
D 19	=	2.00	jam
D 16	=	2.00	jam
D 13	=	2.00	jam

b. Pembengkokan :

D 13 = 1.18 jam

c. Kaitan :

D 13 = 1.85 jam

> Durasi Setiap Pekerjaan Fabrikasi

a. Durasi Pemotongan :

$$\text{D 25} = \frac{\text{Produktivitas}}{\text{100 batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{\text{2.00 jam}}{\text{100 batang}} \times \frac{\text{96 batang}}{\text{4 grup}}$$

$$= \text{0.48 jam}$$

$$\text{D 19} = \frac{\text{Produktivitas}}{\text{100 batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{\text{2.00 jam}}{\text{100 batang}} \times \frac{\text{45.6 batang}}{\text{4 grup}}$$

$$= \text{0.228 jam}$$

$$\text{D 16} = \frac{\text{Produktivitas}}{\text{100 batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{\text{2.00 jam}}{\text{100 batang}} \times \frac{\text{604.4 batang}}{\text{4 grup}}$$

$$= \text{3.022 jam}$$

$$\text{D 13} = \frac{\text{Produktivitas}}{\text{100 batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{\text{2.00 jam}}{\text{100 batang}} \times \frac{\text{66.61 batang}}{\text{4 grup}}$$

$$= \text{0.333 jam}$$

Total durasi pemotongan besi

= 0.48 + 0.333 + 0.228 + 3.022

= 4.063 jam

b. Durasi Pembengkokan Tulangan :

$$\text{D 13} = \frac{\text{Produktivitas}}{\text{100 batang}} \times \frac{\text{Jumlah Bengkokan}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{1.18 \text{ jam}}{100 \text{ batang}} \times \frac{1971 \text{ bengkokan}}{4 \text{ grup}}$$

$$= 5.791 \text{ jam}$$

Durasi Pembengkokan besi

= 5.791 jam

= 6 jam

c. Durasi Pembuatan Kait

$$\text{D } 13 = \frac{\text{Produktivitas}}{100 \text{ batang}} \times \frac{\text{Jumlah Kait}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{1.85 \text{ jam}}{100 \text{ batang}} \times \frac{1889 \text{ kait}}{4 \text{ grup}}$$

$$= 8.734 \text{ jam}$$

Durasi pembuatan kait besi = 8.734 jam

= 9 jam

Jadi, waktu yang diperlukan untuk untuk fabrikasi tulangan *shearwall* Lantai P 6 Sektor 3 adalah

= 4.063 + 5.791 + 8.734

= 18.588 jam

= 2.32346 hari

= 3 hari

- Durasi Pemasangan Tulangan

Kebutuhan tenaga kerja dalam pelaksanaan Pekerjaan

a. Jumlah Tenaga Kerja = 8 Grup

Terdiri dari - 0.4 Mandor

- 8.00 Tukang Besi

- 16.00 Pembantu Tukang

b. Jam Kerja 1 Hari = 8 jam

Berdasarkan tabel 2.32 didapatkan jam kerja buruh untuk pemasangan besi tulangan *shearwall* sebagai berikut :

> Produktivitas kerja per grup tiap 100 batang

D 25 = 10.00 jam
D 19 = 8.25 jam
D 16 = 7.00 jam
D 13 = 7.00 jam

> Durasi Pemasangan Besi Tulangan *Shearwall*

$$\text{D 25} = \frac{\text{Produktivitas}}{\text{100 batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{\text{10.00 jam}}{\text{100 batang}} \times \frac{\text{96 batang}}{\text{8 grup}}$$

$$= \text{1.2 jam}$$

$$\text{D 19} = \frac{\text{Produktivitas}}{\text{100 batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{\text{8.25 jam}}{\text{100 batang}} \times \frac{\text{45.6 batang}}{\text{8 grup}}$$

$$= \text{0.47 jam}$$

$$\text{D 16} = \frac{\text{Produktivitas}}{\text{100 batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{\text{7.00 jam}}{\text{100 batang}} \times \frac{\text{604 batang}}{\text{8 grup}}$$

$$= \text{5.288 jam}$$

$$\text{D 13} = \frac{\text{Produktivitas}}{\text{100 batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{\text{7.00 jam}}{\text{100 batang}} \times \frac{\text{67 batang}}{\text{8 grup}}$$

$$= \text{0.583 jam}$$

Durasi Pemasangan Besi Tulangan *Shearwall*

= 1.2 + 0.583 + 0.47 + 5.288
= 7.541 jam
= 0.943 hari
≈ 1 hari

Jadi, untuk *shearwall* Lantai P 6 Sektor 3 pembesian dilakukan selama 1 hari

Pembesian *Shearwall* Lantai P 7 Sektor 2

- Perhitungan Volume Jumlah Tulangan
  Tinggi Lantai = 3.2 m
  Jumlah *Shearwall*

No	Jenis SW	Tulangan			Kaitan		D	Jumlah		L Total
		Posisi	L	n	bkk	kait		bkk	kait	
			(m)	bh	bh	bh	(mm)	bh	bh	(m)
1	SW 1	Hor	14	42	3	2	13	125	83	564.4
		Ver	4.2	88			19	0	0	365.2
		Kait	0.3	14		2	13	0	28	4
2	SW 2	Hor	11	42	3	2	13	125	83	456.5
		Ver	4.2	77			16	0	0	321
		Kait	0.3	13		2	13	0	26	4
3	SW 3	Hor 1	13	42	4	2	0	166	83	545
		Hor 2	2.6	42	3	2	0	125	83	109
		Ver 1	4.2	88			0	0	0	364
		Ver 2	4.2	18			0	0	0	74.7
		Kait 1	0.3	38		2	0	0	76	11
		Kait 2	0.5	1		2	0	0	2	0.5

Jumlah Tulangan

D - 25	=	18	batang
D - 19	=	88	batang
D - 16	=	165	batang
D - 13	=	232	batang
Total	=	502.933	batang

Jumlah Bengkokan

D - 13	=	539.5	bengkokan
Total	=	539.5	bengkokan

Jumlah Kaitan

D - 13 = 464 kaitan

Total = 464 kaitan

- Durasi Fabrikasi Tulangan

Kebutuhan tenaga kerja dalam pelaksanaan Pekerjaan

a. Jumlah Tenaga Kerja = 4 Grup

Terdiri dari - 0.2 Mandor

- 4.00 Tukang Besi

- 8.00 Pembantu Tukang

b. Jam Kerja 1 Hari = 8 jam

Berdasarkan tabel 2.31 didapatkan jam kerja buruh untuk membuat bengkokan dan kaitan sebagai berikut :

> Produktivitas kerja per grup tiap 100 batang

a. Pemotongan :

D 25 = 2.00 jam

D 19 = 2.00 jam

D 16 = 2.00 jam

D 13 = 2.00 jam

b. Pembengkokan :

D 13 = 1.18 jam

c. Kaitan :

D 13 = 1.85 jam

> Durasi Setiap Pekerjaan Fabrikasi

a. Durasi Pemotongan :

$$\text{D } 25 = \frac{\text{Produktivitas}}{100 \text{ batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{2.00 \text{ jam}}{100 \text{ batang}} \times \frac{18 \text{ batang}}{4 \text{ grup}}$$

$$= 0.09 \text{ jam}$$

$$\text{D } 19 = \frac{\text{Produktivitas}}{100 \text{ batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{2.00 \text{ jam}}{100 \text{ batang}} \times \frac{88 \text{ batang}}{4 \text{ grup}}$$

$$= 0.44 \text{ jam}$$

$$\text{D } 16 = \frac{\text{Produktivitas}}{100 \text{ batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{2.00 \text{ jam}}{100 \text{ batang}} \times \frac{165 \text{ batang}}{4 \text{ grup}}$$

$$= 0.825 \text{ jam}$$

$$\text{D } 13 = \frac{\text{Produktivitas}}{100 \text{ batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{2.00 \text{ jam}}{100 \text{ batang}} \times \frac{232 \text{ batang}}{4 \text{ grup}}$$

$$= 1.16 \text{ jam}$$

Total durasi pemotongan besi

$= 0.09 + 1.16 + 0.44 + 0.825 +$

$= 2.515$ jam

b. Durasi Pembengkokan Tulangan :

$$\text{D } 13 = \frac{\text{Produktivitas}}{100 \text{ batang}} \times \frac{\text{Jumlah Bengkokan}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{1.18 \text{ jam}}{100 \text{ batang}} \times \frac{539.5 \text{ bengkokan}}{4 \text{ grup}}$$

$$= 1.585 \text{ jam}$$

Durasi Pembengkokan besi

$= 1.585$ jam

$= 2$ jam

c. Durasi Pembuatan Kait

$$\text{D } 13 = \frac{\text{Produktivitas}}{100 \text{ batang}} \times \frac{\text{Jumlah Kait}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{1.85 \text{ jam}}{100 \text{ batang}} \times \frac{464 \text{ kait}}{4 \text{ grup}}$$

$$= 2.146 \text{ jam}$$

Durasi pembuatan kait besi $= 2.146$ jam

$= 2$ jam

Jadi, waktu yang diperlukan untuk untuk fabrikasi tulangan *shearwall* Lantai P 7 Sektor 2 adalah

= 2.515 + 1.585 + 2.146
= 6.245 jam
= 0.78068 hari
= 1 hari

- Durasi Pemasangan Tulangan

Kebutuhan tenaga kerja dalam pelaksanaan Pekerjaan

a. Jumlah Tenaga Kerja = 8 Grup
Terdiri dari - 0.4 Mandor
- 8.00 Tukang Besi
- 16.00 Pembantu Tukang

b. Jam Kerja 1 Hari = 8 jam

Berdasarkan tabel 2.32 didapatkan jam kerja buruh untuk pemasangan besi tulangan *shearwall* sebagai berikut :

> Produktivitas kerja per grup tiap 100 batang

D 25 = 10.00 jam
D 19 = 8.25 jam
D 16 = 8.25 jam
D 13 = 7.00 jam

> Durasi Pemasangan Besi Tulangan *Shearwall*

$$\text{D 25} = \frac{\text{Produktivitas}}{\text{100 batang}} \text{ x } \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{\text{10.00 jam}}{\text{100 batang}} \text{ x } \frac{\text{18 batang}}{\text{8 grup}}$$

= 0.225 jam

$$\text{D 19} = \frac{\text{Produktivitas}}{\text{100 batang}} \text{ x } \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{\text{8.25 jam}}{\text{100 batang}} \text{ x } \frac{\text{88 batang}}{\text{8 grup}}$$

= 0.908 jam

$$\text{D 16} = \frac{\text{Produktivitas}}{\text{100 batang}} \text{ x } \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{8.25 \text{ jam}}{100 \text{ batang}} \times \frac{165 \text{ batang}}{8 \text{ grup}}$$

$$= 1.701 \text{ jam}$$

$$\text{D } 13 = \frac{\text{Produktivitas}}{100 \text{ batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{7.00 \text{ jam}}{100 \text{ batang}} \times \frac{232 \text{ batang}}{8 \text{ grup}}$$

$$= 2.03 \text{ jam}$$

Durasi Pemasangan Besi Tulangan *Shearwall*

= 0.225 + 2.03 + 0.908 + 1.701

= 4.863 jam

= 0.608 hari

≈ 1 hari

Jadi, untuk *shearwall* Lantai P 7 Sektor 2 pembesian dilakukan selama 1 hari

Pembesian *Shearwall* Lantai P 7 Sektor 3

- Perhitungan Volume Jumlah Tulangan

  Tinggi Lantai = 3.2 m

  Jumlah *Shearwall*

No	Jenis SW	Tulangan			Kaitan		D	Jumlah		L Total
		Posisi	L	n	bkk	kait		bkk	kait	
			(m)	bh	bh	bh	(mm)	bh	bh	(m)
1	SW 4	Hor	43	21	41	22	13	851	457	898
		Ver 1	4.2	255			13	0	0	1056
		Ver 2	4.2	26			25	0	0	107.9
		Kait 1	0.3	44		8	13	0	352	13
		Kait 2	0.4	2		2	13	0	2	1
2	SW 5	Hor	15	42	10	8	13	415	332	620.5
		Ver 1	4.2	67			16	0	0	276
		Ver 2	4.2	52			25	0	0	215.8
		Kait 1	0.3	4		2	13	0	8	1
		Kait 2	0.4	4		4	13	0	16	2

3	SW 6	Hor 1	22	42	14	10	13	581	415	923
		Ver 1	4.2	88			13	0	0	364
		Ver 2	4.2	18			25	0	0	74.7
		Kait 1	0.3	44		4	13	0	176	13
		Kait 2	0.4	5		4	13	0	20	2.0
4	SW 7	Hor	6.2	42	3	2	13	125	83	259
		Ver	4.2	46			19	0	0	189.2
		Kait	0.3	14		2	13	0	28	4

Junlah Tulangan

D - 25	=	96	batang
D - 19	=	46	batang
D - 16	=	67	batang
D - 13	=	604	batang
Total	=	813	batang

Jumlah Bengkokan

D - 13	=	1971	bengkokan
Total	=	1971.25	bengkokan

Jumlah Kaitan

D - 13	=	1888.5	kaitan
Total	=	1888.5	kaitan

- Durasi Fabrikasi Tulangan

  Kebutuhan tenaga kerja dalam pelaksanaan Pekerjaan

  a. Jumlah Tenaga Kerja = 4 Grup

     Terdiri dari - 0.2 Mandor
     - 4.00 Tukang Besi
     - 8.00 Pembantu Tukang

  b. Jam Kerja 1 Hari = 8 jam

Berdasarkan tabel 2.31 didapatkan jam kerja buruh untuk membuat bengkokan dan kaitan sebagai berikut :

> Produktivitas kerja per grup tiap 100 batang

a. Pemotongan :
   D 25 = 2.00 jam
   D 19 = 2.00 jam
   D 16 = 2.00 jam
   D 13 = 2.00 jam

b. Pembengkokan :
   D 13 = 1.18 jam

c. Kaitan :
   D 13 = 1.85 jam

> Durasi Setiap Pekerjaan Fabrikasi

a. Durasi Pemotongan :

$$D\ 25 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{2.00\ \text{jam}}{100\ \text{batang}} \times \frac{96\ \text{batang}}{4\ \text{grup}}$$

$$= 0.48\ \text{jam}$$

$$D\ 19 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{2.00\ \text{jam}}{100\ \text{batang}} \times \frac{45.6\ \text{batang}}{4\ \text{grup}}$$

$$= 0.228\ \text{jam}$$

$$D\ 16 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{2.00\ \text{jam}}{100\ \text{batang}} \times \frac{604.4\ \text{batang}}{4\ \text{grup}}$$

$$= 3.022\ \text{jam}$$

$$D\ 13 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{2.00 \text{ jam}}{100 \text{ batang}} \times \frac{66.61 \text{ batang}}{4 \text{ grup}}$$

$$= 0.333 \text{ jam}$$

Total durasi pemotongan besi

$$= 0.48 + 0.333 + 0.228 + 3.022$$

$$= 4.063 \text{ jam}$$

b. Durasi Pembengkokan Tulangan :

$$\text{D } 13 = \frac{\text{Produktivitas}}{100 \text{ batang}} \times \frac{\text{Jumlah Bengkokan}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{1.18 \text{ jam}}{100 \text{ batang}} \times \frac{1971 \text{ bengkokan}}{4 \text{ grup}}$$

$$= 5.791 \text{ jam}$$

Durasi Pembengkokan besi

$$= 5.791 \text{ jam}$$

$$= 6 \text{ jam}$$

c. Durasi Pembuatan Kait

$$\text{D } 13 = \frac{\text{Produktivitas}}{100 \text{ batang}} \times \frac{\text{Jumlah Kait}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{1.85 \text{ jam}}{100 \text{ batang}} \times \frac{1889 \text{ kait}}{4 \text{ grup}}$$

$$= 8.734 \text{ jam}$$

Durasi pembuatan kait besi $= 8.734$ jam

$= 9$ jam

Jadi, waktu yang diperlukan untuk untuk fabrikasi tulangan *shearwall* Lantai P 7 Sektor 3 adalah

$= 4.063 + 5.791 + 8.734$

$= 18.588$ jam

$= 2.32346$ hari

$= 3$ hari

- Durasi Pemasangan Tulangan

  Kebutuhan tenaga kerja dalam pelaksanaan Pekerjaan

  a. Jumlah Tenaga Kerja = 8 Grup

     Terdiri dari - 0.4 Mandor
     - 8.00 Tukang Besi
     - 16.00 Pembantu Tukang

  b. Jam Kerja 1 Hari = 8 jam

  Berdasarkan tabel 2.32 didapatkan jam kerja buruh untuk pemasangan besi tulangan *shearwall* sebagai berikut :

  > Produktivitas kerja per grup tiap 100 batang

  D 25 = 10.00 jam
  D 19 = 8.25 jam
  D 16 = 7.00 jam
  D 13 = 7.00 jam

  > Durasi Pemasangan Besi Tulangan *Shearwall*

  $$D\ 25 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

  $$= \frac{10.00\ \text{jam}}{100\ \text{batang}} \times \frac{96\ \text{batang}}{8\ \text{grup}}$$

  $$= 1.2\ \text{jam}$$

  $$D\ 19 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

  $$= \frac{8.25\ \text{jam}}{100\ \text{batang}} \times \frac{45.6\ \text{batang}}{8\ \text{grup}}$$

  $$= 0.47\ \text{jam}$$

  $$D\ 16 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

  $$= \frac{7.00\ \text{jam}}{100\ \text{batang}} \times \frac{604\ \text{batang}}{8\ \text{grup}}$$

  $$= 5.288\ \text{jam}$$

  $$D\ 13 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{7.00 \text{ jam}}{100 \text{ batang}} \times \frac{67 \text{ batang}}{8 \text{ grup}}$$

$$= 0.583 \text{ jam}$$

Durasi Pemasangan Besi Tulangan *Shearwall*

$$= 1.2 + 0.583 + 0.47 + 5.288$$

$$= 7.541 \text{ jam}$$

$$= 0.943 \text{ hari}$$

$$\approx 1 \text{ hari}$$

Jadi, untuk *shearwall* Lantai P 7 Sektor 3 pembesian dilakukan selama 1 hari

Pembesian *Shearwall* Lantai P 8 Sektor 2

- Perhitungan Volume Jumlah Tulangan

  Tinggi Lantai = 4.5 m

  Jumlah *Shearwall*

No	Jenis SW	Tulangan			Kaitan		D	Jumlah		L Total
		Posisi	L	n	bkk	kait		bkk	kait	
			(m)	bh	bh	bh	(mm)	bh	bh	(m)
1	SW 1	Hor	14	55	3	2	13	165	110	748
		Ver	5.5	88			19	0	0	484
		Kait	0.3	14		2	13	0	28	4
2	SW 2	Hor	11	55	3	2	13	165	110	605
		Ver	5.5	77			16	0	0	425
		Kait	0.3	13		2	13	0	26	4
3	SW 3	Hor 1	13	55	4	2	0	220	110	723
		Hor 2	2.6	55	3	2	0	165	110	144
		Ver 1	5.5	88			0	0	0	482
		Ver 2	5.5	18			0	0	0	99
		Kait 1	0.3	38		2	0	0	76	11
		Kait 2	0.5	1		2	0	0	2	0.5

Kebutuhan Tulangan

D - 25	=	8	batang
D - 19	=	40	batang
D - 16	=	76	batang
D - 13	=	187	batang

Jumlah Tulangan

D - 25	=	18	batang
D - 19	=	88	batang
D - 16	=	165	batang
D - 13	=	286	batang
Total	=	556.933	batang

Jumlah Bengkokan

D - 13	=	715	bengkokan
Total	=	715	bengkokan

Jumlah Kaitan

D - 13	=	572	kaitan
Total	=	572	kaitan

- Durasi Fabrikasi Tulangan

Kebutuhan tenaga kerja dalam pelaksanaan Pekerjaan

a. Jumlah Tenaga Kerja = 4 Grup

Terdiri dari - 0.2 Mandor
- 4.00 Tukang Besi
- 8.00 Pembantu Tukang

b. Jam Kerja 1 Hari = 8 jam

Berdasarkan tabel 2.31 didapatkan jam kerja buruh untuk membuat bengkokan dan kaitan sebagai berikut :

> Produktivitas kerja per grup tiap 100 batang

a. Pemotongan :

D 25 = 2.00 jam

D 19 = 2.00 jam
D 16 = 2.00 jam
D 13 = 2.00 jam

b. Pembengkokan :

D 13 = 1.18 jam

c. Kaitan :

D 13 = 1.85 jam

> Durasi Setiap Pekerjaan Fabrikasi

a. Durasi Pemotongan :

$$D\ 25 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{2.00\ \text{jam}}{100\ \text{batang}} \times \frac{18\ \text{batang}}{4\ \text{grup}}$$

$$= 0.09\ \text{jam}$$

$$D\ 19 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{2.00\ \text{jam}}{100\ \text{batang}} \times \frac{88\ \text{batang}}{4\ \text{grup}}$$

$$= 0.44\ \text{jam}$$

$$D\ 16 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{2.00\ \text{jam}}{100\ \text{batang}} \times \frac{165\ \text{batang}}{4\ \text{grup}}$$

$$= 0.825\ \text{jam}$$

$$D\ 13 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{2.00\ \text{jam}}{100\ \text{batang}} \times \frac{286\ \text{batang}}{4\ \text{grup}}$$

$$= 1.43\ \text{jam}$$

Total durasi pemotongan besi

= 0.09 + 1.43 + 0.44 + 0.825 +

= 2.785 jam

b. Durasi Pembengkokan Tulangan :

$$D\ 13 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{batang}} \times \frac{\text{Jumlah Bengkokan}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{1.18\ \text{jam}}{100\ \text{batang}} \times \frac{715\ \text{bengkokan}}{4\ \text{grup}}$$

$$= 2.1\ \text{jam}$$

Durasi Pembengkokan besi

= 2.1 jam

= 2 jam

c. Durasi Pembuatan Kait

$$D\ 13 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{batang}} \times \frac{\text{Jumlah Kait}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{1.85\ \text{jam}}{100\ \text{batang}} \times \frac{572\ \text{kait}}{4\ \text{grup}}$$

$$= 2.646\ \text{jam}$$

Durasi pembuatan kait besi = 2.646 jam

= 3 jam

Jadi, waktu yang diperlukan untuk untuk fabrikasi tulangan *shearwall* Lantai P 8 Sektor 2 adalah

= 2.785 + 2.100 + 2.646

= 7.530 jam

= 0.94131 hari

= 1 hari

- Durasi Pemasangan Tulangan

Kebutuhan tenaga kerja dalam pelaksanaan Pekerjaan

a. Jumlah Tenaga Kerja = 8 Grup

Terdiri dari - 0.4 Mandor

- 8.00 Tukang Besi

- 16.00 Pembantu Tukang

b. Jam Kerja 1 Hari = 8 jam

Berdasarkan tabel 2.32 didapatkan jam kerja buruh untuk pemasangan besi tulangan *shearwall* sebagai berikut :

> Produktivitas kerja per grup tiap 100 batang

D 25 = 10.00 jam
D 19 = 8.25 jam
D 16 = 8.25 jam
D 13 = 7.00 jam

> Durasi Pemasangan Besi Tulangan *Shearwall*

$$\text{D 25} = \frac{\text{Produktivitas}}{\text{100 batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$
$$= \frac{\text{10.00 jam}}{\text{100 batang}} \times \frac{\text{18 batang}}{\text{8 grup}}$$
$$= 0.225 \text{ jam}$$

$$\text{D 19} = \frac{\text{Produktivitas}}{\text{100 batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$
$$= \frac{\text{8.25 jam}}{\text{100 batang}} \times \frac{\text{88 batang}}{\text{8 grup}}$$
$$= 0.908 \text{ jam}$$

$$\text{D 16} = \frac{\text{Produktivitas}}{\text{100 batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$
$$= \frac{\text{8.25 jam}}{\text{100 batang}} \times \frac{\text{165 batang}}{\text{8 grup}}$$
$$= 1.701 \text{ jam}$$

$$\text{D 13} = \frac{\text{Produktivitas}}{\text{100 batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$
$$= \frac{\text{7.00 jam}}{\text{100 batang}} \times \frac{\text{286 batang}}{\text{8 grup}}$$
$$= 2.503 \text{ jam}$$

Durasi Pemasangan Besi Tulangan *Shearwall*
= 0.225 + 2.503 + 0.908 + 1.701
= 5.336 jam
= 0.667 hari
≈ 1 hari

Jadi, untuk *shearwall* Lantai P 8 Sektor 2 pembesian dilakukan selama 1 hari

Pembesian *Shearwall* Lantai P 8 Sektor 3

- Perhitungan Volume Jumlah Tulangan
  Tinggi Lantai = 4.5 m
  Jumlah *Shearwall*

No	Jenis SW	Tulangan			Kaitan		D	Jumlah		L Total
		Posisi	L	n	bkk	kait		bkk	kait	
			(m)	bh	bh	bh	(mm)	bh	bh	(m)
1	SW 4	Hor	43	28	41	22	13	1128	605	1190
		Ver 1	5.5	255			13	0	0	1400
		Ver 2	5.5	26			25	0	0	143
		Kait 1	0.3	44		8	13	0	352	13
		Kait 2	0.4	2		2	13	0	2	1
2	SW 5	Hor	15	55	10	8	13	550	440	822.3
		Ver 1	5.5	67			16	0	0	366
		Ver 2	5.5	52			25	0	0	286
		Kait 1	0.3	4		2	13	0	8	1
		Kait 2	0.4	4		4	13	0	16	2
3	SW 6	Hor 1	22	55	14	10	13	770	550	1223
		Ver 1	5.5	88			13	0	0	482
		Ver 2	5.5	18			25	0	0	99
		Kait 1	0.3	44		4	13	0	176	13
		Kait 2	0.4	5		4	13	0	20	2.0
4	SW 7	Hor	6.2	55	3	2	13	165	110	343.2
		Ver	5.5	46			19	0	0	250.8
		Kait	0.3	14		2	13	0	28	4

Kebutuhan Tulangan

D - 25 = 44 batang
D - 19 = 21 batang
D - 16 = 31 batang
D - 13 = 458 batang

Junlah Tulangan

D - 25	=	96	batang
D - 19	=	46	batang
D - 16	=	67	batang
D - 13	=	652	batang
Total	=	860	batang

Jumlah Bengkokan

D - 13	=	2613	bengkokan
Total	=	2612.5	bengkokan

Jumlah Kaitan

D - 13	=	2307	kaitan
Total	=	2307	kaitan

- Durasi Fabrikasi Tulangan

Kebutuhan tenaga kerja dalam pelaksanaan Pekerjaan

a. Jumlah Tenaga Kerja = 4 Grup

Terdiri dari - 0.2 Mandor
- 4.00 Tukang Besi
- 8.00 Pembantu Tukang

b. Jam Kerja 1 Hari = 8 jam

Berdasarkan tabel 2.31 didapatkan jam kerja buruh untuk membuat bengkokan dan kaitan sebagai berikut :

> Produktivitas kerja per grup tiap 100 batang

a. Pemotongan :

D 25	=	2.00	jam
D 19	=	2.00	jam
D 16	=	2.00	jam
D 13	=	2.00	jam

b. Pembengkokan :

D 13 = 1.18 jam

c. Kaitan :

D 13 = 1.85 jam

> Durasi Setiap Pekerjaan Fabrikasi

a. Durasi Pemotongan :

$$\text{D } 25 = \frac{\text{Produktivitas}}{100 \text{ batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{2.00 \text{ jam}}{100 \text{ batang}} \times \frac{96 \text{ batang}}{4 \text{ grup}}$$

$$= 0.48 \text{ jam}$$

$$\text{D } 19 = \frac{\text{Produktivitas}}{100 \text{ batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{2.00 \text{ jam}}{100 \text{ batang}} \times \frac{45.6 \text{ batang}}{4 \text{ grup}}$$

$$= 0.228 \text{ jam}$$

$$\text{D } 16 = \frac{\text{Produktivitas}}{100 \text{ batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{2.00 \text{ jam}}{100 \text{ batang}} \times \frac{651.6 \text{ batang}}{4 \text{ grup}}$$

$$= 3.258 \text{ jam}$$

$$\text{D } 13 = \frac{\text{Produktivitas}}{100 \text{ batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{2.00 \text{ jam}}{100 \text{ batang}} \times \frac{66.61 \text{ batang}}{4 \text{ grup}}$$

$$= 0.333 \text{ jam}$$

Total durasi pemotongan besi

= 0.48 + 0.333 + 0.228 + 3.258

= 4.299 jam

b. Durasi Pembengkokan Tulangan :

$$\text{D } 13 = \frac{\text{Produktivitas}}{100 \text{ batang}} \times \frac{\text{Jumlah Bengkokan}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{1.18 \text{ jam}}{100 \text{ batang}} \times \frac{2613 \text{ bengkokan}}{4 \text{ grup}}$$

= 7.674 jam

Durasi Pembengkokan besi

= 7.674 jam

= 8 jam

c. Durasi Pembuatan Kait

$$\text{D } 13 = \frac{\text{Produktivitas}}{100 \text{ batang}} \times \frac{\text{Jumlah Kait}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{1.85 \text{ jam}}{100 \text{ batang}} \times \frac{2307 \text{ kait}}{4 \text{ grup}}$$

= 10.67 jam

Durasi pembuatan kait besi = 10.67 jam

= 11 jam

Jadi, waktu yang diperlukan untuk untuk fabrikasi tulangan *shearwall* Lantai P 8 Sektor 3 adalah

= 4.299 + 7.674 + 10.67

= 22.643 jam

= 2.8304 hari

= 3 hari

- Durasi Pemasangan Tulangan

Kebutuhan tenaga kerja dalam pelaksanaan Pekerjaan

a. Jumlah Tenaga Kerja = 8 Grup

Terdiri dari - 0.4 Mandor

- 8.00 Tukang Besi

- 16.00 Pembantu Tukang

b. Jam Kerja 1 Hari = 8 jam

Berdasarkan tabel 2.32 didapatkan jam kerja buruh untuk pemasangan besi tulangan *shearwall* sebagai berikut :

> Produktivitas kerja per grup tiap 100 batang

D 25 = 10.00 jam
D 19 = 8.25 jam
D 16 = 7.00 jam
D 13 = 7.00 jam

> Durasi Pemasangan Besi Tulangan *Shearwall*

$$\text{D 25} = \frac{\text{Produktivitas}}{\text{100 batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{\text{10.00 jam}}{\text{100 batang}} \times \frac{\text{96 batang}}{\text{8 grup}}$$

$$= \text{1.2 jam}$$

$$\text{D 19} = \frac{\text{Produktivitas}}{\text{100 batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{\text{8.25 jam}}{\text{100 batang}} \times \frac{\text{45.6 batang}}{\text{8 grup}}$$

$$= \text{0.47 jam}$$

$$\text{D 16} = \frac{\text{Produktivitas}}{\text{100 batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{\text{7.00 jam}}{\text{100 batang}} \times \frac{\text{652 batang}}{\text{8 grup}}$$

$$= \text{5.702 jam}$$

$$\text{D 13} = \frac{\text{Produktivitas}}{\text{100 batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{\text{7.00 jam}}{\text{100 batang}} \times \frac{\text{67 batang}}{\text{8 grup}}$$

$$= \text{0.583 jam}$$

Durasi Pemasangan Besi Tulangan *Shearwall*

= 1.2 + 0.583 + 0.47 + 5.702
= 7.955 jam
= 0.994 hari
≈ 1 hari

Jadi, untuk *shearwall* Lantai P 8 Sektor 3 pembesian dilakukan selama 1 hari

Pembesian *Shearwall* Lantai L S Sektor 1

- Perhitungan Volume Jumlah Tulangan
  Tinggi Lantai = 3 m
  Jumlah *Shearwall*

No	Jenis SW	Tulangan			Kaitan		D	Jumlah		L Total
		Posisi	L	n	bkk	kait		bkk	kait	
			(m)	bh	bh	bh	(mm)	bh	bh	(m)
1	SW 1	Hor	14	40	3	2	13	120	80	544
		Ver	4	88			19	0	0	352
		Kait	0.3	14		2	13	0	28	4
2	SW 2	Hor	11	40	3	2	13	120	80	440
		Ver	4	77			16	0	0	309
		Kait	0.3	13		2	13	0	26	4
3	SW 3	Hor 1	13	40	4	2	13	160	80	526
		Hor 2	2.6	40	3	2	13	120	80	105
		Ver 1	4	88			13	0	0	350
		Ver 2	4	18			25	0	0	72
		Kait 1	0.3	38		2	13	0	76	11
		Kait 2	0.5	1		2	13	0	2	0.5

Kebutuhan Tulangan

D - 25 = 6 batang
D - 19 = 29 batang
D - 16 = 55 batang
D - 13 = 136 batang

Jumlah Tulangan

D - 25 = 18 batang
D - 19 = 88 batang
D - 16 = 165 batang

D - 13 = 226 batang
Total = 496.933 batang

Jumlah Bengkokan
D - 13 = 520 bengkokan
Total = 520 bengkokan

Jumlah Kaitan
D - 13 = 452 kaitan
Total = 452 kaitan

- Durasi Fabrikasi Tulangan
Kebutuhan tenaga kerja dalam pelaksanaan Pekerjaan
a. Jumlah Tenaga Kerja = 4 Grup
Terdiri dari - 0.2 Mandor
- 4.00 Tukang Besi
- 8.00 Pembantu Tukang
b. Jam Kerja 1 Hari = 8 jam

Berdasarkan tabel 2.31 didapatkan jam kerja buruh untuk membuat bengkokan dan kaitan sebagai berikut :

> Produktivitas kerja per grup tiap 100 batang
a. Pemotongan :
D 25 = 2.00 jam
D 19 = 2.00 jam
D 16 = 2.00 jam
D 13 = 2.00 jam
b. Pembengkokan :
D 13 = 1.18 jam
c. Kaitan :
D 13 = 1.85 jam

> Durasi Setiap Pekerjaan Fabrikasi
a. Durasi Pemotongan :

$$D\ 25 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$
$$= \frac{2.00\ \text{jam}}{100\ \text{batang}} \times \frac{18\ \text{batang}}{4\ \text{grup}}$$
$$= 0.09\ \text{jam}$$

$$D\ 19 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$
$$= \frac{2.00\ \text{jam}}{100\ \text{batang}} \times \frac{88\ \text{batang}}{4\ \text{grup}}$$
$$= 0.44\ \text{jam}$$

$$D\ 16 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$
$$= \frac{2.00\ \text{jam}}{100\ \text{batang}} \times \frac{165\ \text{batang}}{4\ \text{grup}}$$
$$= 0.825\ \text{jam}$$

$$D\ 13 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$
$$= \frac{2.00\ \text{jam}}{100\ \text{batang}} \times \frac{226\ \text{batang}}{4\ \text{grup}}$$
$$= 1.13\ \text{jam}$$

Total durasi pemotongan besi

$= 0.09 + 1.13 + 0.44 + 0.825 +$

$= 2.485$ jam

b. Durasi Pembengkokan Tulangan :

$$D\ 13 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{batang}} \times \frac{\text{Jumlah Bengkokan}}{\text{grup pekerja}}$$
$$= \frac{1.18\ \text{jam}}{100\ \text{batang}} \times \frac{520\ \text{bengkokan}}{4\ \text{grup}}$$
$$= 1.528\ \text{jam}$$

Durasi Pembengkokan besi

$= 1.528$ jam

$= 2$ jam

c. Durasi Pembuatan Kait

$$D\ 13 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{batang}} \times \frac{\text{Jumlah Kait}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{1.85\ \text{jam}}{100\ \text{batang}} \times \frac{452\ \text{kait}}{4\ \text{grup}}$$

$$= 2.091\ \text{jam}$$

Durasi pembuatan kait besi = 2.091 jam
= 2 jam

Jadi, waktu yang diperlukan untuk untuk fabrikasi tulangan *shearwall* Lantai L S Sektor 1 adalah
= 2.485 + 1.528 + 2.091
= 6.103 jam
= 0.76283 hari
= 1 hari

- Durasi Pemasangan Tulangan

Kebutuhan tenaga kerja dalam pelaksanaan Pekerjaan

a. Jumlah Tenaga Kerja = 8 Grup
Terdiri dari - 0.4 Mandor
- 8.00 Tukang Besi
- 16.00 Pembantu Tukang

b. Jam Kerja 1 Hari = 8 jam

Berdasarkan tabel 2.32 didapatkan jam kerja buruh untuk pemasangan besi tulangan *shearwall* sebagai berikut :

> Produktivitas kerja per grup tiap 100 batang
D 25 = 10.00 jam
D 19 = 8.25 jam
D 16 = 8.25 jam
D 13 = 7.00 jam

> Durasi Pemasangan Besi Tulangan *Shearwall*

$$D\ 25 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{10.00 \text{ jam}}{100 \text{ batang}} \times \frac{18 \text{ batang}}{8 \text{ grup}}$$

$$= 0.225 \text{ jam}$$

$$\text{D } 19 = \frac{\text{Produktivitas}}{100 \text{ batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{8.25 \text{ jam}}{100 \text{ batang}} \times \frac{88 \text{ batang}}{8 \text{ grup}}$$

$$= 0.908 \text{ jam}$$

$$\text{D } 16 = \frac{\text{Produktivitas}}{100 \text{ batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{8.25 \text{ jam}}{100 \text{ batang}} \times \frac{165 \text{ batang}}{8 \text{ grup}}$$

$$= 1.701 \text{ jam}$$

$$\text{D } 13 = \frac{\text{Produktivitas}}{100 \text{ batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{7.00 \text{ jam}}{100 \text{ batang}} \times \frac{226 \text{ batang}}{8 \text{ grup}}$$

$$= 1.978 \text{ jam}$$

Durasi Pemasangan Besi Tulangan *Shearwall*

$= 0.225 + 1.978 + 0.908 + 1.701$

$= 4.811$ jam

$= 0.601$ hari

≈ 1 hari

Jadi, untuk *shearwall* Lantai L S Sektor 1 pembesian dilakukan selama 1 hari

Pembesian *Shearwall* Lantai L S Sektor 2

- Perhitungan Volume Jumlah Tulangan

  Tinggi Lantai = 3 m

Jumlah *Shearwall*

No	Jenis SW	Tulangan			Kaitan		D	Jumlah		L Total
		Posisi	L	n	bkk	kait		bkk	kait	
			(m)	bh	bh	bh	(mm)	bh	bh	(m)
1	SW 4	Hor	43	20	41	22	13	820	440	865.5
		Ver 1	4	255			13	0	0	1018
		Ver 2	4	26			25	0	0	104
		Kait 1	0.3	44		8	13	0	352	13
		Kait 2	0.4	2		2	13	0	2	1
2	SW 5	Hor	15	40	10	8	13	400	320	598
		Ver 1	4	67			16	0	0	266
		Ver 2	4	52			25	0	0	208
		Kait 1	0.3	4		2	13	0	8	1
		Kait 2	0.4	4		4	13	0	16	2

Kebutuhan Tulangan

D - 25 = 26 batang
D - 19 = 0 batang
D - 16 = 22 batang
D - 13 = 208 batang

Junlah Tulangan

D - 25 = 78 batang
D - 16 = 67 batang
D - 13 = 369 batang
Total = 513 batang

Jumlah Bengkokan

D - 13 = 1220 bengkokan
Total = 1220 bengkokan

Jumlah Kaitan

D - 13 = 1138 kaitan

Total = 1138 kaitan

- Durasi Fabrikasi Tulangan

Kebutuhan tenaga kerja dalam pelaksanaan Pekerjaan

a. Jumlah Tenaga Kerja = 4 Grup

Terdiri dari - 0.2 Mandor

- 4.00 Tukang Besi

- 8.00 Pembantu Tukang

b. Jam Kerja 1 Hari = 8 jam

Berdasarkan tabel 2.31 didapatkan jam kerja buruh untuk membuat bengkokan dan kaitan sebagai berikut :

> Produktivitas kerja per grup tiap 100 batang

a. Pemotongan :

D 25 = 2.00 jam

D 16 = 2.00 jam

D 13 = 2.00 jam

b. Pembengkokan :

D 13 = 1.18 jam

c. Kaitan :

D 13 = 1.85 jam

> Durasi Setiap Pekerjaan Fabrikasi

a. Durasi Pemotongan :

$$\text{D } 25 = \frac{\text{Produktivitas}}{100 \text{ batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{2.00 \text{ jam}}{100 \text{ batang}} \times \frac{78 \text{ batang}}{4 \text{ grup}}$$

$$= 0.39 \text{ jam}$$

$$\text{D } 16 = \frac{\text{Produktivitas}}{100 \text{ batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{2.00 \text{ jam}}{100 \text{ batang}} \times \frac{368.5 \text{ batang}}{4 \text{ grup}}$$

$$= 1.843 \text{ jam}$$

$$\text{D } 13 = \frac{\text{Produktivitas}}{100 \text{ batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{2.00 \text{ jam}}{100 \text{ batang}} \times \frac{66.61 \text{ batang}}{4 \text{ grup}}$$

$$= 0.333 \text{ jam}$$

Total durasi pemotongan besi

$= 0.39 + 0.333 + 1.843$

$= 2.566$ jam

b. Durasi Pembengkokan Tulangan :

$$\text{D } 13 = \frac{\text{Produktivitas}}{100 \text{ batang}} \times \frac{\text{Jumlah Bengkokan}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{1.18 \text{ jam}}{100 \text{ batang}} \times \frac{1220 \text{ bengkokan}}{4 \text{ grup}}$$

$$= 3.584 \text{ jam}$$

Durasi Pembengkokan besi

$= 3.584$ jam

$= 4$ jam

c. Durasi Pembuatan Kait

$$\text{D } 13 = \frac{\text{Produktivitas}}{100 \text{ batang}} \times \frac{\text{Jumlah Kait}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{1.85 \text{ jam}}{100 \text{ batang}} \times \frac{1138 \text{ kait}}{4 \text{ grup}}$$

$$= 5.263 \text{ jam}$$

Durasi pembuatan kait besi $= 5.263$ jam

$= 5$ jam

Jadi, waktu yang diperlukan untuk untuk fabrikasi tulangan *shearwall* Lantai L S Sektor 2 adalah

$= 2.566 + 3.584 + 5.263$

$= 11.413$ jam

$= 2$ hari

- Durasi Pemasangan Tulangan

  Kebutuhan tenaga kerja dalam pelaksanaan Pekerjaan

  a. Jumlah Tenaga Kerja = 8 Grup

     Terdiri dari - 0.4 Mandor
     - 8.00 Tukang Besi
     - 16.00 Pembantu Tukang

  b. Jam Kerja 1 Hari = 8 jam

  Berdasarkan tabel 2.32 didapatkan jam kerja buruh untuk pemasangan besi tulangan *shearwall* sebagai berikut :

  > Produktivitas kerja per grup tiap 100 batang

  D 25 = 10.00 jam
  D 16 = 7.00 jam
  D 13 = 7.00 jam

  > Durasi Pemasangan Besi Tulangan *Shearwall*

  $$\text{D 25} = \frac{\text{Produktivitas}}{\text{100 batang}} \text{ x } \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

  $$= \frac{\text{10.00 jam}}{\text{100 batang}} \text{ x } \frac{\text{78 batang}}{\text{8 grup}}$$

  $$= 0.975 \text{ jam}$$

  $$\text{D 16} = \frac{\text{Produktivitas}}{\text{100 batang}} \text{ x } \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

  $$= \frac{\text{7.00 jam}}{\text{100 batang}} \text{ x } \frac{\text{369 batang}}{\text{8 grup}}$$

  $$= 3.224 \text{ jam}$$

  $$\text{D 13} = \frac{\text{Produktivitas}}{\text{100 batang}} \text{ x } \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

  $$= \frac{\text{7.00 jam}}{\text{100 batang}} \text{ x } \frac{\text{67 batang}}{\text{8 grup}}$$

  $$= 0.583 \text{ jam}$$

  Durasi Pemasangan Besi Tulangan *Shearwall*

  = 0.975 + 0.583 + 3.224

  = 4.782 jam

  ≈ 1 hari

Jadi, untuk *shearwall* Lantai L S Sektor 2 pembesian dilakukan selama 1 hari

Pembesian *Shearwall* Lantai L S Sektor 3

- Perhitungan Volume Jumlah Tulangan
  Tinggi Lantai = 3 m
  Jumlah *Shearwall*

No	Jenis SW	Tulangan			Kaitan		D	Jumlah		L Total
		Posisi	L	n	bkk	kait		bkk	kait	
			(m)	bh	bh	bh	(mm)	bh	bh	(m)
3	SW 6	Hor 1	22	40	14	10	13	560	400	889
		Ver 1	4	88			13	0	0	350
		Ver 2	4	18			25	0	0	72
		Kait 1	0.3	44		4	13	0	176	13
		Kait 2	0.4	5		4	13	0	20	2.0
4	SW 7	Hor	6.2	40	3	2	13	120	80	249.6
		Ver	4	46			19	0	0	182.4
		Kait	0.3	14		2	13	0	28	4

Kebutuhan Tulangan

D - 25 = 6 batang
D - 19 = 15 batang
D - 16 = 0 batang
D - 13 = 126 batang

Junlah Tulangan

D - 25 = 18 batang
D - 19 = 46 batang
D - 13 = 231 batang
Total = 294 batang

Jumlah Bengkokan

D -	13	=	680 bengkokan
Total		=	680 bengkokan

Jumlah Kaitan

D -	13	=	704 kaitan
Total		=	704 kaitan

- Durasi Fabrikasi Tulangan

Kebutuhan tenaga kerja dalam pelaksanaan Pekerjaan

a. Jumlah Tenaga Kerja = 4 Grup

Terdiri dari - 0.2 Mandor
- 4.00 Tukang Besi
- 8.00 Pembantu Tukang

b. Jam Kerja 1 Hari = 8 jam

Berdasarkan tabel 2.31 didapatkan jam kerja buruh untuk membuat bengkokan dan kaitan sebagai berikut :

> Produktivitas kerja per grup tiap 100 batang

a. Pemotongan :

D 25 = 2.00 jam
D 19 = 2.00 jam
D 13 = 2.00 jam

b. Pembengkokan :

D 13 = 1.18 jam

c. Kaitan :

D 13 = 1.85 jam

> Durasi Setiap Pekerjaan Fabrikasi

a. Durasi Pemotongan :

$$\text{D 25} = \frac{\text{Produktivitas}}{\text{100 batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{\text{2.00 jam}}{\text{100 batang}} \times \frac{\text{18 batang}}{\text{4 grup}}$$

$$= \text{0.09 jam}$$

$$D\ 19 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{2.00\ \text{jam}}{100\ \text{batang}} \times \frac{45.6\ \text{batang}}{4\ \text{grup}}$$

$$= 0.228\ \text{jam}$$

$$D\ 13 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{2.00\ \text{jam}}{100\ \text{batang}} \times \frac{231\ \text{batang}}{4\ \text{grup}}$$

$$= 1.153\ \text{jam}$$

Total durasi pemotongan besi

$= 0.09 + 1.153 + 0.228$

$= 1.471$ jam

b. Durasi Pembengkokan Tulangan :

$$D\ 13 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{batang}} \times \frac{\text{Jumlah Bengkokan}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{1.18\ \text{jam}}{100\ \text{batang}} \times \frac{680\ \text{bengkokan}}{4\ \text{grup}}$$

$$= 1.998\ \text{jam}$$

Durasi Pembengkokan besi

$= 1.998$ jam

$= 2$ jam

c. Durasi Pembuatan Kait

$$D\ 13 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{batang}} \times \frac{\text{Jumlah Kait}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{1.85\ \text{jam}}{100\ \text{batang}} \times \frac{704\ \text{kait}}{4\ \text{grup}}$$

$$= 3.256\ \text{jam}$$

Durasi pembuatan kait besi $= 3.256$ jam

$= 3$ jam

shearwall Lantai L S Sektor 3 adalah
= 1.471 + 1.998 + 3.256
= 6.725 jam
= 0.84056 hari
= 1 hari

- Durasi Pemasangan Tulangan
Kebutuhan tenaga kerja dalam pelaksanaan Pekerjaan
a. Jumlah Tenaga Kerja = 8 Grup
Terdiri dari - 0.4 Mandor
- 8.00 Tukang Besi
- 16.00 Pembantu Tukang
b. Jam Kerja 1 Hari = 8 jam

Berdasarkan tabel 2.32 didapatkan jam kerja buruh untuk pemasangan besi tulangan *shearwall* sebagai berikut :

> Produktivitas kerja per grup tiap 100 batang
D 25 = 10.00 jam
D 19 = 8.25 jam
D 13 = 7.00 jam

> Durasi Pemasangan Besi Tulangan *Shearwall*

$$\text{D 25} = \frac{\text{Produktivitas}}{\text{100 batang}} \text{ x } \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{\text{10.00 jam}}{\text{100 batang}} \text{ x } \frac{\text{18 batang}}{\text{8 grup}}$$

$$= 0.225 \text{ jam}$$

$$\text{D 19} = \frac{\text{Produktivitas}}{\text{100 batang}} \text{ x } \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{\text{8.25 jam}}{\text{100 batang}} \text{ x } \frac{\text{45.6 batang}}{\text{8 grup}}$$

$$= 0.47 \text{ jam}$$

$$\text{D 13} = \frac{\text{Produktivitas}}{\text{100 batang}} \text{ x } \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{7.00 \text{ jam}}{100 \text{ batang}} \times \frac{231 \text{ batang}}{8 \text{ grup}}$$

$$= 2.018 \text{ jam}$$

Durasi Pemasangan Besi Tulangan *Shearwall*

$$= 0.225 + 2.018 + 0.47$$

$$= 2.713 \text{ jam}$$

$$= 0.339 \text{ hari}$$

$$\approx 1 \text{ hari}$$

Jadi, untuk *shearwall* Lantai L S Sektor 3 pembesian dilakukan selama 1 hari

Pembesian *Shearwall* Lantai U S Sektor 1

- Perhitungan Volume Jumlah Tulangan
  Tinggi Lantai = 3 m
  Jumlah *Shearwall*

No	Jenis SW	Tulangan			Kaitan		D	Jumlah		L Total
		Posisi	L	n	bkk	kait		bkk	kait	
			(m)	bh	bh	bh	(mm)	bh	bh	(m)
1	SW 1	Hor	14	40	3	2	13	120	80	544
		Ver	4	88			19	0	0	352
		Kait	0.3	14		2	13	0	28	4
2	SW 2	Hor	11	40	3	2	13	120	80	440
		Ver	4	77			16	0	0	309
		Kait	0.3	13		2	13	0	26	4
3	SW 3	Hor 1	13	40	4	2	0	160	80	526
		Hor 2	2.6	40	3	2	0	120	80	105
		Ver 1	4	88			0	0	0	350
		Ver 2	4	18			0	0	0	72
		Kait 1	0.3	38		2	0	0	76	11
		Kait 2	0.5	1		2	0	0	2	0.5

Jumlah Tulangan

D - 25	=	18	batang
D - 19	=	88	batang
D - 16	=	165	batang
D - 13	=	226	batang
Total	=	496.933	batang

Jumlah Bengkokan

D - 13	=	520	bengkokan
Total	=	520	bengkokan

Jumlah Kaitan

D - 13	=	452	kaitan
Total	=	452	kaitan

- Durasi Fabrikasi Tulangan

Kebutuhan tenaga kerja dalam pelaksanaan Pekerjaan

a. Jumlah Tenaga Kerja = 4 Grup

Terdiri dari - 0.2 Mandor
- 4.00 Tukang Besi
- 8.00 Pembantu Tukang

b. Jam Kerja 1 Hari = 8 jam

Berdasarkan tabel 2.31 didapatkan jam kerja buruh untuk membuat bengkokan dan kaitan sebagai berikut :

> Produktivitas kerja per grup tiap 100 batang

a. Pemotongan :

D 25	=	2.00	jam
D 19	=	2.00	jam
D 16	=	2.00	jam
D 13	=	2.00	jam

b. Pembengkokan :

D 13 = 1.18 jam

c. Kaitan :

D 13 = 1.85 jam

> Durasi Setiap Pekerjaan Fabrikasi

a. Durasi Pemotongan :

$$\text{D } 25 = \frac{\text{Produktivitas}}{100 \text{ batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{2.00 \text{ jam}}{100 \text{ batang}} \times \frac{18 \text{ batang}}{4 \text{ grup}}$$

$$= 0.09 \text{ jam}$$

$$\text{D } 19 = \frac{\text{Produktivitas}}{100 \text{ batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{2.00 \text{ jam}}{100 \text{ batang}} \times \frac{88 \text{ batang}}{4 \text{ grup}}$$

$$= 0.44 \text{ jam}$$

$$\text{D } 16 = \frac{\text{Produktivitas}}{100 \text{ batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{2.00 \text{ jam}}{100 \text{ batang}} \times \frac{165 \text{ batang}}{4 \text{ grup}}$$

$$= 0.825 \text{ jam}$$

$$\text{D } 13 = \frac{\text{Produktivitas}}{100 \text{ batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{2.00 \text{ jam}}{100 \text{ batang}} \times \frac{226 \text{ batang}}{4 \text{ grup}}$$

$$= 1.13 \text{ jam}$$

Total durasi pemotongan besi

= 0.09 + 1.13 + 0.44 + 0.825 +

= 2.485 jam

b. Durasi Pembengkokan Tulangan :

$$\text{D } 13 = \frac{\text{Produktivitas}}{100 \text{ batang}} \times \frac{\text{Jumlah Bengkokan}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{1.18 \text{ jam}}{100 \text{ batang}} \times \frac{520 \text{ bengkokan}}{4 \text{ grup}}$$

= 1.528 jam

Durasi Pembengkokan besi

= 1.528 jam

= 2 jam

c. Durasi Pembuatan Kait

$$\text{D 13} = \frac{\text{Produktivitas}}{100 \text{ batang}} \times \frac{\text{Jumlah Kait}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{1.85 \text{ jam}}{100 \text{ batang}} \times \frac{452 \text{ kait}}{4 \text{ grup}}$$

= 2.091 jam

Durasi pembuatan kait besi = 2.091 jam

= 2 jam

Jadi, waktu yang diperlukan untuk untuk fabrikasi tulangan *shearwall* Lantai U S Sektor 1 adalah

= 2.485 + 1.528 + 2.091

= 6.103 jam

= 0.76283 hari

= 1 hari

- Durasi Pemasangan Tulangan

Kebutuhan tenaga kerja dalam pelaksanaan Pekerjaan

a. Jumlah Tenaga Kerja = 8 Grup

Terdiri dari - 0.4 Mandor

- 8.00 Tukang Besi

- 16.00 Pembantu Tukang

b. Jam Kerja 1 Hari = 8 jam

Berdasarkan tabel 2.32 didapatkan jam kerja buruh untuk pemasangan besi tulangan *shearwall* sebagai berikut :

> Produktivitas kerja per grup tiap 100 batang

D 25 = 10.00 jam

D 19 = 8.25 jam

D 16 = 8.25 jam
D 13 = 7.00 jam

> Durasi Pemasangan Besi Tulangan *Shearwall*

$$D\ 25 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$
$$= \frac{10.00\ \text{jam}}{100\ \text{batang}} \times \frac{18\ \text{batang}}{8\ \text{grup}}$$
$$= 0.225\ \text{jam}$$

$$D\ 19 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$
$$= \frac{8.25\ \text{jam}}{100\ \text{batang}} \times \frac{88\ \text{batang}}{8\ \text{grup}}$$
$$= 0.908\ \text{jam}$$

$$D\ 16 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$
$$= \frac{8.25\ \text{jam}}{100\ \text{batang}} \times \frac{165\ \text{batang}}{8\ \text{grup}}$$
$$= 1.701\ \text{jam}$$

$$D\ 13 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$
$$= \frac{7.00\ \text{jam}}{100\ \text{batang}} \times \frac{226\ \text{batang}}{8\ \text{grup}}$$
$$= 1.978\ \text{jam}$$

Durasi Pemasangan Besi Tulangan *Shearwall*
= 0.225 + 1.978 + 0.908 + 1.701
= 4.811 jam
= 0.601 hari
≈ 1 hari

Jadi, untuk *shearwall* Lantai U S Sektor 1 pembesian dilakukan selama 1 hari

Pembesian *Shearwall* Lantai U S Sektor 2

- Perhitungan Volume Jumlah Tulangan
  Tinggi Lantai = 3 m
  Jumlah *Shearwall*

No	Jenis SW	Tulangan			Kaitan		D	Jumlah		L Total
		Posisi	L	n	bkk	kait		bkk	kait	
			(m)	bh	bh	bh	(mm)	bh	bh	(m)
1	SW 4	Hor	43	20	41	22	13	820	440	865.5
		Ver 1	4	255			13	0	0	1018
		Ver 2	4	26			25	0	0	104
		Kait 1	0.3	44		8	13	0	352	13
		Kait 2	0.4	2		2	13	0	2	1
2	SW 5	Hor	15	40	10	8	13	400	320	598
		Ver 1	4	67			16	0	0	266
		Ver 2	4	52			25	0	0	208
		Kait 1	0.3	4		2	13	0	8	1
		Kait 2	0.4	4		4	13	0	16	2

Junlah Tulangan

D - 25	=	78	batang
D - 16	=	67	batang
D - 13	=	369	batang
Total	=	513	batang

Jumlah Bengkokan

D - 13	=	1220	bengkokan
Total	=	1220	bengkokan

Jumlah Kaitan

D - 13	=	1138	kaitan
Total	=	1138	kaitan

- Durasi Fabrikasi Tulangan

  Kebutuhan tenaga kerja dalam pelaksanaan Pekerjaan

  a. Jumlah Tenaga Kerja = 4 Grup

     Terdiri dari - 0.2 Mandor
     - 4.00 Tukang Besi
     - 8.00 Pembantu Tukang

  b. Jam Kerja 1 Hari = 8 jam

  Berdasarkan tabel 2.31 didapatkan jam kerja buruh untuk membuat bengkokan dan kaitan sebagai berikut :

  > Produktivitas kerja per grup tiap 100 batang

  a. Pemotongan :

     D 25 = 2.00 jam
     D 16 = 2.00 jam
     D 13 = 2.00 jam

  b. Pembengkokan :

     D 13 = 1.18 jam

  c. Kaitan :

     D 13 = 1.85 jam

  > Durasi Setiap Pekerjaan Fabrikasi

  a. Durasi Pemotongan :

$$\text{D 25} = \frac{\text{Produktivitas}}{100 \text{ batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{2.00 \text{ jam}}{100 \text{ batang}} \times \frac{78 \text{ batang}}{4 \text{ grup}}$$

$$= 0.39 \text{ jam}$$

$$\text{D 16} = \frac{\text{Produktivitas}}{100 \text{ batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{2.00 \text{ jam}}{100 \text{ batang}} \times \frac{368.5 \text{ batang}}{4 \text{ grup}}$$

$$= 1.843 \text{ jam}$$

$$\text{D 13} = \frac{\text{Produktivitas}}{100 \text{ batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{2.00 \text{ jam}}{100 \text{ batang}} \times \frac{66.61 \text{ batang}}{4 \text{ grup}}$$

$$= 0.333 \text{ jam}$$

Total durasi pemotongan besi

$$= 0.39 + 0.333 + 1.843$$

$$= 2.566 \text{ jam}$$

b. Durasi Pembengkokan Tulangan :

$$\text{D 13} = \frac{\text{Produktivitas}}{100 \text{ batang}} \times \frac{\text{Jumlah Bengkokan}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{1.18 \text{ jam}}{100 \text{ batang}} \times \frac{1220 \text{ bengkokan}}{4 \text{ grup}}$$

$$= 3.584 \text{ jam}$$

Durasi Pembengkokan besi

$$= 3.584 \text{ jam}$$

$$= 4 \text{ jam}$$

c. Durasi Pembuatan Kait

$$\text{D 13} = \frac{\text{Produktivitas}}{100 \text{ batang}} \times \frac{\text{Jumlah Kait}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{1.85 \text{ jam}}{100 \text{ batang}} \times \frac{1138 \text{ kait}}{4 \text{ grup}}$$

$$= 5.263 \text{ jam}$$

Durasi pembuatan kait besi $= 5.263$ jam

$= 5$ jam

Jadi, waktu yang diperlukan untuk untuk fabrikasi tulangan *shearwall* Lantai U S Sektor 2 adalah

$= 2.566 + 3.584 + 5.263$

$= 11.413$ jam

$= 1.42657$ hari

$= 2$ hari

- Durasi Pemasangan Tulangan

  Kebutuhan tenaga kerja dalam pelaksanaan Pekerjaan

  a. Jumlah Tenaga Kerja = 8 Grup

     Terdiri dari - 0.4 Mandor
     - 8.00 Tukang Besi
     - 16.00 Pembantu Tukang

  b. Jam Kerja 1 Hari = 8 jam

  Berdasarkan tabel 2.32 didapatkan jam kerja buruh untuk pemasangan besi tulangan *shearwall* sebagai berikut :

  > Produktivitas kerja per grup tiap 100 batang

  D 25 = 10.00 jam
  D 16 = 7.00 jam
  D 13 = 7.00 jam

  > Durasi Pemasangan Besi Tulangan *Shearwall*

  $$\text{D 25} = \frac{\text{Produktivitas}}{\text{100 batang}} \text{ x } \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

  $$= \frac{\text{10.00 jam}}{\text{100 batang}} \text{ x } \frac{\text{78 batang}}{\text{8 grup}}$$

  = 0.975 jam

  $$\text{D 16} = \frac{\text{Produktivitas}}{\text{100 batang}} \text{ x } \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

  $$= \frac{\text{7.00 jam}}{\text{100 batang}} \text{ x } \frac{\text{369 batang}}{\text{8 grup}}$$

  = 3.224 jam

  $$\text{D 13} = \frac{\text{Produktivitas}}{\text{100 batang}} \text{ x } \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

  $$= \frac{\text{7.00 jam}}{\text{100 batang}} \text{ x } \frac{\text{67 batang}}{\text{8 grup}}$$

  = 0.583 jam

  Durasi Pemasangan Besi Tulangan *Shearwall*

  = 0.975 + 0.583 + 3.224

  = 4.782 jam

  ≈ 1 hari

Jadi, untuk *shearwall* Lantai U S Sektor 2 pembesian dilakukan selama 1 hari

Pembesian *Shearwall* Lantai U S Sektor 3

- Perhitungan Volume Jumlah Tulangan
  Tinggi Lantai = 3 m
  Jumlah *Shearwall*

No	Jenis SW	Tulangan			Kaitan		D	Jumlah		L Total
		Posisi	L	n	bkk	kait		bkk	kait	
			(m)	bh	bh	bh	(mm)	bh	bh	(m)
3	SW 6	Hor 1	22	40	14	10	13	560	400	889
		Ver 1	4	88			13	0	0	350
		Ver 2	4	18			25	0	0	72
		Kait 1	0.3	44		4	13	0	176	13
		Kait 2	0.4	5		4	13	0	20	2.0
4	SW 7	Hor	6.2	40	3	2	13	120	80	249.6
		Ver	4	46			19	0	0	182.4
		Kait	0.3	14		2	13	0	28	4

Junlah Tulangan
D - 25 = 18 batang
D - 19 = 46 batang
D - 13 = 231 batang
Total = 294 batang

Jumlah Bengkokan
D - 13 = 680 bengkokan
Total = 680 bengkokan

Jumlah Kaitan
D - 13 = 704 kaitan
Total = 704 kaitan

- Durasi Fabrikasi Tulangan

  Kebutuhan tenaga kerja dalam pelaksanaan Pekerjaan

  a. Jumlah Tenaga Kerja = 4 Grup

     Terdiri dari - 0.2 Mandor
     - 4.00 Tukang Besi
     - 8.00 Pembantu Tukang

  b. Jam Kerja 1 Hari = 8 jam

  Berdasarkan tabel 2.31 didapatkan jam kerja buruh untuk membuat bengkokan dan kaitan sebagai berikut :

  > Produktivitas kerja per grup tiap 100 batang

  a. Pemotongan :

     D 25 = 2.00 jam
     D 19 = 2.00 jam
     D 13 = 2.00 jam

  b. Pembengkokan :

     D 13 = 1.18 jam

  c. Kaitan :

     D 13 = 1.85 jam

  > Durasi Setiap Pekerjaan Fabrikasi

  a. Durasi Pemotongan :

$$\text{D 25} = \frac{\text{Produktivitas}}{\text{100 batang}} \text{ x } \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{\text{2.00 jam}}{\text{100 batang}} \text{ x } \frac{\text{18 batang}}{\text{4 grup}}$$

$$= \text{0.09 jam}$$

$$\text{D 19} = \frac{\text{Produktivitas}}{\text{100 batang}} \text{ x } \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{\text{2.00 jam}}{\text{100 batang}} \text{ x } \frac{\text{45.6 batang}}{\text{4 grup}}$$

$$= \text{0.228 jam}$$

$$\text{D 13} = \frac{\text{Produktivitas}}{\text{100 batang}} \text{ x } \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{2.00 \text{ jam}}{100 \text{ batang}} \times \frac{231 \text{ batang}}{4 \text{ grup}}$$

$$= 1.153 \text{ jam}$$

Total durasi pemotongan besi

$= 0.09 + 1.153 + 0.228$

$= 1.471$ jam

b. Durasi Pembengkokan Tulangan :

$$\text{D } 13 = \frac{\text{Produktivitas}}{100 \text{ batang}} \times \frac{\text{Jumlah Bengkokan}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{1.18 \text{ jam}}{100 \text{ batang}} \times \frac{680 \text{ bengkokan}}{4 \text{ grup}}$$

$$= 1.998 \text{ jam}$$

Durasi Pembengkokan besi

$= 1.998$ jam

$= 2$ jam

c. Durasi Pembuatan Kait

$$\text{D } 13 = \frac{\text{Produktivitas}}{100 \text{ batang}} \times \frac{\text{Jumlah Kait}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{1.85 \text{ jam}}{100 \text{ batang}} \times \frac{704 \text{ kait}}{4 \text{ grup}}$$

$$= 3.256 \text{ jam}$$

Durasi pembuatan kait besi $= 3.256$ jam

$= 3$ jam

Jadi, waktu yang diperlukan untuk untuk fabrikasi tulangan *shearwall* Lantai U S Sektor 3 adalah

$= 1.471 + 1.998 + 3.256$

$= 6.725$ jam

$= 0.84056$ hari

$= 1$ hari

- Durasi Pemasangan Tulangan

  Kebutuhan tenaga kerja dalam pelaksanaan Pekerjaan

  a. Jumlah Tenaga Kerja = 8 Grup

     Terdiri dari - 0.4 Mandor
     - 8.00 Tukang Besi
     - 16.00 Pembantu Tukang

  b. Jam Kerja 1 Hari = 8 jam

  Berdasarkan tabel 2.32 didapatkan jam kerja buruh untuk pemasangan besi tulangan *shearwall* sebagai berikut :

  > Produktivitas kerja per grup tiap 100 batang

  D 25 = 10.00 jam
  D 19 = 8.25 jam
  D 13 = 7.00 jam

  > Durasi Pemasangan Besi Tulangan *Shearwall*

  $$\text{D 25} = \frac{\text{Produktivitas}}{\text{100 batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

  $$= \frac{\text{10.00 jam}}{\text{100 batang}} \times \frac{\text{18 batang}}{\text{8 grup}}$$

  $$= 0.225 \text{ jam}$$

  $$\text{D 19} = \frac{\text{Produktivitas}}{\text{100 batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

  $$= \frac{\text{8.25 jam}}{\text{100 batang}} \times \frac{\text{45.6 batang}}{\text{8 grup}}$$

  $$= 0.47 \text{ jam}$$

  $$\text{D 13} = \frac{\text{Produktivitas}}{\text{100 batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

  $$= \frac{\text{7.00 jam}}{\text{100 batang}} \times \frac{\text{231 batang}}{\text{8 grup}}$$

  $$= 2.018 \text{ jam}$$

  Durasi Pemasangan Besi Tulangan *Shearwall*

  = 0.225 + 2.018 + 0.47

  = 2.713 jam

  ≈ 1 hari

Jadi, untuk *shearwall* Lantai U S Sektor 3 pembesian dilakukan selama 1 hari

Pembesian *Backwall* Lantai L B Sektor 2

- Perhitungan Volume Jumlah Tulangan
  Tinggi Lantai = 4.5 m
  Jumlah *Backwall*

No	Jenis BW	Tulangan			Kaitan		D	Jumlah		L Total
		Posisi	L	n	bkk	kait		bkk	kait	
			(m)	bh	bh	bh	(mm)	bh	bh	(m)
1	BW 1	Hor	65	55	8	4	13	440	220	3586
		Ver	5.5	351			25	0	0	1931
		Kait	0.3	176		2	13	0	351	53
2	BW 2	Hor	16	55	4	2	13	220	110	896
		Ver	5.5	106			19	0	0	586
		Kait	0.3	53		2	13	0	106	16
3	BW 2	Hor 1	4	55	4	2	13	220	110	247
		Ver 1	5.5	47			16	0	0	261
		Kait 1	0.3	24		2	13	0	47	7

Kebutuhan Tulangan

D - 25 = 161 batang
D - 19 = 49 batang
D - 16 = 22 batang
D - 13 = 400 batang

Jumlah Tulangan

D - 25 = 351 batang
D - 19 = 106.455 batang
D - 16 = 47 batang
D - 13 = 417 batang
Total = 922.473 batang

Jumlah Bengkokan

D -	13	= 880	bengkokan
Total		= 880	bengkokan

Jumlah Kaitan

D -	13	= 944.982	kaitan
Total		= 944.982	kaitan

- Durasi Fabrikasi Tulangan

Kebutuhan tenaga kerja dalam pelaksanaan Pekerjaan

a. Jumlah Tenaga Kerja = 4 Grup
   Terdiri dari - 0.2 Mandor
   - 4.00 Tukang Besi
   - 8.00 Pembantu Tukang

b. Jam Kerja 1 Hari = 8 jam

Berdasarkan tabel 2.31 didapatkan jam kerja buruh untuk membuat bengkokan dan kaitan sebagai berikut :

> Produktivitas kerja per grup tiap 100 batang

a. Pemotongan :
   D 25 = 2.00 jam
   D 19 = 2.00 jam
   D 16 = 2.00 jam
   D 13 = 2.00 jam

b. Pembengkokan :
   D 13 = 1.18 jam

c. Kaitan :
   D 13 = 1.85 jam

> Durasi Setiap Pekerjaan Fabrikasi

a. Durasi Pemotongan :

$$\text{D } 25 = \frac{\text{Produktivitas}}{100 \text{ batang}} \text{ x } \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{2.00 \text{ jam}}{100 \text{ batang}} \times \frac{351 \text{ batang}}{4 \text{ grup}}$$

$$= 1.755 \text{ jam}$$

$$\text{D } 19 = \frac{\text{Produktivitas}}{100 \text{ batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{2.00 \text{ jam}}{100 \text{ batang}} \times \frac{106.5 \text{ batang}}{4 \text{ grup}}$$

$$= 0.532 \text{ jam}$$

$$\text{D } 16 = \frac{\text{Produktivitas}}{100 \text{ batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{2.00 \text{ jam}}{100 \text{ batang}} \times \frac{47 \text{ batang}}{4 \text{ grup}}$$

$$= 0.237 \text{ jam}$$

$$\text{D } 13 = \frac{\text{Produktivitas}}{100 \text{ batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{2.00 \text{ jam}}{100 \text{ batang}} \times \frac{417.5 \text{ batang}}{4 \text{ grup}}$$

$$= 2.087 \text{ jam}$$

Total durasi pemotongan besi

$= 1.755 + 2.087 + 0.532 + 0.237 +$

$= 4.612$ jam

b. Durasi Pembengkokan Tulangan :

$$\text{D } 13 = \frac{\text{Produktivitas}}{100 \text{ batang}} \times \frac{\text{Jumlah Bengkokan}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{1.18 \text{ jam}}{100 \text{ batang}} \times \frac{880 \text{ bengkokan}}{4 \text{ grup}}$$

$$= 2.585 \text{ jam}$$

Durasi Pembengkokan besi

$= 2.585$ jam

$= 3$ jam

c. Durasi Pembuatan Kait

$$\text{D } 13 = \frac{\text{Produktivitas}}{100 \text{ batang}} \times \frac{\text{Jumlah Kait}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{1.85 \text{ jam}}{100 \text{ batang}} \times \frac{945 \text{ kait}}{4 \text{ grup}}$$

$$= 4.371 \text{ jam}$$

Durasi pembuatan kait besi = 4.371 jam
= 4 jam

Jadi, waktu yang diperlukan untuk untuk fabrikasi tulangan *backwall* Lantai L B Sektor 2 adalah

= 4.612 + 2.585 + 4.371
= 11.568 jam
= 1.44599 hari
= 2 hari

- Durasi Pemasangan Tulangan

Kebutuhan tenaga kerja dalam pelaksanaan Pekerjaan

a. Jumlah Tenaga Kerja = 8 Grup
Terdiri dari - 0.4 Mandor
- 8.00 Tukang Besi
- 16.00 Pembantu Tukang

b. Jam Kerja 1 Hari = 8 jam

Berdasarkan tabel 2.32 didapatkan jam kerja buruh untuk pemasangan besi tulangan *backwall* sebagai berikut :

> Produktivitas kerja per grup tiap 100 batang

D 25 = 10.00 jam
D 19 = 8.25 jam
D 16 = 8.25 jam
D 13 = 7.00 jam

> Durasi Pemasangan Besi Tulangan *Backwall*

$$\text{D } 25 = \frac{\text{Produktivitas}}{100 \text{ batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{10.00 \text{ jam}}{100 \text{ batang}} \times \frac{351 \text{ batang}}{8 \text{ grup}}$$

$$= 4.388 \text{ jam}$$

$$D\ 19 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$
$$= \frac{8.25\ \text{jam}}{100\ \text{batang}} \times \frac{106.5\ \text{batang}}{8\ \text{grup}}$$
$$= 1.098\ \text{jam}$$

$$D\ 16 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$
$$= \frac{8.25\ \text{jam}}{100\ \text{batang}} \times \frac{47\ \text{batang}}{8\ \text{grup}}$$
$$= 0.49\ \text{jam}$$

$$D\ 13 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$
$$= \frac{7.00\ \text{jam}}{100\ \text{batang}} \times \frac{417\ \text{batang}}{8\ \text{grup}}$$
$$= 3.653\ \text{jam}$$

Durasi Pemasangan Besi Tulangan *Backwall*
= 4.388 + 3.653 + 1.098 + 0.49
= 9.629 jam
= 1.204 hari
≈ 2 hari

Jadi, untuk *backwall* Lantai L B Sektor 2 pembesian dilakukan selama 2 hari

Pembesian *Backwall* Lantai L B Sektor 3

- Perhitungan Volume Jumlah Tulangan
  Tinggi Lantai = 4.5 m
  Jumlah *Backwall*

No	Jenis BW	Tulangan			Kaitan		D	Jumlah		L Total
		Posisi	L	n	bkk	kait		bkk	kait	
			(m)	bh	bh	bh	(mm)	bh	bh	(m)
1	BW 1	Hor	64	55	8	4	13	440	220	3533
		Ver	5.5	346			25	0	0	1904
		Kait	0.3	173		2	13	0	346	52

2	BW 1	Hor	25	55	4	2	13	220	110	1382
		Ver	5.5	151			19	0	0	829
		Kait	0.3	75		2	13	0	151	23
3	BW 2	Hor 1	12	55	4	2	13	220	110	676
		Ver 1	5.5	86			16	0	0	476
		Kait 1	0.3	43		2	13	0	86	13

Kebutuhan Tulangan

D - 25 = 159 batang
D - 19 = 69 batang
D - 16 = 40 batang
D - 13 = 473 batang

Jumlah Tulangan

D - 25 = 346 batang
D - 19 = 151 batang
D - 16 = 86 batang
D - 13 = 457 batang
Total = 1040 batang

Jumlah Bengkokan

D - 13 = 880 bengkokan
Total = 880 bengkokan

Jumlah Kaitan

D - 13 = 1023.31 kaitan
Total = 1023.31 kaitan

- Durasi Fabrikasi Tulangan

Kebutuhan tenaga kerja dalam pelaksanaan Pekerjaan

a. Jumlah Tenaga Kerja = 4 Grup
Terdiri dari - 0.2 Mandor
- 4.00 Tukang Besi
- 8.00 Pembantu Tukang

b. Jam Kerja 1 Hari = 8 jam

Berdasarkan tabel 2.31 didapatkan jam kerja buruh untuk membuat bengkokan dan kaitan sebagai berikut :

> Produktivitas kerja per grup tiap 100 batang

a. Pemotongan :
   D 25 = 2.00 jam
   D 19 = 2.00 jam
   D 16 = 2.00 jam
   D 13 = 2.00 jam

b. Pembengkokan :
   D 13 = 1.18 jam

c. Kaitan :
   D 13 = 1.85 jam

> Durasi Setiap Pekerjaan Fabrikasi

a. Durasi Pemotongan :

$$\text{D 25} = \frac{\text{Produktivitas}}{\text{100 batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{\text{2.00 jam}}{\text{100 batang}} \times \frac{\text{346.2 batang}}{\text{4 grup}}$$

$$= 1.731 \text{ jam}$$

$$\text{D 19} = \frac{\text{Produktivitas}}{\text{100 batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{\text{2.00 jam}}{\text{100 batang}} \times \frac{\text{150.6 batang}}{\text{4 grup}}$$

$$= 0.753 \text{ jam}$$

$$\text{D 16} = \frac{\text{Produktivitas}}{\text{100 batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{\text{2.00 jam}}{\text{100 batang}} \times \frac{\text{86 batang}}{\text{4 grup}}$$

$$= 0.432 \text{ jam}$$

$$D\ 13 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{2.00\ \text{jam}}{100\ \text{batang}} \times \frac{456.7\ \text{batang}}{4\ \text{grup}}$$

$$= 2.283\ \text{jam}$$

Total durasi pemotongan besi

$$= 1.731 + 2.283 + 0.753 + 0.432 +$$

$$= 5.2\ \text{jam}$$

b. Durasi Pembengkokan Tulangan :

$$D\ 13 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{batang}} \times \frac{\text{Jumlah Bengkokan}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{1.18\ \text{jam}}{100\ \text{batang}} \times \frac{880\ \text{bengkokan}}{4\ \text{grup}}$$

$$= 2.585\ \text{jam}$$

Durasi Pembengkokan besi

$$= 2.585\ \text{jam}$$

$$= 3\ \text{jam}$$

c. Durasi Pembuatan Kait

$$D\ 13 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{batang}} \times \frac{\text{Jumlah Kait}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{1.85\ \text{jam}}{100\ \text{batang}} \times \frac{1023\ \text{kait}}{4\ \text{grup}}$$

$$= 4.733\ \text{jam}$$

Durasi pembuatan kait besi $= 4.733$ jam

$= 5$ jam

Jadi, waktu yang diperlukan untuk untuk fabrikasi tulangan *backwall* Lantai L B Sektor 3 adalah

= 5.2 + 2.585 + 4.733
= 12.518 jam
= 1.5647 hari
= 2 hari

- Durasi Pemasangan Tulangan

Kebutuhan tenaga kerja dalam pelaksanaan Pekerjaan

a. Jumlah Tenaga Kerja = 8 Grup
Terdiri dari - 0.4 Mandor
- 8.00 Tukang Besi
- 16.00 Pembantu Tukang

b. Jam Kerja 1 Hari = 8 jam

Berdasarkan tabel 2.32 didapatkan jam kerja buruh untuk pemasangan besi tulangan *backwall* sebagai berikut :

> Produktivitas kerja per grup tiap 100 batang

D 25 = 10.00 jam
D 19 = 8.25 jam
D 16 = 8.25 jam
D 13 = 7.00 jam

> Durasi Pemasangan Besi Tulangan *Backwall*

$$D\ 25 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{10.00\ \text{jam}}{100\ \text{batang}} \times \frac{346.2\ \text{batang}}{8\ \text{grup}}$$

$$= 4.328\ \text{jam}$$

$$D\ 19 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{8.25 \text{ jam}}{100 \text{ batang}} \times \frac{150.6 \text{ batang}}{8 \text{ grup}}$$
$$= 1.553 \text{ jam}$$

$$\text{D } 16 = \frac{\text{Produktivitas}}{100 \text{ batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$
$$= \frac{8.25 \text{ jam}}{100 \text{ batang}} \times \frac{86 \text{ batang}}{8 \text{ grup}}$$
$$= 0.892 \text{ jam}$$

$$\text{D } 13 = \frac{\text{Produktivitas}}{100 \text{ batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{7.00 \text{ jam}}{100 \text{ batang}} \times \frac{457 \text{ batang}}{8 \text{ grup}}$$
$$= 3.996 \text{ jam}$$

Durasi Pemasangan Besi Tulangan *Backwall*
= 4.328 + 3.996 + 1.553 + 0.892
= 10.77 jam
= 1.346 hari
≈ 2 hari

Jadi, untuk *backwall* Lantai L B Sektor 3 pembesian dilakukan selama 2 hari

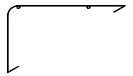
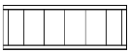
5.2.5 Durasi Pembesian Tangga

- Durasi Pembesian Tangga L B Sektor 2

- Volume

a. Anak Tangga

Jumlah kebutuhan tulangan per anak tangga

Sketsa	Item		Tulangan Melintang	Tulangan Memanjang
Melintang	Ø	mm	8	8
	s	mm	200	-
	n	bh	7	2
Memanjang	p x l	mm	275	1200
	L. Tul	mm	631,2	1100
	L. tot	mm	4418,4	2200

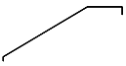
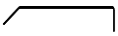
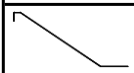
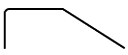
Jadi total jumlah kebutuhan tulangan untuk anak tangga adalah = n anak tangga x kebutuhan tulangan

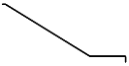
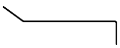
= 24 buah x 6,618 meter

= 158,8 meter

= 14 lonjor

b. Plat dan Bordes

Sketsa	L. Tul	Jarak	Lebar	n	L. Tot	D
	m	m	m	bh	m	mm
	6,142	0,150	1,20	9,00	55,28	13
	5,548	0,150	1,20	9,00	49,93	13
	2,076	0,150	1,20	9,00	18,68	13
	5,787	0,150	1,20	9,00	52,08	13
	0,984	0,150	1,20	9,00	8,86	13

	5,772	0,150	1,20	9,00	51,95	13
	2,317	0,150	1,20	9,00	20,86	13
	1,100	-	-	104	114,4	10

Jadi total kebutuhan tulangan untuk plat dan bordes :

D - 10 = 114,4 m = 10 lonjor

D - 13 = 257,6 m = 22 lonjor

- Banyaknya Tulangan
  - Ø - 8 = 168,0 + 48 = 216,0 batang
  - D - 10 = 104,0 batang
  - D - 13 = 63,0 batang

- Jumlah Bengkokan
  - Ø - 8 = 168,0 bengkok
  - D - 13 = 135,0 bengkok

- Jumlah Kait
  - Ø - 8 = 336,0 kait

- Durasi Fabrikasi Tulangan

  Kebutuhan tenaga kerja dalam pelaksanaan Pekerjaan

  a. Jumlah Tenaga Kerja = 4 Grup

  Terdiri dari - 0,2 Mandor
  - 4,00 Tukang Besi
  - 8,00 Pembantu Tukang

  b. Jam Kerja 1 Hari = 8 jam

Berdasarkan tabel 2.31 didapatkan jam kerja buruh untuk membuat bengkokan dan kaitan sebagai berikut :

> Produktivitas kerja per grup tiap 100 batang

a. Pemotongan :

D 13 = 2,00 jam
D 10 = 2,00 jam
Ø 8 = 2,00 jam

b. Pembengkokan :

D 13 = 1,18 jam
D 10 = 1,18 jam
Ø 8 = 1,18 jam

c. Kaitan :

D 13 = 1,85 jam
D 10 = 1,85 jam
Ø 8 = 1,85 jam

> Durasi Setiap Pekerjaan Fabrikasi

a. Durasi Pemotongan :

$$\text{D 13} = \frac{\text{Produktivitas}}{\text{100 batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{\text{2,00 jam}}{\text{100 batang}} \times \frac{\text{63,0 batang}}{\text{4 grup}}$$

$$= \text{2,00 jam}$$

$$\text{D 10} = \frac{\text{Produktivitas}}{\text{100 batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{\text{2,00 jam}}{\text{100 batang}} \times \frac{\text{104 batang}}{\text{4 grup}}$$

$$= \text{0,52 jam}$$

$$Ø\ 8 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{2{,}00\ \text{jam}}{100\ \text{batang}} \times \frac{216\ \text{batang}}{4\ \text{grup}}$$

$$= 1{,}08\ \text{jam}$$

Total durasi pemotongan

$$= 2 + 0{,}52 + 1{,}08$$

$$= 3{,}6\ \text{jam}$$

b. Durasi Pembengkokan Tulangan :

$$D\ 13 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{bengkok}} \times \frac{\text{Jumlah Bengkokan}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{1{,}18\ \text{jam}}{100\text{bengko}} \times \frac{135\ \text{bengkokan}}{4\ \text{grup}}$$

$$= 0{,}398\ \text{jam}$$

$$Ø\ 8 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{bengkok}} \times \frac{\text{Jumlah Bengkokan}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{1{,}18\ \text{jam}}{100\ \text{bengkok}} \times \frac{168\ \text{bengkokan}}{4\ \text{grup}}$$

$$= 0{,}496\ \text{jam}$$

Durasi Pembengkokan besi

$$= 0{,}398 + 0{,}496$$

$$= 0{,}894\ \text{jam}$$

c. Durasi Pembuatan Kait :

$$Ø\ 8 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{kait}} \times \frac{\text{Jumlah Kait}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{1{,}85\ \text{jam}}{100\ \text{kait}} \times \frac{336{,}0\ \text{kait}}{4\ \text{grup}}$$

$$= 1{,}554\ \text{jam}$$

Durasi pembuatan kait = 1,554 jam

Jadi, waktu yang diperlukan untuk fabrikasi tulangan tangga L B Sektor 2 adalah :

= 3,6 + 0,894 + 1,554

= 6,048 jam

= 1 hari

- Durasi Pemasangan Tulangan

Kebutuhan tenaga kerja dalam pelaksanaan Pekerjaan

a. Jumlah Tenaga Kerja = 2 Grup

Terdiri dari - 0,1 Mandor

- 2,00 Tukang Besi

- 4,00 Pembantu Tukang

b. Jam Kerja 1 Hari = 8 jam

Berdasarkan tabel 2.32 didapatkan jam kerja buruh untuk pemasangan besi tulangan tangga sebagai berikut :

> Produktivitas kerja per grup tiap 100 batang

D 13 = 8,25 jam

D 10 = 8,25 jam

Ø 8 = 8,25 jam

> Durasi Pemasangan Besi Tulangan Tangga

$$D\ 13 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{8{,}25\ \text{jam}}{100\ \text{batang}} \times \frac{63{,}0\ \text{batang}}{2\ \text{grup}}$$

$$= 2{,}599\ \text{jam}$$

$$D\ 10 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{8{,}25 \text{ jam}}{100 \text{ batang}} \text{ x } \frac{104 \text{ batang}}{2 \text{ grup}}$$

$$= 4{,}29 \text{ jam}$$

$$\text{Ø } 8 = \frac{\text{Produktivitas}}{100 \text{ batang}} \text{ x } \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{8{,}25 \text{ jam}}{100 \text{ batang}} \text{ x } \frac{216{,}0 \text{ batang}}{2 \text{ grup}}$$

$$= 8{,}91 \text{ jam}$$

Durasi Pemasangan Besi Tulangan Tangga

= 2,599 + 4,29 + 8,91

= 15,8 jam

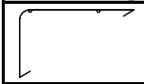
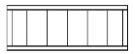
= 1,975 hari

≈ 2 hari

Jadi, untuk lantai L B Sektor 2 pembesian tangga dilakukan selama 2 hari

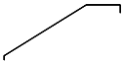
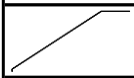
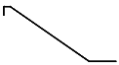
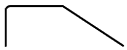
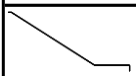
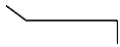
- **Durasi Pembesian Tangga L B Sektor 3**
  - Volume
    a. Anak Tangga

Jumlah kebutuhan tulangan per anak tangga

Sketsa	Item		Tulangan Melintang	Tulangan Memanjang
Melintang	Ø	mm	8	8
	s	mm	200	-
	n	bh	7	2
Memanjang	p x l	mm	275	1200
	L. Tul	mm	631,2	1100
	L. tot	mm	4418,4	2200

Jadi total jumlah kebutuhan tulangan untuk anak tangga adalah = n anak tangga x kebutuhan tulangan
= 24 buah x 6,618 meter
= 158,8 meter
= 14 lonjor

b. Plat dan Bordes

Sketsa	L. Tul	Jarak	Lebar	n	L. Tot	D
	m	m	m	bh	m	mm
	6,142	0,150	1,200	9,00	55,28	13
	5,548	0,150	1,200	9,00	49,93	13
	2,076	0,150	1,200	9,00	18,68	13
	5,787	0,150	1,200	9,00	52,08	13
	0,984	0,150	1,200	9,00	8,86	13
	5,772	0,150	1,200	9,00	51,95	13
	2,317	0,150	1,200	9,00	20,86	13
	1,100	-	-	104	114,4	10

Jadi total kebutuhan tulangan untuk plat dan bordes :
D - 10 = 114,4 m = 10 lonjor
D - 13 = 257,6 m = 22 lonjor

- Banyaknya Tulangan
  Ø - 8 = 168,0 + 48
  = 216,0 batang
  D - 10 = 104,0 batang
  D - 13 = 63,0 batang

- Jumlah Bengkokan
  Ø - 8 = 168,0 bengkok
  D - 13 = 135,0 bengkok

- Jumlah Kait
  Ø - 8 = 336,0 kait

- Durasi Fabrikasi Tulangan

  Kebutuhan tenaga kerja dalam pelaksanaan Pekerjaan

  a. Jumlah Tenaga Kerja = 4 Grup
     Terdiri dari - 0,2 Mandor
     - 4,00 Tukang Besi
     - 8,00 Pembantu Tukang
  b. Jam Kerja 1 Hari = 8 jam

  Berdasarkan tabel 2.31 didapatkan jam kerja buruh untuk membuat bengkokan dan kaitan sebagai berikut :

  > Produktivitas kerja per grup tiap 100 batang

  a. Pemotongan :
     D 13 = 2,00 jam
     D 10 = 2,00 jam
     Ø 8 = 2,00 jam
  b. Pembengkokan :
     D 13 = 1,18 jam
     D 10 = 1,18 jam
     Ø 8 = 1,18 jam
  c. Kaitan :
     D 13 = 1,85 jam
     D 10 = 1,85 jam
     Ø 8 = 1,85 jam

> Durasi Setiap Pekerjaan Fabrikasi

a. Durasi Pemotongan :

$$D\ 13 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{2{,}00\ \text{jam}}{100\ \text{batang}} \times \frac{63{,}0\ \text{batang}}{4\ \text{grup}}$$

$$= 2{,}00\ \text{jam}$$

$$D\ 10 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{2{,}00\ \text{jam}}{100\ \text{batang}} \times \frac{104\ \text{batang}}{4\ \text{grup}}$$

$$= 0{,}52\ \text{jam}$$

$$Ø\ 8 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{2{,}00\ \text{jam}}{100\ \text{batang}} \times \frac{216\ \text{batang}}{4\ \text{grup}}$$

$$= 1{,}08\ \text{jam}$$

Total durasi pemotongan

$= 2 + 0{,}52 + 1{,}08$

$= 3{,}6$ jam

b. Durasi Pembengkokan Tulangan :

$$D\ 13 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{bengkok}} \times \frac{\text{Jumlah Bengkokan}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{1{,}18\ \text{jam}}{100\text{bengko}} \times \frac{135\ \text{bengkokan}}{4\ \text{grup}}$$

$$= 0{,}398\ \text{jam}$$

$$Ø\ 8 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{bengkok}} \times \frac{\text{Jumlah Bengkokan}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{1{,}18 \text{ jam}}{100 \text{ bengkok}} \times \frac{168 \text{ bengkokan}}{4 \text{ grup}}$$

$$= 0{,}496 \text{ jam}$$

Durasi Pembengkokan besi

$$= 0{,}398 + 0{,}496$$

$$= 0{,}894 \text{ jam}$$

c. Durasi Pembuatan Kait :

$$\text{Ø } 8 = \frac{\text{Produktivitas}}{100 \text{ kait}} \times \frac{\text{Jumlah Kait}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{1{,}85 \text{ jam}}{100 \text{ kait}} \times \frac{336{,}0 \text{ kait}}{4 \text{ grup}}$$

$$= 1{,}554 \text{ jam}$$

Durasi pembuatan kait = 1,554 jam

Jadi, waktu yang diperlukan untuk fabrikasi tulangan tangga L B Sektor 3 adalah :

$$= 3{,}6 + 0{,}894 + 1{,}554$$

$$= 6{,}048 \text{ jam}$$

$$= 1 \text{ hari}$$

- Durasi Pemasangan Tulangan

Kebutuhan tenaga kerja dalam pelaksanaan Pekerjaan

a. Jumlah Tenaga Kerja = 2 Grup

Terdiri dari - 0,1 Mandor
- 2,00 Tukang Besi
- 4,00 Pembantu Tukang

b. Jam Kerja 1 Hari = 8 jam

Berdasarkan tabel 2.32 didapatkan jam kerja buruh untuk pemasangan besi tulangan tangga sebagai berikut :

> Produktivitas kerja per grup tiap 100 batang

D 13 = 8,25 jam

D 10 = 8,25 jam

Ø 8 = 8,25 jam

> Durasi Pemasangan Besi Tulangan Tangga

$$D\ 13 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{8{,}25\ \text{jam}}{100\ \text{batang}} \times \frac{63{,}0\ \text{batang}}{2\ \text{grup}}$$

$$= 2{,}599\ \text{jam}$$

$$D\ 10 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{8{,}25\ \text{jam}}{100\ \text{batang}} \times \frac{104\ \text{batang}}{2\ \text{grup}}$$

$$= 4{,}29\ \text{jam}$$

$$Ø\ 8 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{8{,}25\ \text{jam}}{100\ \text{batang}} \times \frac{216{,}0\ \text{batang}}{2\ \text{grup}}$$

$$= 8{,}91\ \text{jam}$$

Durasi Pemasangan Besi Tulangan tangga

= 2,599 + 4,29 + 8,91

= 15,8 jam

= 1,975 hari

≈ 2 hari

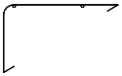
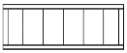
Jadi, untuk lantai L B Sektor 3 pembesian tangga dilakukan selama 2 hari

- Durasi Pembesian Tangga L G Sektor 2

- Volume

a. Anak Tangga

Jumlah kebutuhan tulangan per anak tangga darurat

Sketsa	Item		Tulangan Melintang	Tulangan Memanjang
Melintang	Ø	mm	8	8
	s	mm	200	-
	n	bh	7	2
Memanjang	p x l	mm	275	1200
	L. Tul	mm	631,2	1100
	L. tot	mm	4418,4	2200

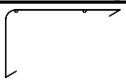
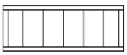
Jadi total jumlah kebutuhan tulangan untuk anak tangga adalah = n anak tangga x kebutuhan tulangan

= 29 buah x 6,618 meter

= 191,9 meter

= 16 lonjor

Jumlah kebutuhan tulangan per anak tangga podium

Sketsa	Item		Tulangan Melintang	Tulangan Memanjang
Melintang	Ø	mm	8	8
	s	mm	200	-
	n	bh	7	2
Memanjang	p x l	mm	345	1200
	L. Tul	mm	712,1	1100
	L. tot	mm	4984,7	2200

Jadi total jumlah kebutuhan tulangan untuk anak tangga adalah = n anak tangga x kebutuhan tulangan

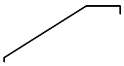
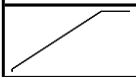
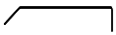
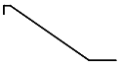
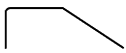
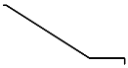
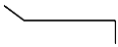
= 29 buah x 7,185 meter

= 208,4 meter

= 16 lonjor

b. Plat dan Bordes

Tangga drurat

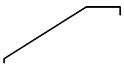
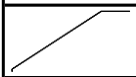
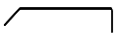
Sketsa	L. Tul	Jarak	Lebar	n	L. Tot	D
	m	m	m	bh	m	mm
	7,112	0,150	1,20	9,00	64,01	13
	6,432	0,150	1,20	9,00	57,89	13
	2,076	0,150	1,20	9,00	18,68	13
	6,757	0,150	1,20	9,00	60,81	13
	0,984	0,150	1,20	9,00	8,86	13
	6,742	0,150	1,20	9,00	60,68	13
	2,317	0,150	1,20	9,00	20,86	13
	1,100	-	-	124	136,4	10

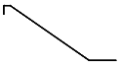
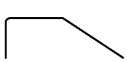
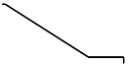
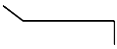
Jadi total kebutuhan tulangan untuk plat dan bordes :

D - 10 = 136,4 m = 12 lonjor

D - 13 = 291,8 m = 25 lonjor

Tangga Podium

Sketsa	L. Tul	Jarak	Lebar	n	L. Tot	D
	m	m	m	bh	m	mm
	7,112	0,150	1,200	9,00	64,01	13
	6,432	0,150	1,200	9,00	57,89	13
	2,076	0,150	1,200	9,00	18,68	13

	6,757	0,150	1,200	9,00	60,81	13
	0,984	0,150	1,200	9,00	8,86	13
	6,742	0,150	1,200	9,00	60,68	13
	2,317	0,150	1,200	9,00	20,86	13
	1,100	-	-	124	136,4	10

Jadi total kebutuhan tulangan untuk plat dan bordes :

D - 10 = 136,4 m = 12 lonjor

D - 13 = 291,8 m = 25 lonjor

- Banyaknya Tulangan
  - Ø - 8 = 203,0 + 58 + 203,0 + 58
    = 522,0 batang
  - D - 10 = 124,0 + 124,0
    = 248,0 batang
  - D - 13 = 63,0 + 63,00
    = 126,0 batang

- Jumlah Bengkokan
  - Ø - 8 = 522,0 bengkok
  - D - 13 = 270,0 bengkok

- Jumlah Kait
  - Ø - 8 = 1044 kait

- Durasi Fabrikasi Tulangan

  Kebutuhan tenaga kerja dalam pelaksanaan Pekerjaan

  a. Jumlah Tenaga Kerja = 4 Grup

     Terdiri dari - 0,2 Mandor

     - 4,00 Tukang Besi

     - 8,00 Pembantu Tukang

  b. Jam Kerja 1 Hari = 8 jam

  Berdasarkan tabel 2.31 didapatkan jam kerja buruh untuk membuat bengkokan dan kaitan sebagai berikut :

  > Produktivitas kerja per grup tiap 100 batang

  a. Pemotongan :

     D 13 = 2,00 jam

     D 10 = 2,00 jam

     Ø 8 = 2,00 jam

  b. Pembengkokan :

     D 13 = 1,18 jam

     D 10 = 1,18 jam

     Ø 8 = 1,18 jam

  c. Kaitan :

     D 13 = 1,85 jam

     D 10 = 1,85 jam

     Ø 8 = 1,85 jam

  > Durasi Setiap Pekerjaan Fabrikasi

  a. Durasi Pemotongan :

$$\text{D 13} = \frac{\text{Produktivitas}}{\text{100 batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{\text{2,00 jam}}{\text{100 batang}} \times \frac{\text{63,0 batang}}{\text{4 grup}}$$

$$= 2{,}00 \text{ jam}$$

$$\text{D } 10 = \frac{\text{Produktivitas}}{100 \text{ batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{2{,}00 \text{ jam}}{100 \text{ batang}} \times \frac{124 \text{ batang}}{4 \text{ grup}}$$

$$= 0{,}62 \text{ jam}$$

$$\text{Ø } 8 = \frac{\text{Produktivitas}}{100 \text{ batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{2{,}00 \text{ jam}}{100 \text{ batang}} \times \frac{522 \text{ batang}}{4 \text{ grup}}$$

$$= 2{,}61 \text{ jam}$$

Total durasi pemotongan

$= 2 + 0{,}62 + 2{,}61$

$= 5{,}23$ jam

b. Durasi Pembengkokan Tulangan :

$$\text{D } 13 = \frac{\text{Produktivitas}}{100 \text{ bengkok}} \times \frac{\text{Jumlah Bengkokan}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{1{,}18 \text{ jam}}{100 \text{bengko}} \times \frac{270 \text{ bengkokan}}{4 \text{ grup}}$$

$$= 0{,}797 \text{ jam}$$

$$\text{Ø } 8 = \frac{\text{Produktivitas}}{100 \text{ bengkok}} \times \frac{\text{Jumlah Bengkokan}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{1{,}18 \text{ jam}}{100 \text{ bengkok}} \times \frac{522 \text{ bengkokan}}{4 \text{ grup}}$$

$$= 1{,}54 \text{ jam}$$

Durasi Pembengkokan besi

$= 0{,}797 + 1{,}54$

$= 2{,}336$ jam

c. Durasi Pembuatan Kait :

$$Ø\ 8 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{kait}} \times \frac{\text{Jumlah Kait}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{1{,}85\ \text{jam}}{100\ \text{kait}} \times \frac{1044\ \text{kait}}{4\ \text{grup}}$$

$$= 4{,}829\ \text{jam}$$

Durasi pembuatan kait = 4,829 jam

Jadi, waktu yang diperlukan untuk fabrikasi tulangan tangga L G Sektor 2 adalah :

= 5,23 + 2,336 + 4,829

= 12,395 jam

= 2 hari

- Durasi Pemasangan Tulangan

Kebutuhan tenaga kerja dalam pelaksanaan Pekerjaan

a. Jumlah Tenaga Kerja = 2 Grup

Terdiri dari - 0,1 Mandor

- 2,00 Tukang Besi

- 4,00 Pembantu Tukang

b. Jam Kerja 1 Hari = 8 jam

Berdasarkan tabel 2.32 didapatkan jam kerja buruh untuk pemasangan besi tulangan tangga sebagai berikut :

> Produktivitas kerja per grup tiap 100 batang

D 13 = 8,25 jam

D 10 = 8,25 jam

Ø 8 = 8,25 jam

> Durasi Pemasangan Besi Tulangan Tangga

$$D\ 13 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{8{,}25\ \text{jam}}{100\ \text{batang}} \times \frac{63{,}0\ \text{batang}}{2\ \text{grup}}$$

$$= 2{,}599\ \text{jam}$$

$$D\ 10 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{8{,}25\ \text{jam}}{100\ \text{batang}} \times \frac{124\ \text{batang}}{2\ \text{grup}}$$

$$= 5{,}115\ \text{jam}$$

$$Ø\ 8 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{8{,}25\ \text{jam}}{100\ \text{batang}} \times \frac{522{,}0\ \text{batang}}{2\ \text{grup}}$$

$$= 21{,}53\ \text{jam}$$

Durasi Pemasangan Besi Tulangan Tangga

$= 2{,}599 + 5{,}115 + 21{,}53$

$= 29{,}25$ jam

$= 3{,}656$ hari

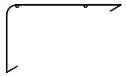
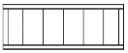
≈ 4 hari

Jadi, untuk lantai L G Sektor 2 pembesian tangga dilakukan selama 4 hari

- **Durasi Pembesian Tangga L G Sektor 3**
  - Volume

a. Anak tangga

Jumlah kebutuhan tulangan per anak tangga

Sketsa	Item		Tulangan Melintang	Tulangan Memanjang
Melintang	Ø	mm	8	8
	s	mm	200	-
	n	bh	7	2
Memanjang	p x l	mm	275	1200
	L. Tul	mm	631,2	1100
	L. tot	mm	4418,4	2200

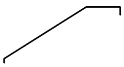
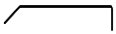
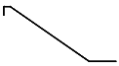
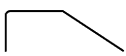
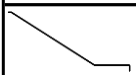
Jadi total jumlah kebutuhan tulangan untuk anak tangga adalah = n anak tangga x kebutuhan tulangan

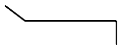
= 29 buah x 6,618 meter

= 191,9 meter

= 16 lonjor

b. Plat dan Bordes

Sketsa	L. Tul	Jarak	Lebar	n	L. Tot	D
	m	m	m	bh	m	mm
	7,112	0,150	1,200	9,00	64,01	13
	6,432	0,150	1,200	9,00	57,89	13
	2,076	0,150	1,200	9,00	18,68	13
	6,757	0,150	1,200	9,00	60,81	13
	0,984	0,150	1,200	9,00	8,86	13
	6,742	0,150	1,200	9,00	60,68	13

	2,317	0,150	1,200	9,00	20,86	13
	1,100	-	-	124	136,4	10

Jadi total kebutuhan tulangan untuk plat dan bordes :

D - 10 = 136,4 m = 12 lonjor

D - 13 = 291,8 m = 25 lonjor

- Banyaknya Tulangan
  - Ø - 8 = 203,0 + 58 = 261,0 batang
  - D - 10 = 124,0 batang
  - D - 13 = 63,0 batang

- Jumlah Bengkokan
  - Ø - 8 = 203,0 bengkok
  - D - 13 = 135,0 bengkok

- Jumlah Kait
  - Ø - 8 = 406,0 kait

- Durasi Fabrikasi Tulangan

  Kebutuhan tenaga kerja dalam pelaksanaan Pekerjaan

  a. Jumlah Tenaga Kerja = 4 Grup

     Terdiri dari - 0,2 Mandor
     - 4,00 Tukang Besi
     - 8,00 Pembantu Tukang

  b. Jam Kerja 1 Hari = 8 jam

  Berdasarkan tabel 2.31 didapatkan jam kerja buruh untuk membuat bengkokan dan kaitan sebagai berikut :

> Produktivitas kerja per grup tiap 100 batang

a. Pemotongan :

D 13 = 2,00 jam

D 10 = 2,00 jam

Ø 8 = 2,00 jam

b. Pembengkokan :

D 13 = 1,18 jam

D 10 = 1,18 jam

Ø 8 = 1,18 jam

c. Kaitan :

D 13 = 1,85 jam

D 10 = 1,85 jam

Ø 8 = 1,85 jam

> Durasi Setiap Pekerjaan Fabrikasi

a. Durasi Pemotongan :

$$\text{D 13} = \frac{\text{Produktivitas}}{\text{100 batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{\text{2,00 jam}}{\text{100 batang}} \times \frac{\text{63,0 batang}}{\text{4 grup}}$$

$$= \text{2,00 jam}$$

$$\text{D 10} = \frac{\text{Produktivitas}}{\text{100 batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{\text{2,00 jam}}{\text{100 batang}} \times \frac{\text{124 batang}}{\text{4 grup}}$$

$$= \text{0,62 jam}$$

$$\text{Ø 8} = \frac{\text{Produktivitas}}{\text{100 batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{2{,}00 \text{ jam}}{100 \text{ batang}} \times \frac{261 \text{ batang}}{4 \text{ grup}}$$

$$= 1{,}305 \text{ jam}$$

Total durasi pemotongan

$$= 2 + 0{,}62 + 1{,}305$$

$$= 3{,}925 \text{ jam}$$

b. Durasi Pembengkokan Tulangan :

$$\text{D } 13 = \frac{\text{Produktivitas}}{100 \text{ bengkok}} \times \frac{\text{Jumlah Bengkokan}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{1{,}18 \text{ jam}}{100 \text{bengko}} \times \frac{135 \text{ bengkokan}}{4 \text{ grup}}$$

$$= 0{,}398 \text{ jam}$$

$$\text{Ø } 8 = \frac{\text{Produktivitas}}{100 \text{ bengkok}} \times \frac{\text{Jumlah Bengkokan}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{1{,}18 \text{ jam}}{100 \text{ bengkok}} \times \frac{203 \text{ bengkokan}}{4 \text{ grup}}$$

$$= 0{,}599 \text{ jam}$$

Durasi Pembengkokan besi

$$= 0{,}398 + 0{,}599$$

$$= 0{,}997 \text{ jam}$$

c. Durasi Pembuatan Kait :

$$\text{Ø } 8 = \frac{\text{Produktivitas}}{100 \text{ kait}} \times \frac{\text{Jumlah Kait}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{1{,}85 \text{ jam}}{100 \text{ kait}} \times \frac{406{,}0 \text{ kait}}{4 \text{ grup}}$$

$$= 1{,}878 \text{ jam}$$

Durasi pembuatan kait = 1,878 jam

Jadi, waktu yang diperlukan untuk fabrikasi tulangan tangga L G Sektor 3 adalah :

= 3,925 + 0,997 + 1,878

= 6,800 jam

= 1 hari

- Durasi Pemasangan Tulangan

Kebutuhan tenaga kerja dalam pelaksanaan Pekerjaan

a. Jumlah Tenaga Kerja = 2 Grup

Terdiri dari - 0,1 Mandor

- 2,00 Tukang Besi

- 4,00 Pembantu Tukang

b. Jam Kerja 1 Hari = 8 jam

Berdasarkan tabel 2.32 didapatkan jam kerja buruh untuk pemasangan besi tulangan tangga sebagai berikut :

> Produktivitas kerja per grup tiap 100 batang

D 13 = 8,25 jam

D 10 = 8,25 jam

Ø 8 = 8,25 jam

> Durasi Pemasangan Besi Tulangan tangga

$$\text{D 13} = \frac{\text{Produktivitas}}{\text{100 batang}} \text{ x } \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{\text{8,25 jam}}{\text{100 batang}} \text{ x } \frac{\text{63,0 batang}}{\text{2 grup}}$$

= 2,599 jam

$$\text{D 10} = \frac{\text{Produktivitas}}{\text{100 batang}} \text{ x } \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{8{,}25 \text{ jam}}{100 \text{ batang}} \times \frac{124 \text{ batang}}{2 \text{ grup}}$$

$$= 5{,}115 \text{ jam}$$

$$Ø\ 8 = \frac{\text{Produktivitas}}{100 \text{ batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{8{,}25 \text{ jam}}{100 \text{ batang}} \times \frac{261{,}0 \text{ batang}}{2 \text{ grup}}$$

$$= 10{,}77 \text{ jam}$$

Durasi Pemasangan Besi Tulangan tangga

$= 2{,}599 + 5{,}115 + 10{,}77$

$= 18{,}48$ jam

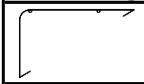
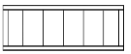
$= 2{,}31$ hari

≈ 3 hari

Jadi, untuk lantai L G Sektor 3 pembesian tangga dilakukan selama 3 hari

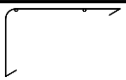
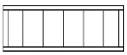
- **Durasi Pembesian Tangga P 2 Sektor 2**
  - Volume
    a. Anak Tangga

Jumlah kebutuhan tulangan per anak tangga darurat

Sketsa	Item		Tulangan Melintang	Tulangan Memanjang
Melintang	Ø	mm	8	8
	s	mm	200	-
	n	bh	7	2
Memanjang	p x l	mm	275	1200
	L. Tul	mm	631,2	1100
	L. tot	mm	4418,4	2200

Jadi total jumlah kebutuhan tulangan untuk anak tangga adalah = n anak tangga x kebutuhan tulangan
= 18 buah x 6,618 meter
= 119,1 meter
= 10 lonjor

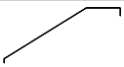
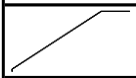
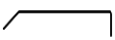
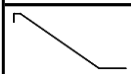
Jumlah kebutuhan tulangan per anak tangga podium

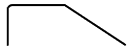
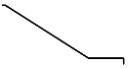
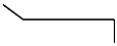
Sketsa	Item		Tulangan Melintang	Tulangan Memanjang
Melintang	Ø	mm	8	8
	s	mm	200	-
	n	bh	7	2
Memanjang	p x l	mm	345	1200
	L. Tul	mm	712,1	1100
	L. tot	mm	4984,7	2200

Jadi total jumlah kebutuhan tulangan untuk anak tangga adalah = n anak tangga x kebutuhan tulangan
= 18 buah x 7,185 meter
= 129,3 meter
= 10 lonjor

b. Plat dan Bordes

Tangga drurat

Sketsa	L. Tul	Jarak	Lebar	n	L. Tot	D
	m	m	m	bh	m	mm
	5,172	0,150	1,200	9,00	46,55	13
	4,578	0,150	1,200	9,00	41,20	13
	2,076	0,150	1,200	9,00	18,68	13
	6,757	0,150	1,200	9,00	60,81	13

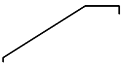
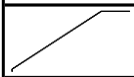
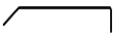
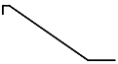
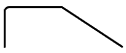
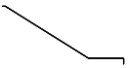
	0,984	0,150	1,200	9,00	8,86	13
	4,803	0,150	1,200	9,00	43,22	13
	2,317	0,150	1,200	9,00	20,86	13
	1,100	-	-	72	79,2	10

Jadi total kebutuhan tulangan untuk plat dan bordes :

D - 10 = 79,2 m = 7 lonjor

D - 13 = 240,2 m = 21 lonjor

Tangga Podium

Sketsa	L. Tul	Jarak	Lebar	n	L. Tot	D
	m	m	m	bh	m	mm
	5,172	0,150	1,200	9,00	46,55	13
	4,578	0,150	1,200	9,00	41,20	13
	2,076	0,150	1,200	9,00	18,68	13
	6,757	0,150	1,200	9,00	60,81	13
	0,984	0,150	1,200	9,00	8,86	13
	4,803	0,150	1,200	9,00	43,22	13
	2,317	0,150	1,200	9,00	20,86	13
	1,100	-	-	72	79,2	10

Jadi total kebutuhan tulangan untuk plat dan bordes :

D - 10 = 79,2 m D - 13 = 240,2 m
= 7 lonjor = 21 lonjor

- Banyaknya Tulangan
  Ø - 8 = 126,0 + 36 + 126,0 + 36
  = 324,0 batang
  D - 10 = 72,0 + 72,0
  = 144,0 batang
  D - 13 = 63,0 + 63,00
  = 126,0 batang

- Jumlah Bengkokan
  Ø - 8 = 324,0 bengkok
  D - 13 = 270,0 bengkok

- Jumlah Kait
  Ø - 8 = 648 kait

- Durasi Fabrikasi Tulangan

Kebutuhan tenaga kerja dalam pelaksanaan Pekerjaan

a. Jumlah Tenaga Kerja = 4 Grup
   Terdiri dari - 0,2 Mandor
   - 4,00 Tukang Besi
   - 8,00 Pembantu Tukang
b. Jam Kerja 1 Hari = 8 jam

Berdasarkan tabel 2.31 didapatkan jam kerja buruh untuk membuat bengkokan dan kaitan sebagai berikut :

> Produktivitas kerja per grup tiap 100 batang

a. Pemotongan :

D 13 = 2,00 jam

D 10 = 2,00 jam

Ø 8 = 2,00 jam

b. Pembengkokan :

D 13 = 1,18 jam

D 10 = 1,18 jam

Ø 8 = 1,18 jam

c. Kaitan :

D 13 = 1,85 jam

D 10 = 1,85 jam

Ø 8 = 1,85 jam

> Durasi Setiap Pekerjaan Fabrikasi

a. Durasi Pemotongan :

$$\text{D 13} = \frac{\text{Produktivitas}}{\text{100 batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{\text{2,00 jam}}{\text{100 batang}} \times \frac{\text{63,0 batang}}{\text{4 grup}}$$

$$= \text{2,00 jam}$$

$$\text{D 10} = \frac{\text{Produktivitas}}{\text{100 batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{\text{2,00 jam}}{\text{100 batang}} \times \frac{\text{72 batang}}{\text{4 grup}}$$

$$= \text{0,36 jam}$$

$$\text{Ø 8} = \frac{\text{Produktivitas}}{\text{100 batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{\text{2,00 jam}}{\text{100 batang}} \times \frac{\text{324 batang}}{\text{4 grup}}$$

$$= \text{1,62 jam}$$

Total durasi pemotongan

= 2 + 0,36 + 1,62

= 3,98 jam

b. Durasi Pembengkokan Tulangan :

$$D\ 13 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{bengkok}} \times \frac{\text{Jumlah Bengkokan}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{1{,}18\ \text{jam}}{100\text{bengko}} \times \frac{270\ \text{bengkokan}}{4\ \text{grup}}$$

$$= 0{,}797\ \text{jam}$$

$$Ø\ 8 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{bengkok}} \times \frac{\text{Jumlah Bengkokan}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{1{,}18\ \text{jam}}{100\ \text{bengkok}} \times \frac{324\ \text{bengkokan}}{4\ \text{grup}}$$

$$= 0{,}956\ \text{jam}$$

Durasi Pembengkokan besi

= 0,797 + 0,956

= 1,752 jam

c. Durasi Pembuatan Kait :

$$Ø\ 8 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{kait}} \times \frac{\text{Jumlah Kait}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{1{,}85\ \text{jam}}{100\ \text{kait}} \times \frac{648\ \text{kait}}{4\ \text{grup}}$$

$$= 2{,}997\ \text{jam}$$

Durasi pembuatan kait = 2,997 jam

Jadi, waktu yang diperlukan untuk fabrikasi tulangan tangga P 2 Sektor 2 adalah :

= 3,98 + 1,752 + 2,997

= 8,729 jam

= 1 hari

- Durasi Pemasangan Tulangan

Kebutuhan tenaga kerja dalam pelaksanaan Pekerjaan

a. Jumlah Tenaga Kerja = 2 Grup

Terdiri dari - 0,1 Mandor

- 2,00 Tukang Besi

- 4,00 Pembantu Tukang

b. Jam Kerja 1 Hari = 8 jam

Berdasarkan tabel 2.32 didapatkan jam kerja buruh untuk pemasangan besi tulangan tangga sebagai berikut :

> Produktivitas kerja per grup tiap 100 batang

D 13 = 8,25 jam

D 10 = 8,25 jam

Ø 8 = 8,25 jam

> Durasi Pemasangan Besi Tulangan Tangga

$$\text{D 13} = \frac{\text{Produktivitas}}{\text{100 batang}} \text{ x } \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{\text{8,25 jam}}{\text{100 batang}} \text{ x } \frac{\text{63,0 batang}}{\text{2 grup}}$$

= 2,599 jam

$$\text{D 10} = \frac{\text{Produktivitas}}{\text{100 batang}} \text{ x } \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{8{,}25 \text{ jam}}{100 \text{ batang}} \times \frac{72 \text{ batang}}{2 \text{ grup}}$$

$$= 2{,}97 \text{ jam}$$

$$Ø\ 8 = \frac{\text{Produktivitas}}{100 \text{ batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{8{,}25 \text{ jam}}{100 \text{ batang}} \times \frac{324{,}0 \text{ batang}}{2 \text{ grup}}$$

$$= 13{,}37 \text{ jam}$$

Durasi Pemasangan Besi Tulangan Tangga

$= 2{,}599 + 2{,}97 + 13{,}37$

$= 18{,}93$ jam

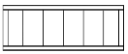
$= 2{,}367$ hari

≈ 3 hari

Jadi, untuk lantai P 2 Sektor 2 pembesian tangga dilakukan selama 3 hari

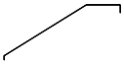
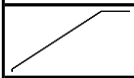
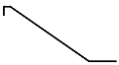
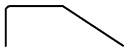
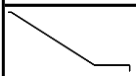
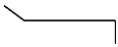
- **Durasi Pembesian Tangga P 2 Sektor 3**
  - Volume
    a. Anak tangga

Jumlah kebutuhan tulangan per anak tangga

Sketsa	Item		Tulangan Melintang	Tulangan Memanjang
Melintang	Ø	mm	8	8
	s	mm	200	-
	n	bh	7	2
Memanjang	p x l	mm	275	1200
	L. Tul	mm	631,2	1100
	L. tot	mm	4418,4	2200

Jadi total jumlah kebutuhan tulangan untuk anak tangga adalah = n anak tangga x kebutuhan tulangan
= 18 buah x 6,618 meter
= 119,1 meter
= 10 lonjor

b. Plat dan Bordes

Sketsa	L. Tul	Jarak	Lebar	n	L. Tot	D
	m	m	m	bh	m	mm
	5,172	0,150	1,200	9,00	46,55	13
	4,578	0,150	1,200	9,00	41,20	13
	2,076	0,150	1,200	9,00	18,68	13
	6,757	0,150	1,200	9,00	60,81	13
	0,984	0,150	1,200	9,00	8,86	13
	4,803	0,150	1,200	9,00	43,22	13
	2,317	0,150	1,200	9,00	20,86	13
	1,100	-	-	72	79,2	10

Jadi total kebutuhan tulangan untuk plat dan bordes :
D - 10 = 79,2 m = 7 lonjor
D - 13 = 240,2 m = 21 lonjor

- Banyaknya Tulangan
  Ø - 8 = 126,0 + 36
  = 162,0 batang
  D - 10 = 72,0 batang
  D - 13 = 63,0 batang

- Jumlah Bengkokan
  Ø - 8 = 126,0 bengkok
  D - 13 = 135,0 bengkok

- Jumlah Kait
  Ø - 8 = 252,0 kait

- Durasi Fabrikasi Tulangan

  Kebutuhan tenaga kerja dalam pelaksanaan Pekerjaan

  a. Jumlah Tenaga Kerja = 4 Grup
     Terdiri dari - 0,2 Mandor
     - 4,00 Tukang Besi
     - 8,00 Pembantu Tukang
  b. Jam Kerja 1 Hari = 8 jam

  Berdasarkan tabel 2.31 didapatkan jam kerja buruh untuk membuat bengkokan dan kaitan sebagai berikut :

  > Produktivitas kerja per grup tiap 100 batang

  a. Pemotongan :
     D 13 = 2,00 jam
     D 10 = 2,00 jam
     Ø 8 = 2,00 jam
  b. Pembengkokan :
     D 13 = 1,18 jam
     D 10 = 1,18 jam
     Ø 8 = 1,18 jam
  c. Kaitan :
     D 13 = 1,85 jam
     D 10 = 1,85 jam
     Ø 8 = 1,85 jam

> Durasi Setiap Pekerjaan Fabrikasi

a. Durasi Pemotongan :

$$D\ 13 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{2{,}00\ \text{jam}}{100\ \text{batang}} \times \frac{63{,}0\ \text{batang}}{4\ \text{grup}}$$

$$= 2{,}00\ \text{jam}$$

$$D\ 10 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{2{,}00\ \text{jam}}{100\ \text{batang}} \times \frac{72\ \text{batang}}{4\ \text{grup}}$$

$$= 0{,}36\ \text{jam}$$

$$Ø\ 8 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{2{,}00\ \text{jam}}{100\ \text{batang}} \times \frac{162\ \text{batang}}{4\ \text{grup}}$$

$$= 0{,}81\ \text{jam}$$

Total durasi pemotongan

$= 2 + 0{,}36 + 0{,}81$

$= 3{,}17$ jam

b. Durasi Pembengkokan Tulangan :

$$D\ 13 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{bengkok}} \times \frac{\text{Jumlah Bengkokan}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{1{,}18\ \text{jam}}{100\text{bengko}} \times \frac{135\ \text{bengkokan}}{4\ \text{grup}}$$

$$= 0{,}398\ \text{jam}$$

$$Ø\ 8 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{bengkok}} \times \frac{\text{Jumlah Bengkokan}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{1{,}18 \text{ jam}}{100 \text{ bengkok}} \times \frac{126 \text{ bengkokan}}{4 \text{ grup}}$$

$$= 0{,}372 \text{ jam}$$

Durasi Pembengkokan besi

$$= 0{,}398 + 0{,}372$$

$$= 0{,}770 \text{ jam}$$

c. Durasi Pembuatan Kait :

$$\text{Ø } 8 = \frac{\text{Produktivitas}}{100 \text{ kait}} \times \frac{\text{Jumlah Kait}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{1{,}85 \text{ jam}}{100 \text{ kait}} \times \frac{252{,}0 \text{ kait}}{4 \text{ grup}}$$

$$= 1{,}166 \text{ jam}$$

Durasi pembuatan kait = 1,166 jam

Jadi, waktu yang diperlukan untuk fabrikasi tulangan tangga P 2 Sektor 3 adalah :

$$= 3{,}17 + 0{,}770 + 1{,}166$$

$$= 5{,}105 \text{ jam}$$

$$= 1 \text{ hari}$$

- Durasi Pemasangan Tulangan

Kebutuhan tenaga kerja dalam pelaksanaan Pekerjaan

a. Jumlah Tenaga Kerja = 2 Grup

Terdiri dari - 0,1 Mandor
- 2,00 Tukang Besi
- 4,00 Pembantu Tukang

b. Jam Kerja 1 Hari = 8 jam

Berdasarkan tabel 2.32 didapatkan jam kerja buruh untuk pemasangan besi tulangan tangga sebagai berikut :

> Produktivitas kerja per grup tiap 100 batang

D 13 = 8,25 jam

D 10 = 8,25 jam

Ø 8 = 8,25 jam

> Durasi Pemasangan Besi Tulangan tangga

$$\text{D 13} = \frac{\text{Produktivitas}}{\text{100 batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{\text{8,25 jam}}{\text{100 batang}} \times \frac{\text{63,0 batang}}{\text{2 grup}}$$

$$= \text{2,599 jam}$$

$$\text{D 10} = \frac{\text{Produktivitas}}{\text{100 batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{\text{8,25 jam}}{\text{100 batang}} \times \frac{\text{72 batang}}{\text{2 grup}}$$

$$= \text{2,97 jam}$$

$$\text{Ø 8} = \frac{\text{Produktivitas}}{\text{100 batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{\text{8,25 jam}}{\text{100 batang}} \times \frac{\text{162,0 batang}}{\text{2 grup}}$$

$$= \text{6,683 jam}$$

Durasi Pemasangan Besi Tulangan tangga

= 2,599 + 2,97 + 6,683

= 12,25 jam

= 1,531 hari

≈ 2 hari

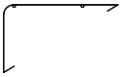
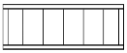
Jadi, untuk lantai P 2 Sektor 3 pembesian tangga dilakukan selama 2 hari

- Durasi Pembesian Tangga P 3 Sektor 2

- Volume

a. Anak Tangga

Jumlah kebutuhan tulangan per anak tangga darurat

Sketsa	Item		Tulangan Melintang	Tulangan Memanjang
Melintang	Ø	mm	8	8
	s	mm	200	-
	n	bh	7	2
Memanjang	p x l	mm	275	1200
	L. Tul	mm	631,2	1100
	L. tot	mm	4418,4	2200

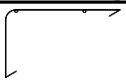
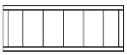
Jadi total jumlah kebutuhan tulangan untuk anak tangga adalah = n anak tangga x kebutuhan tulangan

= 18 buah x 6,618 meter

= 119,1 meter

= 10 lonjor

Jumlah kebutuhan tulangan per anak tangga podium

Sketsa	Item		Tulangan Melintang	Tulangan Memanjang
Melintang	Ø	mm	8	8
	s	mm	200	-
	n	bh	7	2
Memanjang	p x l	mm	345	1200
	L. Tul	mm	712,1	1100
	L. tot	mm	4984,7	2200

Jadi total jumlah kebutuhan tulangan untuk anak tangga adalah = n anak tangga x kebutuhan tulangan

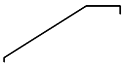
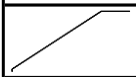
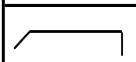
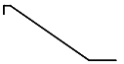
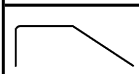
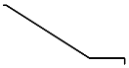
= 18 buah x 7,185 meter

= 129,3 meter

= 10 lonjor

b. Plat dan Bordes

Tangga drurat

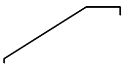
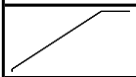
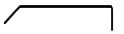
Sketsa	L. Tul	Jarak	Lebar	n	L. Tot	D
	m	m	m	bh	m	mm
	5,172	0,150	1,200	9,00	46,55	13
	4,578	0,150	1,200	9,00	41,20	13
	2,076	0,150	1,200	9,00	18,68	13
	6,757	0,150	1,200	9,00	60,81	13
	0,984	0,150	1,200	9,00	8,86	13
	4,803	0,150	1,200	9,00	43,22	13
	2,317	0,150	1,200	9,00	20,86	13
	1,100	-	-	72	79,2	10

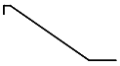
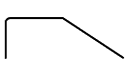
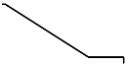
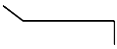
Jadi total kebutuhan tulangan untuk plat dan bordes :

D - 10 = 79,2 m = 7 lonjor

D - 13 = 240,2 m = 21 lonjor

Tangga Podium

Sketsa	L. Tul	Jarak	Lebar	n	L. Tot	D
	m	m	m	bh	m	mm
	5,172	0,150	1,200	9,00	46,55	13
	4,578	0,150	1,200	9,00	41,20	13
	2,076	0,150	1,200	9,00	18,68	13

	6,757	0,150	1,200	9,00	60,81	13
	0,984	0,150	1,200	9,00	8,86	13
	4,803	0,150	1,200	9,00	43,22	13
	2,317	0,150	1,200	9,00	20,86	13
	1,100	-	-	72	79,2	10

Jadi total kebutuhan tulangan untuk plat dan bordes :

D - 10 = 79,2 m = 7 lonjor

D - 13 = 240,2 m = 21 lonjor

- Banyaknya Tulangan

  Ø - 8 = 126,0 + 36 + 126,0 + 36
  = 324,0 batang

  D - 10 = 72,0 + 72,0
  = 144,0 batang

  D - 13 = 63,0 + 63,00
  = 126,0 batang

- Jumlah Bengkokan

  Ø - 8 = 324,0 bengkok

  D - 13 = 270,0 bengkok

- Jumlah Kait

  Ø - 8 = 648 kait

- Durasi Fabrikasi Tulangan

  Kebutuhan tenaga kerja dalam pelaksanaan Pekerjaan

  a. Jumlah Tenaga Kerja = 4 Grup

     Terdiri dari - 0,2 Mandor

     - 4,00 Tukang Besi

     - 8,00 Pembantu Tukang

  b. Jam Kerja 1 Hari = 8 jam

  Berdasarkan tabel 2.31 didapatkan jam kerja buruh untuk membuat bengkokan dan kaitan sebagai berikut :

  > Produktivitas kerja per grup tiap 100 batang

  a. Pemotongan :

     D 13 = 2,00 jam

     D 10 = 2,00 jam

     Ø 8 = 2,00 jam

  b. Pembengkokan :

     D 13 = 1,18 jam

     D 10 = 1,18 jam

     Ø 8 = 1,18 jam

  c. Kaitan :

     D 13 = 1,85 jam

     D 10 = 1,85 jam

     Ø 8 = 1,85 jam

  > Durasi Setiap Pekerjaan Fabrikasi

  a. Durasi Pemotongan :

$$\text{D 13} = \frac{\text{Produktivitas}}{\text{100 batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{2{,}00 \text{ jam}}{100 \text{ batang}} \times \frac{63{,}0 \text{ batang}}{4 \text{ grup}}$$

$$= 2{,}00 \text{ jam}$$

$$\text{D } 10 = \frac{\text{Produktivitas}}{100 \text{ batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{2{,}00 \text{ jam}}{100 \text{ batang}} \times \frac{72 \text{ batang}}{4 \text{ grup}}$$

$$= 0{,}36 \text{ jam}$$

$$\text{Ø } 8 = \frac{\text{Produktivitas}}{100 \text{ batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{2{,}00 \text{ jam}}{100 \text{ batang}} \times \frac{324 \text{ batang}}{4 \text{ grup}}$$

$$= 1{,}62 \text{ jam}$$

Total durasi pemotongan

$= 2 + 0{,}36 + 1{,}62$

$= 3{,}98$ jam

b. Durasi Pembengkokan Tulangan :

$$\text{D } 13 = \frac{\text{Produktivitas}}{100 \text{ bengkok}} \times \frac{\text{Jumlah Bengkokan}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{1{,}18 \text{ jam}}{100 \text{bengko}} \times \frac{270 \text{ bengkokan}}{4 \text{ grup}}$$

$$= 0{,}797 \text{ jam}$$

$$\text{Ø } 8 = \frac{\text{Produktivitas}}{100 \text{ bengkok}} \times \frac{\text{Jumlah Bengkokan}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{1{,}18 \text{ jam}}{100 \text{ bengkok}} \times \frac{324 \text{ bengkokan}}{4 \text{ grup}}$$

$$= 0{,}956 \text{ jam}$$

Durasi Pembengkokan besi

= 0,797 + 0,956

= 1,752 jam

c. Durasi Pembuatan Kait :

$$Ø\ 8 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{kait}} \times \frac{\text{Jumlah Kait}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{1{,}85\ \text{jam}}{100\ \text{kait}} \times \frac{648\ \text{kait}}{4\ \text{grup}}$$

= 2,997 jam

Durasi pembuatan kait = 2,997 jam

Jadi, waktu yang diperlukan untuk fabrikasi tulangan tangga P 3 Sektor 2 adalah :

= 3,98 + 1,752 + 2,997

= 8,729 jam

= 1 hari

- Durasi Pemasangan Tulangan

Kebutuhan tenaga kerja dalam pelaksanaan Pekerjaan

a. Jumlah Tenaga Kerja = 2 Grup

Terdiri dari - 0,1 Mandor

- 2,00 Tukang Besi

- 4,00 Pembantu Tukang

b. Jam Kerja 1 Hari = 8 jam

Berdasarkan tabel 2.32 didapatkan jam kerja buruh untuk pemasangan besi tulangan tangga sebagai berikut :

> Produktivitas kerja per grup tiap 100 batang

D 13 = 8,25 jam

D 10 = 8,25 jam

Ø 8 = 8,25 jam

> Durasi Pemasangan Besi Tulangan Tangga

$$D\ 13 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{8{,}25\ \text{jam}}{100\ \text{batang}} \times \frac{63{,}0\ \text{batang}}{2\ \text{grup}}$$

$$= 2{,}599\ \text{jam}$$

$$D\ 10 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{8{,}25\ \text{jam}}{100\ \text{batang}} \times \frac{72\ \text{batang}}{2\ \text{grup}}$$

$$= 2{,}97\ \text{jam}$$

$$Ø\ 8 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{8{,}25\ \text{jam}}{100\ \text{batang}} \times \frac{324{,}0\ \text{batang}}{2\ \text{grup}}$$

$$= 13{,}37\ \text{jam}$$

Durasi Pemasangan Besi Tulangan Tangga

= 2,599 + 2,97 + 13,37

= 18,93 jam

= 2,367 hari

≈ 3 hari

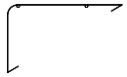
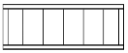
Jadi, untuk lantai P 3 Sektor 2 pembesian tangga dilakukan selama 3 hari

- Durasi Pembesian Tangga P 3 Sektor 3

- Volume

a. Anak tangga

Jumlah kebutuhan tulangan per anak tangga

Sketsa	Item		Tulangan Melintang	Tulangan Memanjang
Melintang	Ø	mm	8	8
	s	mm	200	-
	n	bh	7	2
Memanjang	p x l	mm	275	1200
	L. Tul	mm	631,2	1100
	L. tot	mm	4418,4	2200

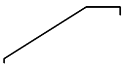
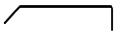
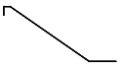
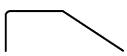
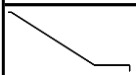
Jadi total jumlah kebutuhan tulangan untuk anak tangga adalah = n anak tangga x kebutuhan tulangan

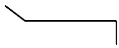
= 18 buah x 6,618 meter

= 119,1 meter

= 10 lonjor

b. Plat dan Bordes

Sketsa	L. Tul	Jarak	Lebar	n	L. Tot	D
	m	m	m	bh	m	mm
	5,172	0,150	1,200	9,00	46,55	13
	4,578	0,150	1,200	9,00	41,20	13
	2,076	0,150	1,200	9,00	18,68	13
	6,757	0,150	1,200	9,00	60,81	13
	0,984	0,150	1,200	9,00	8,86	13
	4,803	0,150	1,200	9,00	43,22	13

	2,317	0,150	1,200	9,00	20,86	13
	1,100	-	-	72	79,2	10

Jadi total kebutuhan tulangan untuk plat dan bordes :

D - 10 = 79,2 m = 7 lonjor

D - 13 = 240,2 m = 21 lonjor

- Banyaknya Tulangan
  - Ø - 8 = 126,0 + 36 = 162,0 batang
  - D - 10 = 72,0 batang
  - D - 13 = 63,0 batang

- Jumlah Bengkokan
  - Ø - 8 = 126,0 bengkok
  - D - 13 = 135,0 bengkok

- Jumlah Kait
  - Ø - 8 = 252,0 kait

- Durasi Fabrikasi Tulangan

  Kebutuhan tenaga kerja dalam pelaksanaan Pekerjaan

  a. Jumlah Tenaga Kerja = 4 Grup

     Terdiri dari - 0,2 Mandor
     - 4,00 Tukang Besi
     - 8,00 Pembantu Tukang

  b. Jam Kerja 1 Hari = 8 jam

Berdasarkan tabel 2.31 didapatkan jam kerja buruh untuk membuat bengkokan dan kaitan sebagai berikut :

> Produktivitas kerja per grup tiap 100 batang

a. Pemotongan :

D 13 = 2,00 jam
D 10 = 2,00 jam
Ø 8 = 2,00 jam

b. Pembengkokan :

D 13 = 1,18 jam
D 10 = 1,18 jam
Ø 8 = 1,18 jam

c. Kaitan :

D 13 = 1,85 jam
D 10 = 1,85 jam
Ø 8 = 1,85 jam

> Durasi Setiap Pekerjaan Fabrikasi

a. Durasi Pemotongan :

$$\text{D 13} = \frac{\text{Produktivitas}}{\text{100 batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{\text{2,00 jam}}{\text{100 batang}} \times \frac{\text{63,0 batang}}{\text{4 grup}}$$

$$= \text{2,00 jam}$$

$$\text{D 10} = \frac{\text{Produktivitas}}{\text{100 batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{\text{2,00 jam}}{\text{100 batang}} \times \frac{\text{72 batang}}{\text{4 grup}}$$

$$= \text{0,36 jam}$$

$$Ø\ 8 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{2{,}00\ \text{jam}}{100\ \text{batang}} \times \frac{162\ \text{batang}}{4\ \text{grup}}$$

$$= 0{,}81\ \text{jam}$$

Total durasi pemotongan

$$= 2 + 0{,}36 + 0{,}81$$

$$= 3{,}17\ \text{jam}$$

b. Durasi Pembengkokan Tulangan :

$$D\ 13 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{bengkok}} \times \frac{\text{Jumlah Bengkokan}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{1{,}18\ \text{jam}}{100\text{bengko}} \times \frac{135\ \text{bengkokan}}{4\ \text{grup}}$$

$$= 0{,}398\ \text{jam}$$

$$Ø\ 8 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{bengkok}} \times \frac{\text{Jumlah Bengkokan}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{1{,}18\ \text{jam}}{100\ \text{bengkok}} \times \frac{126\ \text{bengkokan}}{4\ \text{grup}}$$

$$= 0{,}372\ \text{jam}$$

Durasi Pembengkokan besi

$$= 0{,}398 + 0{,}372$$

$$= 0{,}770\ \text{jam}$$

c. Durasi Pembuatan Kait :

$$Ø\ 8 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{kait}} \times \frac{\text{Jumlah Kait}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{1{,}85\ \text{jam}}{100\ \text{kait}} \times \frac{252{,}0\ \text{kait}}{4\ \text{grup}}$$

$$= 1{,}166\ \text{jam}$$

Durasi pembuatan kait = 1,166 jam

Jadi, waktu yang diperlukan untuk fabrikasi tulangan tangga P 3 Sektor 3 adalah :

= 3,17 + 0,770 + 1,166

= 5,105 jam

= 1 hari

- Durasi Pemasangan Tulangan

Kebutuhan tenaga kerja dalam pelaksanaan Pekerjaan

a. Jumlah Tenaga Kerja = 2 Grup

Terdiri dari - 0,1 Mandor

- 2,00 Tukang Besi

- 4,00 Pembantu Tukang

b. Jam Kerja 1 Hari = 8 jam

Berdasarkan tabel 2.32 didapatkan jam kerja buruh untuk pemasangan besi tulangan tangga sebagai berikut :

> Produktivitas kerja per grup tiap 100 batang

D 13 = 8,25 jam

D 10 = 8,25 jam

Ø 8 = 8,25 jam

> Durasi Pemasangan Besi Tulangan tangga

$$D\ 13 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{8{,}25\ \text{jam}}{100\ \text{batang}} \times \frac{63{,}0\ \text{batang}}{2\ \text{grup}}$$

$$= 2{,}599\ \text{jam}$$

$$D\ 10 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{8{,}25 \text{ jam}}{100 \text{ batang}} \times \frac{72 \text{ batang}}{2 \text{ grup}}$$

$$= 2{,}97 \text{ jam}$$

$$Ø\ 8 = \frac{\text{Produktivitas}}{100 \text{ batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{8{,}25 \text{ jam}}{100 \text{ batang}} \times \frac{162{,}0 \text{ batang}}{2 \text{ grup}}$$

$$= 6{,}683 \text{ jam}$$

Durasi Pemasangan Besi Tulangan tangga

$= 2{,}599 + 2{,}97 + 6{,}683$

$= 12{,}25$ jam

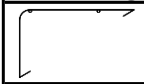
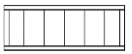
$= 1{,}531$ hari

≈ 2 hari

Jadi, untuk lantai P 3 Sektor 3 pembesian tangga dilakukan selama 2 hari

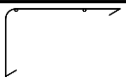
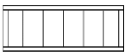
- **Durasi Pembesian Tangga P 4 Sektor 2**
  - Volume
    a. Anak Tangga

Jumlah kebutuhan tulangan per anak tangga darurat

Sketsa	Item		Tulangan Melintang	Tulangan Memanjang
Melintang	Ø	mm	8	8
	s	mm	200	-
	n	bh	7	2
Memanjang	p x l	mm	275	1200
	L. Tul	mm	631,2	1100
	L. tot	mm	4418,4	2200

Jadi total jumlah kebutuhan tulangan untuk anak tangga adalah = n anak tangga x kebutuhan tulangan
= 18 buah x 6,618 meter
= 119,1 meter
= 10 lonjor

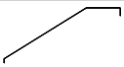
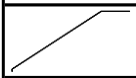
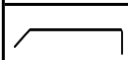
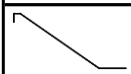
Jumlah kebutuhan tulangan per anak tangga podium

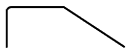
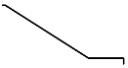
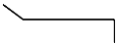
Sketsa	Item		Tulangan Melintang	Tulangan Memanjang
Melintang	Ø	mm	8	8
	s	mm	200	-
	n	bh	7	2
Memanjang	p x l	mm	345	1200
	L. Tul	mm	712,1	1100
	L. tot	mm	4984,7	2200

Jadi total jumlah kebutuhan tulangan untuk anak tangga adalah = n anak tangga x kebutuhan tulangan
= 18 buah x 7,185 meter
= 129,3 meter
= 10 lonjor

b. Plat dan Bordes

Tangga drurat

Sketsa	L. Tul	Jarak	Lebar	n	L. Tot	D
	m	m	m	bh	m	mm
	5,172	0,150	1,200	9,00	46,55	13
	4,578	0,150	1,200	9,00	41,20	13
	2,076	0,150	1,200	9,00	18,68	13
	6,757	0,150	1,200	9,00	60,81	13

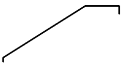
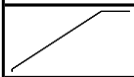
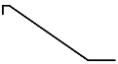
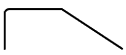
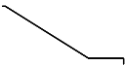
	0,984	0,150	1,200	9,00	8,86	13
	4,803	0,150	1,200	9,00	43,22	13
	2,317	0,150	1,200	9,00	20,86	13
	1,100	-	-	72	79,2	10

Jadi total kebutuhan tulangan untuk plat dan bordes :

D - 10 = 79,2 m D - 13 = 240,2 m

= 7 lonjor = 21 lonjor

Tangga Podium

Sketsa	L. Tul	Jarak	Lebar	n	L. Tot	D
	m	m	m	bh	m	mm
	5,172	0,150	1,200	9,00	46,55	13
	4,578	0,150	1,200	9,00	41,20	13
	2,076	0,150	1,200	9,00	18,68	13
	6,757	0,150	1,200	9,00	60,81	13
	0,984	0,150	1,200	9,00	8,86	13
	4,803	0,150	1,200	9,00	43,22	13
	2,317	0,150	1,200	9,00	20,86	13
	1,100	-	-	72	79,2	10

Jadi total kebutuhan tulangan untuk plat dan bordes :

D - 10 = 79,2 m D - 13 = 240,2 m

= 7 lonjor = 21 lonjor

- Banyaknya Tulangan
  Ø - 8 = 126,0 + 36 + 126,0 + 36
  = 324,0 batang
  D - 10 = 72,0 + 72,0
  = 144,0 batang
  D - 13 = 63,0 + 63,00
  = 126,0 batang

- Jumlah Bengkokan
  Ø - 8 = 324,0 bengkok
  D - 13 = 270,0 bengkok

- Jumlah Kait
  Ø - 8 = 648 kait

- Durasi Fabrikasi Tulangan
  Kebutuhan tenaga kerja dalam pelaksanaan Pekerjaan
  a. Jumlah Tenaga Kerja = 4 Grup
  Terdiri dari - 0,2 Mandor
  - 4,00 Tukang Besi
  - 8,00 Pembantu Tukang
  b. Jam Kerja 1 Hari = 8 jam

  Berdasarkan tabel 2.31 didapatkan jam kerja buruh untuk membuat bengkokan dan kaitan sebagai berikut :

  > Produktivitas kerja per grup tiap 100 batang
  a. Pemotongan :
  D 13 = 2,00 jam
  D 10 = 2,00 jam
  Ø 8 = 2,00 jam

b. Pembengkokan :

D 13 = 1,18 jam

D 10 = 1,18 jam

Ø 8 = 1,18 jam

c. Kaitan :

D 13 = 1,85 jam

D 10 = 1,85 jam

Ø 8 = 1,85 jam

> Durasi Setiap Pekerjaan Fabrikasi

a. Durasi Pemotongan :

$$\text{D 13} = \frac{\text{Produktivitas}}{\text{100 batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{\text{2,00 jam}}{\text{100 batang}} \times \frac{\text{63,0 batang}}{\text{4 grup}}$$

$$= \text{2,00 jam}$$

$$\text{D 10} = \frac{\text{Produktivitas}}{\text{100 batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{\text{2,00 jam}}{\text{100 batang}} \times \frac{\text{72 batang}}{\text{4 grup}}$$

$$= \text{0,36 jam}$$

$$\text{Ø 8} = \frac{\text{Produktivitas}}{\text{100 batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{\text{2,00 jam}}{\text{100 batang}} \times \frac{\text{324 batang}}{\text{4 grup}}$$

$$= \text{1,62 jam}$$

Total durasi pemotongan

= 2 + 0,36 + 1,62

= 3,98 jam

b. Durasi Pembengkokan Tulangan :

$$D\ 13 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{bengkok}} \times \frac{\text{Jumlah Bengkokan}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{1{,}18\ \text{jam}}{100\text{bengko}} \times \frac{270\ \text{bengkokan}}{4\ \text{grup}}$$

$$= 0{,}797\ \text{jam}$$

$$Ø\ 8 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{bengkok}} \times \frac{\text{Jumlah Bengkokan}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{1{,}18\ \text{jam}}{100\ \text{bengkok}} \times \frac{324\ \text{bengkokan}}{4\ \text{grup}}$$

$$= 0{,}956\ \text{jam}$$

Durasi Pembengkokan besi

$= 0{,}797 + 0{,}956$

$= 1{,}752$ jam

c. Durasi Pembuatan Kait :

$$Ø\ 8 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{kait}} \times \frac{\text{Jumlah Kait}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{1{,}85\ \text{jam}}{100\ \text{kait}} \times \frac{648\ \text{kait}}{4\ \text{grup}}$$

$$= 2{,}997\ \text{jam}$$

Durasi pembuatan kait = 2,997 jam

Jadi, waktu yang diperlukan untuk fabrikasi tulangan tangga P 4 Sektor 2 adalah :

$= 3{,}98 + 1{,}752 + 2{,}997$

$= 8{,}729$ jam

$= 1$ hari

- Durasi Pemasangan Tulangan

  Kebutuhan tenaga kerja dalam pelaksanaan Pekerjaan

  a. Jumlah Tenaga Kerja = 2 Grup

     Terdiri dari - 0,1 Mandor

     - 2,00 Tukang Besi

     - 4,00 Pembantu Tukang

  b. Jam Kerja 1 Hari = 8 jam

  Berdasarkan tabel 2.32 didapatkan jam kerja buruh untuk pemasangan besi tulangan tangga sebagai berikut :

  > Produktivitas kerja per grup tiap 100 batang

  D 13 = 8,25 jam

  D 10 = 8,25 jam

  Ø 8 = 8,25 jam

  > Durasi Pemasangan Besi Tulangan Tangga

$$\text{D 13} = \frac{\text{Produktivitas}}{\text{100 batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{\text{8,25 jam}}{\text{100 batang}} \times \frac{\text{63,0 batang}}{\text{2 grup}}$$

$$= \text{2,599 jam}$$

$$\text{D 10} = \frac{\text{Produktivitas}}{\text{100 batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{\text{8,25 jam}}{\text{100 batang}} \times \frac{\text{72 batang}}{\text{2 grup}}$$

$$= \text{2,97 jam}$$

$$\text{Ø 8} = \frac{\text{Produktivitas}}{\text{100 batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{8{,}25 \text{ jam}}{100 \text{ batang}} \times \frac{324{,}0 \text{ batang}}{2 \text{ grup}}$$

$= 13{,}37$ jam

Durasi Pemasangan Besi Tulangan Tangga

$= 2{,}599 + 2{,}97 + 13{,}37$

$= 18{,}93$ jam

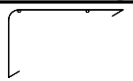
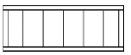
$= 2{,}367$ hari

≈ 3 hari

Jadi, untuk lantai P 4 Sektor 2 pembesian tangga dilakukan selama 3 hari

- **Durasi Pembesian Tangga P 4 Sektor 3**
  - Volume
    a. Anak tangga

Jumlah kebutuhan tulangan per anak tangga

Sketsa	Item		Tulangan Melintang	Tulangan Memanjang
Melintang	Ø	mm	8	8
	s	mm	200	-
	n	bh	7	2
Memanjang	p x l	mm	275	1200
	L. Tul	mm	631,2	1100
	L. tot	mm	4418,4	2200

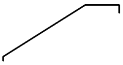
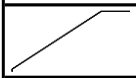
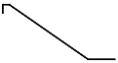
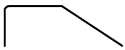
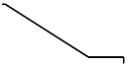
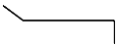
Jadi total jumlah kebutuhan tulangan untuk anak tangga adalah = n anak tangga x kebutuhan tulangan

$= 18$ buah x $6{,}618$ meter

$= 119{,}1$ meter

$= 10$ lonjor

b. Plat dan Bordes

Sketsa	L. Tul	Jarak	Lebar	n	L. Tot	D
	m	m	m	bh	m	mm
	5,172	0,150	1,200	9,00	46,55	13
	4,578	0,150	1,200	9,00	41,20	13
	2,076	0,150	1,200	9,00	18,68	13
	6,757	0,150	1,200	9,00	60,81	13
	0,984	0,150	1,200	9,00	8,86	13
	4,803	0,150	1,200	9,00	43,22	13
	2,317	0,150	1,200	9,00	20,86	13
	1,100	-	-	72	79,2	10

Jadi total kebutuhan tulangan untuk plat dan bordes :

D - 10 = 79,2 m = 7 lonjor

D - 13 = 240,2 m = 21 lonjor

- Banyaknya Tulangan

  Ø - 8 = 126,0 + 36
  = 162,0 batang

  D - 10 = 72,0 batang

  D - 13 = 63,0 batang

- Jumlah Bengkokan

  Ø - 8 = 126,0 bengkok

  D - 13 = 135,0 bengkok

- Jumlah Kait
  Ø - 8 = 252,0 kait

- Durasi Fabrikasi Tulangan
  Kebutuhan tenaga kerja dalam pelaksanaan Pekerjaan
  a. Jumlah Tenaga Kerja = 4 Grup
     Terdiri dari - 0,2 Mandor
     - 4,00 Tukang Besi
     - 8,00 Pembantu Tukang
  b. Jam Kerja 1 Hari = 8 jam

  Berdasarkan tabel 2.31 didapatkan jam kerja buruh untuk membuat bengkokan dan kaitan sebagai berikut :

  > Produktivitas kerja per grup tiap 100 batang
  a. Pemotongan :
     D 13 = 2,00 jam
     D 10 = 2,00 jam
     Ø 8 = 2,00 jam
  b. Pembengkokan :
     D 13 = 1,18 jam
     D 10 = 1,18 jam
     Ø 8 = 1,18 jam
  c. Kaitan :
     D 13 = 1,85 jam
     D 10 = 1,85 jam
     Ø 8 = 1,85 jam

> Durasi Setiap Pekerjaan Fabrikasi

a. Durasi Pemotongan :

$$D\ 13 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{2{,}00\ \text{jam}}{100\ \text{batang}} \times \frac{63{,}0\ \text{batang}}{4\ \text{grup}}$$

$$= 2{,}00\ \text{jam}$$

$$D\ 10 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{2{,}00\ \text{jam}}{100\ \text{batang}} \times \frac{72\ \text{batang}}{4\ \text{grup}}$$

$$= 0{,}36\ \text{jam}$$

$$Ø\ 8 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{2{,}00\ \text{jam}}{100\ \text{batang}} \times \frac{162\ \text{batang}}{4\ \text{grup}}$$

$$= 0{,}81\ \text{jam}$$

Total durasi pemotongan

$= 2 + 0{,}36 + 0{,}81$

$= 3{,}17$ jam

b. Durasi Pembengkokan Tulangan :

$$D\ 13 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{bengkok}} \times \frac{\text{Jumlah Bengkokan}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{1{,}18\ \text{jam}}{100\text{bengko}} \times \frac{135\ \text{bengkokan}}{4\ \text{grup}}$$

$$= 0{,}398\ \text{jam}$$

$$Ø\ 8 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{bengkok}} \times \frac{\text{Jumlah Bengkokan}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{1{,}18 \text{ jam}}{100 \text{ bengkok}} \times \frac{126 \text{ bengkokan}}{4 \text{ grup}}$$

$$= 0{,}372 \text{ jam}$$

Durasi Pembengkokan besi

$$= 0{,}398 + 0{,}372$$

$$= 0{,}770 \text{ jam}$$

c. Durasi Pembuatan Kait :

$$\text{Ø } 8 = \frac{\text{Produktivitas}}{100 \text{ kait}} \times \frac{\text{Jumlah Kait}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{1{,}85 \text{ jam}}{100 \text{ kait}} \times \frac{252{,}0 \text{ kait}}{4 \text{ grup}}$$

$$= 1{,}166 \text{ jam}$$

Durasi pembuatan kait = 1,166 jam

Jadi, waktu yang diperlukan untuk fabrikasi tulangan tangga P 4 Sektor 3 adalah :

$$= 3{,}17 + 0{,}770 + 1{,}166$$

$$= 5{,}105 \text{ jam}$$

$$= 1 \text{ hari}$$

- Durasi Pemasangan Tulangan

Kebutuhan tenaga kerja dalam pelaksanaan Pekerjaan

a. Jumlah Tenaga Kerja = 2 Grup

Terdiri dari - 0,1 Mandor

- 2,00 Tukang Besi
- 4,00 Pembantu Tukang

b. Jam Kerja 1 Hari = 8 jam

Berdasarkan tabel 2.32 didapatkan jam kerja buruh untuk pemasangan besi tulangan tangga sebagai berikut :

> Produktivitas kerja per grup tiap 100 batang

D 13 = 8,25 jam

D 10 = 8,25 jam

Ø 8 = 8,25 jam

> Durasi Pemasangan Besi Tulangan tangga

$$\text{D 13} = \frac{\text{Produktivitas}}{\text{100 batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{\text{8,25 jam}}{\text{100 batang}} \times \frac{\text{63,0 batang}}{\text{2 grup}}$$

$$= 2{,}599 \text{ jam}$$

$$\text{D 10} = \frac{\text{Produktivitas}}{\text{100 batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{\text{8,25 jam}}{\text{100 batang}} \times \frac{\text{72 batang}}{\text{2 grup}}$$

$$= 2{,}97 \text{ jam}$$

$$\text{Ø 8} = \frac{\text{Produktivitas}}{\text{100 batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{\text{8,25 jam}}{\text{100 batang}} \times \frac{\text{162,0 batang}}{\text{2 grup}}$$

$$= 6{,}683 \text{ jam}$$

Durasi Pemasangan Besi Tulangan tangga

= 2,599 + 2,97 + 6,683

= 12,25 jam

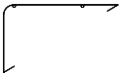
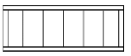
= 1,531 hari

≈ 2 hari

Jadi, untuk lantai P 4 Sektor 3 pembesian tangga dilakukan selama 2 hari

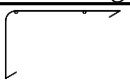
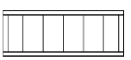
- **Durasi Pembesian Tangga P 5 Sektor 2**
  - Volume
    a. Anak Tangga

Jumlah kebutuhan tulangan per anak tangga darurat

Sketsa	Item		Tulangan Melintang	Tulangan Memanjang
Melintang	Ø	mm	8	8
	s	mm	200	-
	n	bh	7	2
Memanjang	p x l	mm	275	1200
	L. Tul	mm	631,2	1100
	L. tot	mm	4418,4	2200

Jadi total jumlah kebutuhan tulangan untuk anak tangga adalah = n anak tangga x kebutuhan tulangan
= 18 buah x 6,618 meter
= 119,1 meter
= 10 lonjor

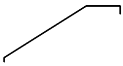
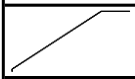
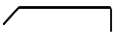
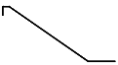
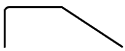
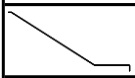
Jumlah kebutuhan tulangan per anak tangga podium

Sketsa	Item		Tulangan Melintang	Tulangan Memanjang
Melintang	Ø	mm	8	8
	s	mm	200	-
	n	bh	7	2
Memanjang	p x l	mm	345	1200
	L. Tul	mm	712,1	1100
	L. tot	mm	4984,7	2200

Jadi total jumlah kebutuhan tulangan untuk anak tangga adalah = n anak tangga x kebutuhan tulangan
= 18 buah x 7,185 meter
= 129,3 meter
= 10 lonjor

b. Plat dan Bordes

Tangga drurat

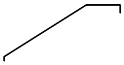
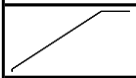
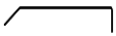
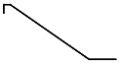
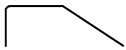
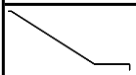
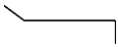
Sketsa	L. Tul	Jarak	Lebar	n	L. Tot	D
	m	m	m	bh	m	mm
	5,172	0,150	1,200	9,00	46,55	13
	4,578	0,150	1,200	9,00	41,20	13
	2,076	0,150	1,200	9,00	18,68	13
	6,757	0,150	1,200	9,00	60,81	13
	0,984	0,150	1,200	9,00	8,86	13
	4,803	0,150	1,200	9,00	43,22	13
	2,317	0,150	1,200	9,00	20,86	13
	1,100	-	-	72	79,2	10

Jadi total kebutuhan tulangan untuk plat dan bordes :

D - 10 = 79,2 m = 7 lonjor

D - 13 = 240,2 m = 21 lonjor

Tangga Podium

Sketsa	L. Tul	Jarak	Lebar	n	L. Tot	D
	m	m	m	bh	m	mm
	5,172	0,150	1,200	9,00	46,55	13
	4,578	0,150	1,200	9,00	41,20	13
	2,076	0,150	1,200	9,00	18,68	13
	6,757	0,150	1,200	9,00	60,81	13
	0,984	0,150	1,200	9,00	8,86	13
	4,803	0,150	1,200	9,00	43,22	13
	2,317	0,150	1,200	9,00	20,86	13
	1,100	-	-	72	79,2	10

Jadi total kebutuhan tulangan untuk plat dan bordes :

D - 10 = 79,2 m = 7 lonjor

D - 13 = 240,2 m = 21 lonjor

- Banyaknya Tulangan

  Ø - 8 = 126,0 + 36 + 126,0 + 36
  = 324,0 batang

  D - 10 = 72,0 + 72,0
  = 144,0 batang

  D - 13 = 63,0 + 63,00
  = 126,0 batang

- Jumlah Bengkokan
  Ø - 8 = 324,0 bengkok
  D - 13 = 270,0 bengkok

- Jumlah Kait
  Ø - 8 = 648 kait

- Durasi Fabrikasi Tulangan

Kebutuhan tenaga kerja dalam pelaksanaan Pekerjaan

a. Jumlah Tenaga Kerja = 4 Grup
   Terdiri dari - 0,2 Mandor
   - 4,00 Tukang Besi
   - 8,00 Pembantu Tukang
b. Jam Kerja 1 Hari = 8 jam

Berdasarkan tabel 2.31 didapatkan jam kerja buruh untuk membuat bengkokan dan kaitan sebagai berikut :

> Produktivitas kerja per grup tiap 100 batang

a. Pemotongan :
   D 13 = 2,00 jam
   D 10 = 2,00 jam
   Ø 8 = 2,00 jam
b. Pembengkokan :
   D 13 = 1,18 jam
   D 10 = 1,18 jam
   Ø 8 = 1,18 jam
c. Kaitan :
   D 13 = 1,85 jam
   D 10 = 1,85 jam
   Ø 8 = 1,85 jam

> Durasi Setiap Pekerjaan Fabrikasi

a. Durasi Pemotongan :

$$D\ 13 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{2{,}00\ \text{jam}}{100\ \text{batang}} \times \frac{63{,}0\ \text{batang}}{4\ \text{grup}}$$

$$= 2{,}00\ \text{jam}$$

$$D\ 10 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{2{,}00\ \text{jam}}{100\ \text{batang}} \times \frac{72\ \text{batang}}{4\ \text{grup}}$$

$$= 0{,}36\ \text{jam}$$

$$Ø\ 8 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{2{,}00\ \text{jam}}{100\ \text{batang}} \times \frac{324\ \text{batang}}{4\ \text{grup}}$$

$$= 1{,}62\ \text{jam}$$

Total durasi pemotongan

$= 2 + 0{,}36 + 1{,}62$

$= 3{,}98$ jam

b. Durasi Pembengkokan Tulangan :

$$D\ 13 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{bengkok}} \times \frac{\text{Jumlah Bengkokan}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{1{,}18\ \text{jam}}{100\text{bengko}} \times \frac{270\ \text{bengkokan}}{4\ \text{grup}}$$

$$= 0{,}797\ \text{jam}$$

$$Ø\ 8 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{bengkok}} \times \frac{\text{Jumlah Bengkokan}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{1{,}18 \text{ jam}}{100 \text{ bengkok}} \times \frac{324 \text{ bengkokan}}{4 \text{ grup}}$$

$$= 0{,}956 \text{ jam}$$

Durasi Pembengkokan besi

$$= 0{,}797 + 0{,}956$$

$$= 1{,}752 \text{ jam}$$

c. Durasi Pembuatan Kait :

$$\text{Ø } 8 = \frac{\text{Produktivitas}}{100 \text{ kait}} \times \frac{\text{Jumlah Kait}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{1{,}85 \text{ jam}}{100 \text{ kait}} \times \frac{648 \text{ kait}}{4 \text{ grup}}$$

$$= 2{,}997 \text{ jam}$$

Durasi pembuatan kait = 2,997 jam

Jadi, waktu yang diperlukan untuk fabrikasi tulangan tangga P 5 Sektor 2 adalah :

$$= 3{,}98 + 1{,}752 + 2{,}997$$

$$= 8{,}729 \text{ jam}$$

$$= 1 \text{ hari}$$

- Durasi Pemasangan Tulangan

Kebutuhan tenaga kerja dalam pelaksanaan Pekerjaan

a. Jumlah Tenaga Kerja = 2 Grup

Terdiri dari - 0,1 Mandor

- 2,00 Tukang Besi
- 4,00 Pembantu Tukang

b. Jam Kerja 1 Hari = 8 jam

Berdasarkan tabel 2.32 didapatkan jam kerja buruh untuk pemasangan besi tulangan tangga sebagai berikut :

> Produktivitas kerja per grup tiap 100 batang

D 13 = 8,25 jam

D 10 = 8,25 jam

Ø 8 = 8,25 jam

> Durasi Pemasangan Besi Tulangan Tangga

$$\text{D 13} = \frac{\text{Produktivitas}}{\text{100 batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{\text{8,25 jam}}{\text{100 batang}} \times \frac{\text{63,0 batang}}{\text{2 grup}}$$

$$= \text{2,599 jam}$$

$$\text{D 10} = \frac{\text{Produktivitas}}{\text{100 batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{\text{8,25 jam}}{\text{100 batang}} \times \frac{\text{72 batang}}{\text{2 grup}}$$

$$= \text{2,97 jam}$$

$$\text{Ø 8} = \frac{\text{Produktivitas}}{\text{100 batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{\text{8,25 jam}}{\text{100 batang}} \times \frac{\text{324,0 batang}}{\text{2 grup}}$$

$$= \text{13,37 jam}$$

Durasi Pemasangan Besi Tulangan Tangga

= 2,599 + 2,97 + 13,37

= 18,93 jam

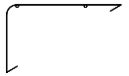
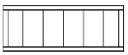
= 2,367 hari

≈ 3 hari

Jadi, untuk lantai P 5 Sektor 2 pembesian tangga dilakukan selama 3 hari

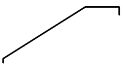
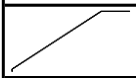
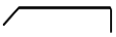
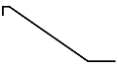
- **Durasi Pembesian Tangga P 5 Sektor 3**
  - Volume
    a. Anak tangga

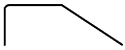
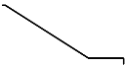
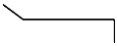
Jumlah kebutuhan tulangan per anak tangga

Sketsa	Item		Tulangan Melintang	Tulangan Memanjang
Melintang	Ø	mm	8	8
	s	mm	200	-
	n	bh	7	2
Memanjang	p x l	mm	275	1200
	L. Tul	mm	631,2	1100
	L. tot	mm	4418,4	2200

Jadi total jumlah kebutuhan tulangan untuk anak tangga adalah = n anak tangga x kebutuhan tulangan
= 18 buah x 6,618 meter
= 119,1 meter
= 10 lonjor

b. Plat dan Bordes

Sketsa	L. Tul	Jarak	Lebar	n	L. Tot	D
	m	m	m	bh	m	mm
	5,172	0,150	1,200	9,00	46,55	13
	4,578	0,150	1,200	9,00	41,20	13
	2,076	0,150	1,200	9,00	18,68	13
	6,757	0,150	1,200	9,00	60,81	13

	0,984	0,150	1,200	9,00	8,86	13
	4,803	0,150	1,200	9,00	43,22	13
	2,317	0,150	1,200	9,00	20,86	13
	1,100	-	-	72	79,2	10

Jadi total kebutuhan tulangan untuk plat dan bordes :

D - 10 = 79,2 m = 7 lonjor

D - 13 = 240,2 m = 21 lonjor

- Banyaknya Tulangan
  - Ø - 8 = 126,0 + 36 = 162,0 batang
  - D - 10 = 72,0 batang
  - D - 13 = 63,0 batang

- Jumlah Bengkokan
  - Ø - 8 = 126,0 bengkok
  - D - 13 = 135,0 bengkok

- Jumlah Kait
  - Ø - 8 = 252,0 kait

- Durasi Fabrikasi Tulangan

  Kebutuhan tenaga kerja dalam pelaksanaan Pekerjaan

  a. Jumlah Tenaga Kerja = 4 Grup

     Terdiri dari - 0,2 Mandor
     - 4,00 Tukang Besi
     - 8,00 Pembantu Tukang

  b. Jam Kerja 1 Hari = 8 jam

Berdasarkan tabel 2.31 didapatkan jam kerja buruh untuk membuat bengkokan dan kaitan sebagai berikut :

> Produktivitas kerja per grup tiap 100 batang

a. Pemotongan :

D 13 = 2,00 jam
D 10 = 2,00 jam
Ø 8 = 2,00 jam

b. Pembengkokan :

D 13 = 1,18 jam
D 10 = 1,18 jam
Ø 8 = 1,18 jam

c. Kaitan :

D 13 = 1,85 jam
D 10 = 1,85 jam
Ø 8 = 1,85 jam

> Durasi Setiap Pekerjaan Fabrikasi

a. Durasi Pemotongan :

$$\text{D 13} = \frac{\text{Produktivitas}}{\text{100 batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{\text{2,00 jam}}{\text{100 batang}} \times \frac{\text{63,0 batang}}{\text{4 grup}}$$

$$= \text{2,00 jam}$$

$$\text{D 10} = \frac{\text{Produktivitas}}{\text{100 batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{\text{2,00 jam}}{\text{100 batang}} \times \frac{\text{72 batang}}{\text{4 grup}}$$

$$= \text{0,36 jam}$$

$$Ø\ 8 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{2{,}00\ \text{jam}}{100\ \text{batang}} \times \frac{162\ \text{batang}}{4\ \text{grup}}$$

$$= 0{,}81\ \text{jam}$$

Total durasi pemotongan

$$= 2 + 0{,}36 + 0{,}81$$

$$= 3{,}17\ \text{jam}$$

b. Durasi Pembengkokan Tulangan :

$$D\ 13 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{bengkok}} \times \frac{\text{Jumlah Bengkokan}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{1{,}18\ \text{jam}}{100\text{bengko}} \times \frac{135\ \text{bengkokan}}{4\ \text{grup}}$$

$$= 0{,}398\ \text{jam}$$

$$Ø\ 8 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{bengkok}} \times \frac{\text{Jumlah Bengkokan}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{1{,}18\ \text{jam}}{100\ \text{bengkok}} \times \frac{126\ \text{bengkokan}}{4\ \text{grup}}$$

$$= 0{,}372\ \text{jam}$$

Durasi Pembengkokan besi

$$= 0{,}398 + 0{,}372$$

$$= 0{,}770\ \text{jam}$$

c. Durasi Pembuatan Kait :

$$Ø\ 8 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{kait}} \times \frac{\text{Jumlah Kait}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{1{,}85\ \text{jam}}{100\ \text{kait}} \times \frac{252{,}0\ \text{kait}}{4\ \text{grup}}$$

$$= 1{,}166\ \text{jam}$$

Durasi pembuatan kait = 1,166 jam

Jadi, waktu yang diperlukan untuk fabrikasi tulangan tangga P 5 Sektor 3 adalah :

= 3,17 + 0,770 + 1,166

= 5,105 jam

= 1 hari

- Durasi Pemasangan Tulangan

Kebutuhan tenaga kerja dalam pelaksanaan Pekerjaan

a. Jumlah Tenaga Kerja = 2 Grup

Terdiri dari - 0,1 Mandor

- 2,00 Tukang Besi

- 4,00 Pembantu Tukang

b. Jam Kerja 1 Hari = 8 jam

Berdasarkan tabel 2.32 didapatkan jam kerja buruh untuk pemasangan besi tulangan tangga sebagai berikut :

> Produktivitas kerja per grup tiap 100 batang

D 13 = 8,25 jam

D 10 = 8,25 jam

Ø 8 = 8,25 jam

> Durasi Pemasangan Besi Tulangan tangga

$$D\ 13 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{8{,}25\ \text{jam}}{100\ \text{batang}} \times \frac{63{,}0\ \text{batang}}{2\ \text{grup}}$$

$$= 2{,}599\ \text{jam}$$

$$D\ 10 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{8{,}25 \text{ jam}}{100 \text{ batang}} \times \frac{72 \text{ batang}}{2 \text{ grup}}$$

$$= 2{,}97 \text{ jam}$$

$$Ø\ 8 = \frac{\text{Produktivitas}}{100 \text{ batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{8{,}25 \text{ jam}}{100 \text{ batang}} \times \frac{162{,}0 \text{ batang}}{2 \text{ grup}}$$

$$= 6{,}683 \text{ jam}$$

Durasi Pemasangan Besi Tulangan tangga

$= 2{,}599 + 2{,}97 + 6{,}683$

$= 12{,}25$ jam

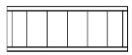
$= 1{,}531$ hari

≈ 2 hari

Jadi, untuk lantai P 5 Sektor 3 pembesian tangga dilakukan selama 2 hari

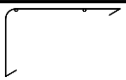
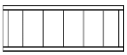
- **Durasi Pembesian Tangga P 6 Sektor 2**
  - Volume
    a. Anak Tangga

Jumlah kebutuhan tulangan per anak tangga darurat

Sketsa	Item		Tulangan Melintang	Tulangan Memanjang
Melintang	Ø	mm	8	8
	s	mm	200	-
	n	bh	7	2
Memanjang	p x l	mm	275	1200
	L. Tul	mm	631,2	1100
	L. tot	mm	4418,4	2200

Jadi total jumlah kebutuhan tulangan untuk anak tangga adalah = n anak tangga x kebutuhan tulangan
= 18 buah x 6,618 meter
= 119,1 meter
= 10 lonjor

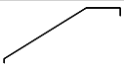
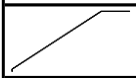
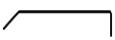
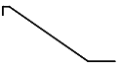
Jumlah kebutuhan tulangan per anak tangga podium

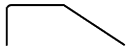
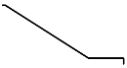
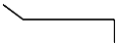
Sketsa	Item		Tulangan Melintang	Tulangan Memanjang
Melintang	Ø	mm	8	8
	s	mm	200	-
	n	bh	7	2
Memanjang	p x l	mm	345	1200
	L. Tul	mm	712,1	1100
	L. tot	mm	4984,7	2200

Jadi total jumlah kebutuhan tulangan untuk anak tangga adalah = n anak tangga x kebutuhan tulangan
= 18 buah x 7,185 meter
= 129,3 meter
= 10 lonjor

b. Plat dan Bordes

Tangga drurat

Sketsa	L. Tul	Jarak	Lebar	n	L. Tot	D
	m	m	m	bh	m	mm
	5,172	0,150	1,200	9,00	46,55	13
	4,578	0,150	1,200	9,00	41,20	13
	2,076	0,150	1,200	9,00	18,68	13
	6,757	0,150	1,200	9,00	60,81	13

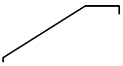
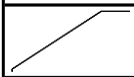
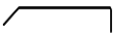
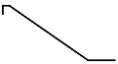
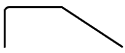
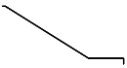
	0,984	0,150	1,200	9,00	8,86	13
	4,803	0,150	1,200	9,00	43,22	13
	2,317	0,150	1,200	9,00	20,86	13
	1,100	-	-	72	79,2	10

Jadi total kebutuhan tulangan untuk plat dan bordes :

D - 10 = 79,2 m = 7 lonjor

D - 13 = 240,2 m = 21 lonjor

Tangga Podium

Sketsa	L. Tul	Jarak	Lebar	n	L. Tot	D
	m	m	m	bh	m	mm
	5,172	0,150	1,200	9,00	46,55	13
	4,578	0,150	1,200	9,00	41,20	13
	2,076	0,150	1,200	9,00	18,68	13
	6,757	0,150	1,200	9,00	60,81	13
	0,984	0,150	1,200	9,00	8,86	13
	4,803	0,150	1,200	9,00	43,22	13
	2,317	0,150	1,200	9,00	20,86	13
	1,100	-	-	72	79,2	10

Jadi total kebutuhan tulangan untuk plat dan bordes :

D - 10 = 79,2 m D - 13 = 240,2 m
= 7 lonjor = 21 lonjor

- Banyaknya Tulangan
  Ø - 8 = 126,0 + 36 + 126,0 + 36
  = 324,0 batang
  D - 10 = 72,0 + 72,0
  = 144,0 batang
  D - 13 = 63,0 + 63,00
  = 126,0 batang

- Jumlah Bengkokan
  Ø - 8 = 324,0 bengkok
  D - 13 = 270,0 bengkok

- Jumlah Kait
  Ø - 8 = 648 kait

- Durasi Fabrikasi Tulangan

Kebutuhan tenaga kerja dalam pelaksanaan Pekerjaan

a. Jumlah Tenaga Kerja = 4 Grup
   Terdiri dari - 0,2 Mandor
   - 4,00 Tukang Besi
   - 8,00 Pembantu Tukang
b. Jam Kerja 1 Hari = 8 jam

Berdasarkan tabel 2.31 didapatkan jam kerja buruh untuk membuat bengkokan dan kaitan sebagai berikut :

> Produktivitas kerja per grup tiap 100 batang

a. Pemotongan :

D 13 = 2,00 jam

D 10 = 2,00 jam

Ø 8 = 2,00 jam

b. Pembengkokan :

D 13 = 1,18 jam

D 10 = 1,18 jam

Ø 8 = 1,18 jam

c. Kaitan :

D 13 = 1,85 jam

D 10 = 1,85 jam

Ø 8 = 1,85 jam

> Durasi Setiap Pekerjaan Fabrikasi

a. Durasi Pemotongan :

$$D\ 13 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{2{,}00\ \text{jam}}{100\ \text{batang}} \times \frac{63{,}0\ \text{batang}}{4\ \text{grup}}$$

$$= 2{,}00\ \text{jam}$$

$$D\ 10 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{2{,}00\ \text{jam}}{100\ \text{batang}} \times \frac{72\ \text{batang}}{4\ \text{grup}}$$

$$= 0{,}36\ \text{jam}$$

$$Ø\ 8 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{2{,}00\ \text{jam}}{100\ \text{batang}} \times \frac{324\ \text{batang}}{4\ \text{grup}}$$

$$= 1{,}62\ \text{jam}$$

Total durasi pemotongan

= 2 + 0,36 + 1,62

= 3,98 jam

b. Durasi Pembengkokan Tulangan :

$$D\ 13 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{bengkok}} \times \frac{\text{Jumlah Bengkokan}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{1{,}18\ \text{jam}}{100\text{bengko}} \times \frac{270\ \text{bengkokan}}{4\ \text{grup}}$$

$$= 0{,}797\ \text{jam}$$

$$Ø\ 8 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{bengkok}} \times \frac{\text{Jumlah Bengkokan}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{1{,}18\ \text{jam}}{100\ \text{bengkok}} \times \frac{324\ \text{bengkokan}}{4\ \text{grup}}$$

$$= 0{,}956\ \text{jam}$$

Durasi Pembengkokan besi

= 0,797 + 0,956

= 1,752 jam

c. Durasi Pembuatan Kait :

$$Ø\ 8 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{kait}} \times \frac{\text{Jumlah Kait}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{1{,}85\ \text{jam}}{100\ \text{kait}} \times \frac{648\ \text{kait}}{4\ \text{grup}}$$

$$= 2{,}997\ \text{jam}$$

Durasi pembuatan kait = 2,997 jam

Jadi, waktu yang diperlukan untuk fabrikasi tulangan tangga P 6 Sektor 2 adalah :

= 3,98 + 1,752 + 2,997

= 8,729 jam

= 1 hari

- Durasi Pemasangan Tulangan

Kebutuhan tenaga kerja dalam pelaksanaan Pekerjaan

a. Jumlah Tenaga Kerja = 2 Grup

Terdiri dari - 0,1 Mandor

- 2,00 Tukang Besi

- 4,00 Pembantu Tukang

b. Jam Kerja 1 Hari = 8 jam

Berdasarkan tabel 2.32 didapatkan jam kerja buruh untuk pemasangan besi tulangan tangga sebagai berikut :

> Produktivitas kerja per grup tiap 100 batang

D 13 = 8,25 jam

D 10 = 8,25 jam

Ø 8 = 8,25 jam

> Durasi Pemasangan Besi Tulangan Tangga

$$\text{D 13} = \frac{\text{Produktivitas}}{\text{100 batang}} \text{ x } \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{\text{8,25 jam}}{\text{100 batang}} \text{ x } \frac{\text{63,0 batang}}{\text{2 grup}}$$

= 2,599 jam

$$\text{D 10} = \frac{\text{Produktivitas}}{\text{100 batang}} \text{ x } \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{8{,}25 \text{ jam}}{100 \text{ batang}} \times \frac{72 \text{ batang}}{2 \text{ grup}}$$

$$= 2{,}97 \text{ jam}$$

$$Ø\ 8 = \frac{\text{Produktivitas}}{100 \text{ batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{8{,}25 \text{ jam}}{100 \text{ batang}} \times \frac{324{,}0 \text{ batang}}{2 \text{ grup}}$$

$$= 13{,}37 \text{ jam}$$

Durasi Pemasangan Besi Tulangan Tangga

$= 2{,}599 + 2{,}97 + 13{,}37$

$= 18{,}93$ jam

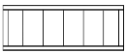
$= 2{,}367$ hari

≈ 3 hari

Jadi, untuk lantai P 6 Sektor 2 pembesian tangga dilakukan selama 3 hari

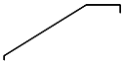
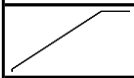
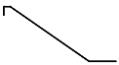
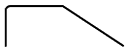
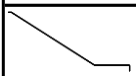
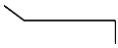
- **Durasi Pembesian Tangga P 6 Sektor 3**
  - Volume
    a. Anak tangga

Jumlah kebutuhan tulangan per anak tangga

Sketsa	Item		Tulangan Melintang	Tulangan Memanjang
Melintang	Ø	mm	8	8
	s	mm	200	-
	n	bh	7	2
Memanjang	p x l	mm	275	1200
	L. Tul	mm	631,2	1100
	L. tot	mm	4418,4	2200

Jadi total jumlah kebutuhan tulangan untuk anak tangga adalah = n anak tangga x kebutuhan tulangan
= 18 buah x 6,618 meter
= 119,1 meter
= 10 lonjor

b. Plat dan Bordes

Sketsa	L. Tul	Jarak	Lebar	n	L. Tot	D
	m	m	m	bh	m	mm
	5,172	0,150	1,200	9,00	46,55	13
	4,578	0,150	1,200	9,00	41,20	13
	2,076	0,150	1,200	9,00	18,68	13
	6,757	0,150	1,200	9,00	60,81	13
	0,984	0,150	1,200	9,00	8,86	13
	4,803	0,150	1,200	9,00	43,22	13
	2,317	0,150	1,200	9,00	20,86	13
	1,100	-	-	72	79,2	10

Jadi total kebutuhan tulangan untuk plat dan bordes :
D - 10 = 79,2 m = 7 lonjor
D - 13 = 240,2 m = 21 lonjor

- Banyaknya Tulangan
  Ø - 8 = 126,0 + 36
  = 162,0 batang
  D - 10 = 72,0 batang
  D - 13 = 63,0 batang

- Jumlah Bengkokan
  Ø - 8 = 126,0 bengkok
  D - 13 = 135,0 bengkok

- Jumlah Kait
  Ø - 8 = 252,0 kait

- Durasi Fabrikasi Tulangan

  Kebutuhan tenaga kerja dalam pelaksanaan Pekerjaan

  a. Jumlah Tenaga Kerja = 4 Grup
     Terdiri dari - 0,2 Mandor
     - 4,00 Tukang Besi
     - 8,00 Pembantu Tukang
  b. Jam Kerja 1 Hari = 8 jam

  Berdasarkan tabel 2.31 didapatkan jam kerja buruh untuk membuat bengkokan dan kaitan sebagai berikut :

  > Produktivitas kerja per grup tiap 100 batang

  a. Pemotongan :
     D 13 = 2,00 jam
     D 10 = 2,00 jam
     Ø 8 = 2,00 jam
  b. Pembengkokan :
     D 13 = 1,18 jam
     D 10 = 1,18 jam
     Ø 8 = 1,18 jam
  c. Kaitan :
     D 13 = 1,85 jam
     D 10 = 1,85 jam
     Ø 8 = 1,85 jam

> Durasi Setiap Pekerjaan Fabrikasi

a. Durasi Pemotongan :

$$D\ 13 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{2{,}00\ \text{jam}}{100\ \text{batang}} \times \frac{63{,}0\ \text{batang}}{4\ \text{grup}}$$

$$= 2{,}00\ \text{jam}$$

$$D\ 10 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{2{,}00\ \text{jam}}{100\ \text{batang}} \times \frac{72\ \text{batang}}{4\ \text{grup}}$$

$$= 0{,}36\ \text{jam}$$

$$Ø\ 8 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{2{,}00\ \text{jam}}{100\ \text{batang}} \times \frac{162\ \text{batang}}{4\ \text{grup}}$$

$$= 0{,}81\ \text{jam}$$

Total durasi pemotongan

$= 2 + 0{,}36 + 0{,}81$

$= 3{,}17$ jam

b. Durasi Pembengkokan Tulangan :

$$D\ 13 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{bengkok}} \times \frac{\text{Jumlah Bengkokan}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{1{,}18\ \text{jam}}{100\text{bengko}} \times \frac{135\ \text{bengkokan}}{4\ \text{grup}}$$

$$= 0{,}398\ \text{jam}$$

$$Ø\ 8 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{bengkok}} \times \frac{\text{Jumlah Bengkokan}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{1{,}18 \text{ jam}}{100 \text{ bengkok}} \times \frac{126 \text{ bengkokan}}{4 \text{ grup}}$$

$$= 0{,}372 \text{ jam}$$

Durasi Pembengkokan besi

$$= 0{,}398 + 0{,}372$$

$$= 0{,}770 \text{ jam}$$

c. Durasi Pembuatan Kait :

$$\text{Ø } 8 = \frac{\text{Produktivitas}}{100 \text{ kait}} \times \frac{\text{Jumlah Kait}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{1{,}85 \text{ jam}}{100 \text{ kait}} \times \frac{252{,}0 \text{ kait}}{4 \text{ grup}}$$

$$= 1{,}166 \text{ jam}$$

Durasi pembuatan kait = 1,166 jam

Jadi, waktu yang diperlukan untuk fabrikasi tulangan tangga P 6 Sektor 3 adalah :

$$= 3{,}17 + 0{,}770 + 1{,}166$$

$$= 5{,}105 \text{ jam}$$

$$= 1 \text{ hari}$$

- Durasi Pemasangan Tulangan

Kebutuhan tenaga kerja dalam pelaksanaan Pekerjaan

a. Jumlah Tenaga Kerja = 2 Grup

Terdiri dari - 0,1 Mandor

- 2,00 Tukang Besi
- 4,00 Pembantu Tukang

b. Jam Kerja 1 Hari = 8 jam

Berdasarkan tabel 2.32 didapatkan jam kerja buruh untuk pemasangan besi tulangan tangga sebagai berikut :

> Produktivitas kerja per grup tiap 100 batang

D 13 = 8,25 jam

D 10 = 8,25 jam

Ø 8 = 8,25 jam

> Durasi Pemasangan Besi Tulangan tangga

$$\text{D 13} = \frac{\text{Produktivitas}}{\text{100 batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{\text{8,25 jam}}{\text{100 batang}} \times \frac{\text{63,0 batang}}{\text{2 grup}}$$

$$= 2{,}599 \text{ jam}$$

$$\text{D 10} = \frac{\text{Produktivitas}}{\text{100 batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{\text{8,25 jam}}{\text{100 batang}} \times \frac{\text{72 batang}}{\text{2 grup}}$$

$$= 2{,}97 \text{ jam}$$

$$\text{Ø 8} = \frac{\text{Produktivitas}}{\text{100 batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{\text{8,25 jam}}{\text{100 batang}} \times \frac{\text{162,0 batang}}{\text{2 grup}}$$

$$= 6{,}683 \text{ jam}$$

Durasi Pemasangan Besi Tulangan tangga

= 2,599 + 2,97 + 6,683

= 12,25 jam

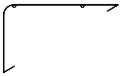
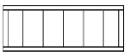
= 1,531 hari

≈ 2 hari

Jadi, untuk lantai P 6 Sektor 3 pembesian tangga dilakukan selama 2 hari

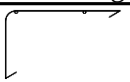
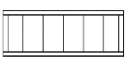
- **Durasi Pembesian Tangga P 7 Sektor 2**
  - Volume
    a. Anak Tangga

Jumlah kebutuhan tulangan per anak tangga darurat

Sketsa	Item		Tulangan Melintang	Tulangan Memanjang
Melintang	Ø	mm	8	8
	s	mm	200	-
	n	bh	7	2
Memanjang	p x l	mm	275	1200
	L. Tul	mm	631,2	1100
	L. tot	mm	4418,4	2200

Jadi total jumlah kebutuhan tulangan untuk anak tangga adalah = n anak tangga x kebutuhan tulangan
= 18 buah x 6,618 meter
= 119,1 meter
= 10 lonjor

Jumlah kebutuhan tulangan per anak tangga podium

Sketsa	Item		Tulangan Melintang	Tulangan Memanjang
Melintang	Ø	mm	8	8
	s	mm	200	-
	n	bh	7	2
Memanjang	p x l	mm	345	1200
	L. Tul	mm	712,1	1100
	L. tot	mm	4984,7	2200

Jadi total jumlah kebutuhan tulangan untuk anak tangga adalah = n anak tangga x kebutuhan tulangan

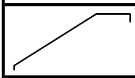
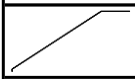
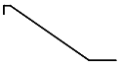
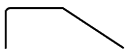
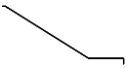
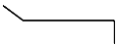
= 18 buah x 7,185 meter

= 129,3 meter

= 10 lonjor

b. Plat dan Bordes

Tangga drurat

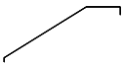
Sketsa	L. Tul	Jarak	Lebar	n	L. Tot	D
	m	m	m	bh	m	mm
	5,172	0,150	1,200	9,00	46,55	13
	4,578	0,150	1,200	9,00	41,20	13
	2,076	0,150	1,200	9,00	18,68	13
	6,757	0,150	1,200	9,00	60,81	13
	0,984	0,150	1,200	9,00	8,86	13
	4,803	0,150	1,200	9,00	43,22	13
	2,317	0,150	1,200	9,00	20,86	13
	1,100	-	-	72	79,2	10

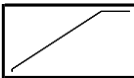
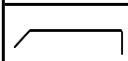
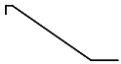
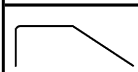
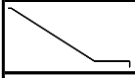
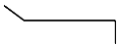
Jadi total kebutuhan tulangan untuk plat dan bordes :

D - 10 = 79,2 m = 7 lonjor

D - 13 = 240,2 m = 21 lonjor

Tangga Podium

Sketsa	L. Tul	Jarak	Lebar	n	L. Tot	D
	m	m	m	bh	m	mm
	5,172	0,150	1,200	9,00	46,55	13

	4,578	0,150	1,200	9,00	41,20	13
	2,076	0,150	1,200	9,00	18,68	13
	6,757	0,150	1,200	9,00	60,81	13
	0,984	0,150	1,200	9,00	8,86	13
	4,803	0,150	1,200	9,00	43,22	13
	2,317	0,150	1,200	9,00	20,86	13
	1,100	-	-	72	79,2	10

Jadi total kebutuhan tulangan untuk plat dan bordes :

D - 10 = 79,2 m = 7 lonjor

D - 13 = 240,2 m = 21 lonjor

- Banyaknya Tulangan

  Ø - 8 = 126,0 + 36 + 126,0 + 36
  = 324,0 batang

  D - 10 = 72,0 + 72,0
  = 144,0 batang

  D - 13 = 63,0 + 63,00
  = 126,0 batang

- Jumlah Bengkokan

  Ø - 8 = 324,0 bengkok

  D - 13 = 270,0 bengkok

- Jumlah Kait

  Ø - 8 = 648 kait

- Durasi Fabrikasi Tulangan

  Kebutuhan tenaga kerja dalam pelaksanaan Pekerjaan

  a. Jumlah Tenaga Kerja = 4 Grup

     Terdiri dari - 0,2 Mandor

     - 4,00 Tukang Besi

     - 8,00 Pembantu Tukang

  b. Jam Kerja 1 Hari = 8 jam

  Berdasarkan tabel 2.31 didapatkan jam kerja buruh untuk membuat bengkokan dan kaitan sebagai berikut :

  > Produktivitas kerja per grup tiap 100 batang

  a. Pemotongan :

     D 13 = 2,00 jam

     D 10 = 2,00 jam

     Ø 8 = 2,00 jam

  b. Pembengkokan :

     D 13 = 1,18 jam

     D 10 = 1,18 jam

     Ø 8 = 1,18 jam

  c. Kaitan :

     D 13 = 1,85 jam

     D 10 = 1,85 jam

     Ø 8 = 1,85 jam

  > Durasi Setiap Pekerjaan Fabrikasi

  a. Durasi Pemotongan :

$$D\ 13 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{2{,}00 \text{ jam}}{100 \text{ batang}} \times \frac{63{,}0 \text{ batang}}{4 \text{ grup}}$$

$$= 2{,}00 \text{ jam}$$

$$\text{D } 10 = \frac{\text{Produktivitas}}{100 \text{ batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{2{,}00 \text{ jam}}{100 \text{ batang}} \times \frac{72 \text{ batang}}{4 \text{ grup}}$$

$$= 0{,}36 \text{ jam}$$

$$\text{Ø } 8 = \frac{\text{Produktivitas}}{100 \text{ batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{2{,}00 \text{ jam}}{100 \text{ batang}} \times \frac{324 \text{ batang}}{4 \text{ grup}}$$

$$= 1{,}62 \text{ jam}$$

Total durasi pemotongan

$= 2 + 0{,}36 + 1{,}62$

$= 3{,}98$ jam

b. Durasi Pembengkokan Tulangan :

$$\text{D } 13 = \frac{\text{Produktivitas}}{100 \text{ bengkok}} \times \frac{\text{Jumlah Bengkokan}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{1{,}18 \text{ jam}}{100 \text{bengko}} \times \frac{270 \text{ bengkokan}}{4 \text{ grup}}$$

$$= 0{,}797 \text{ jam}$$

$$\text{Ø } 8 = \frac{\text{Produktivitas}}{100 \text{ bengkok}} \times \frac{\text{Jumlah Bengkokan}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{1{,}18 \text{ jam}}{100 \text{ bengkok}} \times \frac{324 \text{ bengkokan}}{4 \text{ grup}}$$

$$= 0{,}956 \text{ jam}$$

Durasi Pembengkokan besi

= 0,797 + 0,956

= 1,752 jam

c. Durasi Pembuatan Kait :

$$Ø\ 8 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{kait}} \times \frac{\text{Jumlah Kait}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{1{,}85\ \text{jam}}{100\ \text{kait}} \times \frac{648\ \text{kait}}{4\ \text{grup}}$$

= 2,997 jam

Durasi pembuatan kait = 2,997 jam

Jadi, waktu yang diperlukan untuk fabrikasi tulangan tangga P 7 Sektor 2 adalah :

= 3,98 + 1,752 + 2,997

= 8,729 jam

= 1 hari

- Durasi Pemasangan Tulangan

Kebutuhan tenaga kerja dalam pelaksanaan Pekerjaan

a. Jumlah Tenaga Kerja = 2 Grup

Terdiri dari - 0,1 Mandor

- 2,00 Tukang Besi

- 4,00 Pembantu Tukang

b. Jam Kerja 1 Hari = 8 jam

Berdasarkan tabel 2.32 didapatkan jam kerja buruh untuk pemasangan besi tulangan tangga sebagai berikut :

> Produktivitas kerja per grup tiap 100 batang

D 13 = 8,25 jam

D 10 = 8,25 jam

Ø 8 = 8,25 jam

> Durasi Pemasangan Besi Tulangan Tangga

$$D\ 13 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{8{,}25\ \text{jam}}{100\ \text{batang}} \times \frac{63{,}0\ \text{batang}}{2\ \text{grup}}$$

$$= 2{,}599\ \text{jam}$$

$$D\ 10 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{8{,}25\ \text{jam}}{100\ \text{batang}} \times \frac{72\ \text{batang}}{2\ \text{grup}}$$

$$= 2{,}97\ \text{jam}$$

$$Ø\ 8 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{8{,}25\ \text{jam}}{100\ \text{batang}} \times \frac{324{,}0\ \text{batang}}{2\ \text{grup}}$$

$$= 13{,}37\ \text{jam}$$

Durasi Pemasangan Besi Tulangan Tangga

= 2,599 + 2,97 + 13,37

= 18,93 jam

= 2,367 hari

≈ 3 hari

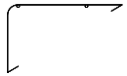
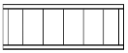
Jadi, untuk lantai P 7 Sektor 2 pembesian tangga dilakukan selama 3 hari

- Durasi Pembesian Tangga P 7 Sektor 3

- Volume

a. Anak tangga

Jumlah kebutuhan tulangan per anak tangga

Sketsa	Item		Tulangan Melintang	Tulangan Memanjang
Melintang	Ø	mm	8	8
	s	mm	200	-
	n	bh	7	2
Memanjang	p x l	mm	275	1200
	L. Tul	mm	631,2	1100
	L. tot	mm	4418,4	2200

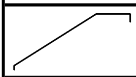
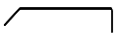
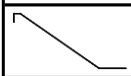
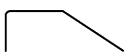
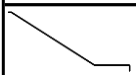
Jadi total jumlah kebutuhan tulangan untuk anak tangga adalah = n anak tangga x kebutuhan tulangan

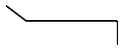
= 18 buah x 6,618 meter

= 119,1 meter

= 10 lonjor

b. Plat dan Bordes

Sketsa	L. Tul	Jarak	Lebar	n	L. Tot	D
	m	m	m	bh	m	mm
	5,172	0,150	1,200	9,00	46,55	13
	4,578	0,150	1,200	9,00	41,20	13
	2,076	0,150	1,200	9,00	18,68	13
	6,757	0,150	1,200	9,00	60,81	13
	0,984	0,150	1,200	9,00	8,86	13
	4,803	0,150	1,200	9,00	43,22	13

	2,317	0,150	1,200	9,00	20,86	13
	1,100	-	-	72	79,2	10

Jadi total kebutuhan tulangan untuk plat dan bordes :

D - 10 = 79,2 m = 7 lonjor

D - 13 = 240,2 m = 21 lonjor

- Banyaknya Tulangan
  - Ø - 8 = 126,0 + 36 = 162,0 batang
  - D - 10 = 72,0 batang
  - D - 13 = 63,0 batang

- Jumlah Bengkokan
  - Ø - 8 = 126,0 bengkok
  - D - 13 = 135,0 bengkok

- Jumlah Kait
  - Ø - 8 = 252,0 kait

- Durasi Fabrikasi Tulangan

  Kebutuhan tenaga kerja dalam pelaksanaan Pekerjaan

  a. Jumlah Tenaga Kerja = 4 Grup

     Terdiri dari - 0,2 Mandor
     - 4,00 Tukang Besi
     - 8,00 Pembantu Tukang

  b. Jam Kerja 1 Hari = 8 jam

Berdasarkan tabel 2.31 didapatkan jam kerja buruh untuk membuat bengkokan dan kaitan sebagai berikut :

> Produktivitas kerja per grup tiap 100 batang

a. Pemotongan :

D 13 = 2,00 jam
D 10 = 2,00 jam
Ø 8 = 2,00 jam

b. Pembengkokan :

D 13 = 1,18 jam
D 10 = 1,18 jam
Ø 8 = 1,18 jam

c. Kaitan :

D 13 = 1,85 jam
D 10 = 1,85 jam
Ø 8 = 1,85 jam

> Durasi Setiap Pekerjaan Fabrikasi

a. Durasi Pemotongan :

$$\text{D 13} = \frac{\text{Produktivitas}}{\text{100 batang}} \text{ x } \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{\text{2,00 jam}}{\text{100 batang}} \text{ x } \frac{\text{63,0 batang}}{\text{4 grup}}$$

$$= \text{2,00 jam}$$

$$\text{D 10} = \frac{\text{Produktivitas}}{\text{100 batang}} \text{ x } \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{\text{2,00 jam}}{\text{100 batang}} \text{ x } \frac{\text{72 batang}}{\text{4 grup}}$$

$$= \text{0,36 jam}$$

$$Ø\ 8 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{2{,}00\ \text{jam}}{100\ \text{batang}} \times \frac{162\ \text{batang}}{4\ \text{grup}}$$

$$= 0{,}81\ \text{jam}$$

Total durasi pemotongan

$$= 2 + 0{,}36 + 0{,}81$$

$$= 3{,}17\ \text{jam}$$

b. Durasi Pembengkokan Tulangan :

$$D\ 13 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{bengkok}} \times \frac{\text{Jumlah Bengkokan}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{1{,}18\ \text{jam}}{100\text{bengko}} \times \frac{135\ \text{bengkokan}}{4\ \text{grup}}$$

$$= 0{,}398\ \text{jam}$$

$$Ø\ 8 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{bengkok}} \times \frac{\text{Jumlah Bengkokan}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{1{,}18\ \text{jam}}{100\ \text{bengkok}} \times \frac{126\ \text{bengkokan}}{4\ \text{grup}}$$

$$= 0{,}372\ \text{jam}$$

Durasi Pembengkokan besi

$$= 0{,}398 + 0{,}372$$

$$= 0{,}770\ \text{jam}$$

c. Durasi Pembuatan Kait :

$$Ø\ 8 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{kait}} \times \frac{\text{Jumlah Kait}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{1{,}85\ \text{jam}}{100\ \text{kait}} \times \frac{252{,}0\ \text{kait}}{4\ \text{grup}}$$

$$= 1{,}166\ \text{jam}$$

Durasi pembuatan kait = 1,166 jam

Jadi, waktu yang diperlukan untuk fabrikasi tulangan tangga P 7 Sektor 3 adalah :

= 3,17 + 0,770 + 1,166

= 5,105 jam

= 1 hari

- Durasi Pemasangan Tulangan

Kebutuhan tenaga kerja dalam pelaksanaan Pekerjaan

a. Jumlah Tenaga Kerja = 2 Grup

Terdiri dari - 0,1 Mandor

- 2,00 Tukang Besi

- 4,00 Pembantu Tukang

b. Jam Kerja 1 Hari = 8 jam

Berdasarkan tabel 2.32 didapatkan jam kerja buruh untuk pemasangan besi tulangan tangga sebagai berikut :

> Produktivitas kerja per grup tiap 100 batang

D 13 = 8,25 jam

D 10 = 8,25 jam

Ø 8 = 8,25 jam

> Durasi Pemasangan Besi Tulangan tangga

$$D\ 13 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{8{,}25\ \text{jam}}{100\ \text{batang}} \times \frac{63{,}0\ \text{batang}}{2\ \text{grup}}$$

$$= 2{,}599\ \text{jam}$$

$$D\ 10 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{8{,}25 \text{ jam}}{100 \text{ batang}} \times \frac{72 \text{ batang}}{2 \text{ grup}}$$

$$= 2{,}97 \text{ jam}$$

$$\text{Ø } 8 = \frac{\text{Produktivitas}}{100 \text{ batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{8{,}25 \text{ jam}}{100 \text{ batang}} \times \frac{162{,}0 \text{ batang}}{2 \text{ grup}}$$

$$= 6{,}683 \text{ jam}$$

Durasi Pemasangan Besi Tulangan tangga

= 2,599 + 2,97 + 6,683

= 12,25 jam

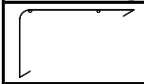
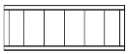
= 1,531 hari

≈ 2 hari

Jadi, untuk lantai P 7 Sektor 3 pembesian tangga dilakukan selama 2 hari

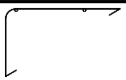
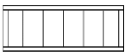
- **Durasi Pembesian Tangga P 8 Sektor 2**
  - Volume
    a. Anak Tangga

Jumlah kebutuhan tulangan per anak tangga darurat

Sketsa	Item		Tulangan Melintang	Tulangan Memanjang
Melintang	Ø	mm	8	8
	s	mm	200	-
	n	bh	7	2
Memanjang	p x l	mm	275	1200
	L. Tul	mm	631,2	1100
	L. tot	mm	4418,4	2200

Jadi total jumlah kebutuhan tulangan untuk anak tangga adalah = n anak tangga x kebutuhan tulangan
= 26 buah x 6,618 meter
= 172,1 meter
= 15 lonjor

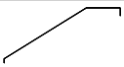
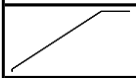
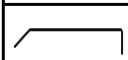
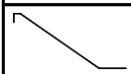
Jumlah kebutuhan tulangan per anak tangga podium

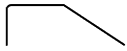
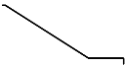
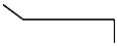
Sketsa	Item		Tulangan Melintang	Tulangan Memanjang
Melintang	Ø	mm	8	8
	s	mm	200	-
	n	bh	7	2
Memanjang	p x l	mm	345	1200
	L. Tul	mm	712,1	1100
	L. tot	mm	4984,7	2200

Jadi total jumlah kebutuhan tulangan untuk anak tangga adalah = n anak tangga x kebutuhan tulangan
= 26 buah x 7,185 meter
= 186,8 meter
= 15 lonjor

b. Plat dan Bordes

Tangga drurat

Sketsa	L. Tul	Jarak	Lebar	n	L. Tot	D
	m	m	m	bh	m	mm
	5,172	0,150	1,200	9,00	46,55	13
	4,578	0,150	1,200	9,00	41,20	13
	2,076	0,150	1,200	9,00	18,68	13
	6,757	0,150	1,200	9,00	60,81	13

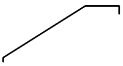
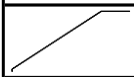
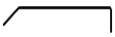
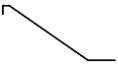
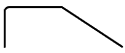
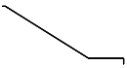
	0,984	0,150	1,200	9,00	8,86	13
	4,803	0,150	1,200	9,00	43,22	13
	2,317	0,150	1,200	9,00	20,86	13
	1,100	-	-	72	79,2	10

Jadi total kebutuhan tulangan untuk plat dan bordes :

D - 10 = 79,2 m = 7 lonjor

D - 13 = 240,2 m = 21 lonjor

Tangga Podium

Sketsa	L. Tul	Jarak	Lebar	n	L. Tot	D
	m	m	m	bh	m	mm
	5,172	0,150	1,200	9,00	46,55	13
	4,578	0,150	1,200	9,00	41,20	13
	2,076	0,150	1,200	9,00	18,68	13
	6,757	0,150	1,200	9,00	60,81	13
	0,984	0,150	1,200	9,00	8,86	13
	4,803	0,150	1,200	9,00	43,22	13
	2,317	0,150	1,200	9,00	20,86	13
	1,100	-	-	72	79,2	10

Jadi total kebutuhan tulangan untuk plat dan bordes :

D - 10 = 79,2 m D - 13 = 240,2 m
= 7 lonjor = 21 lonjor

- Banyaknya Tulangan
  Ø - 8 = 182,0 + 52 + 182,0 + 52
  = 468,0 batang
  D - 10 = 72,0 + 72,0
  = 144,0 batang
  D - 13 = 63,0 + 63,00
  = 126,0 batang

- Jumlah Bengkokan
  Ø - 8 = 468,0 bengkok
  D - 13 = 270,0 bengkok

- Jumlah Kait
  Ø - 8 = 936 kait

- Durasi Fabrikasi Tulangan
  Kebutuhan tenaga kerja dalam pelaksanaan Pekerjaan
  a. Jumlah Tenaga Kerja = 4 Grup
  Terdiri dari - 0,2 Mandor
  - 4,00 Tukang Besi
  - 8,00 Pembantu Tukang
  b. Jam Kerja 1 Hari = 8 jam

  Berdasarkan tabel 2.31 didapatkan jam kerja buruh untuk membuat bengkokan dan kaitan sebagai berikut :

  > Produktivitas kerja per grup tiap 100 batang
  a. Pemotongan :
  D 13 = 2,00 jam

D 10 = 2,00 jam

Ø 8 = 2,00 jam

b. Pembengkokan :

D 13 = 1,18 jam

D 10 = 1,18 jam

Ø 8 = 1,18 jam

c. Kaitan :

D 13 = 1,85 jam

D 10 = 1,85 jam

Ø 8 = 1,85 jam

> Durasi Setiap Pekerjaan Fabrikasi

a. Durasi Pemotongan :

$$\text{D 13} = \frac{\text{Produktivitas}}{\text{100 batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{\text{2,00 jam}}{\text{100 batang}} \times \frac{\text{63,0 batang}}{\text{4 grup}}$$

$$= \text{2,00 jam}$$

$$\text{D 10} = \frac{\text{Produktivitas}}{\text{100 batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{\text{2,00 jam}}{\text{100 batang}} \times \frac{\text{72 batang}}{\text{4 grup}}$$

$$= \text{0,36 jam}$$

$$\text{Ø 8} = \frac{\text{Produktivitas}}{\text{100 batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{\text{2,00 jam}}{\text{100 batang}} \times \frac{\text{468 batang}}{\text{4 grup}}$$

$$= \text{2,34 jam}$$

Total durasi pemotongan

= 2 + 0,36 + 2,34

= 4,7 jam

b. Durasi Pembengkokan Tulangan :

$$D\ 13 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{bengkok}} \times \frac{\text{Jumlah Bengkokan}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{1{,}18\ \text{jam}}{100\text{bengko}} \times \frac{270\ \text{bengkokan}}{4\ \text{grup}}$$

$$= 0{,}797\ \text{jam}$$

$$Ø\ 8 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{bengkok}} \times \frac{\text{Jumlah Bengkokan}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{1{,}18\ \text{jam}}{100\ \text{bengkok}} \times \frac{468\ \text{bengkokan}}{4\ \text{grup}}$$

$$= 1{,}381\ \text{jam}$$

Durasi Pembengkokan besi

= 0,797 + 1,381

= 2,177 jam

c. Durasi Pembuatan Kait :

$$Ø\ 8 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{kait}} \times \frac{\text{Jumlah Kait}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{1{,}85\ \text{jam}}{100\ \text{kait}} \times \frac{936\ \text{kait}}{4\ \text{grup}}$$

$$= 4{,}329\ \text{jam}$$

Durasi pembuatan kait = 4,329 jam

Jadi, waktu yang diperlukan untuk fabrikasi tulangan tangga P 8 Sektor 2 adalah :

= 4,7 + 2,177 + 4,329

= 11,206 jam

= 1 hari

- Durasi Pemasangan Tulangan

Kebutuhan tenaga kerja dalam pelaksanaan Pekerjaan

a. Jumlah Tenaga Kerja = 2 Grup

Terdiri dari - 0,1 Mandor

- 2,00 Tukang Besi

- 4,00 Pembantu Tukang

b. Jam Kerja 1 Hari = 8 jam

Berdasarkan tabel 2.32 didapatkan jam kerja buruh untuk pemasangan besi tulangan tangga sebagai berikut :

> Produktivitas kerja per grup tiap 100 batang

D 13 = 8,25 jam

D 10 = 8,25 jam

Ø 8 = 8,25 jam

> Durasi Pemasangan Besi Tulangan Tangga

$$\text{D 13} = \frac{\text{Produktivitas}}{\text{100 batang}} \text{ x } \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{\text{8,25 jam}}{\text{100 batang}} \text{ x } \frac{\text{63,0 batang}}{\text{2 grup}}$$

= 2,599 jam

$$\text{D 10} = \frac{\text{Produktivitas}}{\text{100 batang}} \text{ x } \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{8{,}25 \text{ jam}}{100 \text{ batang}} \text{ x } \frac{72 \text{ batang}}{2 \text{ grup}}$$

$$= 2{,}97 \text{ jam}$$

$$\text{Ø } 8 = \frac{\text{Produktivitas}}{100 \text{ batang}} \text{ x } \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{8{,}25 \text{ jam}}{100 \text{ batang}} \text{ x } \frac{468{,}0 \text{ batang}}{2 \text{ grup}}$$

$$= 19{,}31 \text{ jam}$$

Durasi Pemasangan Besi Tulangan Tangga

= 2,599 + 2,97 + 19,31

= 24,87 jam

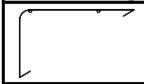
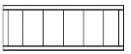
= 3,109 hari

≈ 4 hari

Jadi, untuk lantai P 8 Sektor 2 pembesian tangga dilakukan selama 4 hari

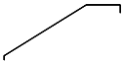
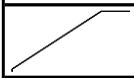
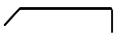
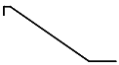
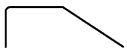
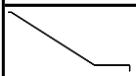
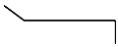
- **Durasi Pembesian Tangga P 8 Sektor 3**
  - Volume
    a. Anak tangga

Jumlah kebutuhan tulangan per anak tangga

Sketsa	Item		Tulangan Melintang	Tulangan Memanjang
Melintang	Ø	mm	8	8
	s	mm	200	-
	n	bh	7	2
Memanjang	p x l	mm	275	1200
	L. Tul	mm	631,2	1100
	L. tot	mm	4418,4	2200

Jadi total jumlah kebutuhan tulangan untuk anak tangga adalah = n anak tangga x kebutuhan tulangan
= 26 buah x 6,618 meter
= 172,1 meter
= 15 lonjor

b. Plat dan Bordes

Sketsa	L. Tul	Jarak	Lebar	n	L. Tot	D
	m	m	m	bh	m	mm
	5,172	0,150	1,200	9,00	46,55	13
	4,578	0,150	1,200	9,00	41,20	13
	2,076	0,150	1,200	9,00	18,68	13
	6,757	0,150	1,200	9,00	60,81	13
	0,984	0,150	1,200	9,00	8,86	13
	4,803	0,150	1,200	9,00	43,22	13
	2,317	0,150	1,200	9,00	20,86	13
	1,100	-	-	72	79,2	10

Jadi total kebutuhan tulangan untuk plat dan bordes :
D - 10 = 79,2 m = 7 lonjor
D - 13 = 240,2 m = 21 lonjor

- Banyaknya Tulangan
Ø - 8 = 182,0 + 52
= 234,0 batang
D - 10 = 72,0 batang
D - 13 = 63,0 batang

- Jumlah Bengkokan
  Ø - 8 = 182,0 bengkok
  D - 13 = 135,0 bengkok

- Jumlah Kait
  Ø - 8 = 364,0 kait

- Durasi Fabrikasi Tulangan

  Kebutuhan tenaga kerja dalam pelaksanaan Pekerjaan

  a. Jumlah Tenaga Kerja = 4 Grup
     Terdiri dari - 0,2 Mandor
     - 4,00 Tukang Besi
     - 8,00 Pembantu Tukang
  b. Jam Kerja 1 Hari = 8 jam

  Berdasarkan tabel 2.31 didapatkan jam kerja buruh untuk membuat bengkokan dan kaitan sebagai berikut :

  > Produktivitas kerja per grup tiap 100 batang

  a. Pemotongan :
     D 13 = 2,00 jam
     D 10 = 2,00 jam
     Ø 8 = 2,00 jam
  b. Pembengkokan :
     D 13 = 1,18 jam
     D 10 = 1,18 jam
     Ø 8 = 1,18 jam
  c. Kaitan :
     D 13 = 1,85 jam
     D 10 = 1,85 jam
     Ø 8 = 1,85 jam

> Durasi Setiap Pekerjaan Fabrikasi

a. Durasi Pemotongan :

$$D\ 13 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{2{,}00\ \text{jam}}{100\ \text{batang}} \times \frac{63{,}0\ \text{batang}}{4\ \text{grup}}$$

$$= 2{,}00\ \text{jam}$$

$$D\ 10 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{2{,}00\ \text{jam}}{100\ \text{batang}} \times \frac{72\ \text{batang}}{4\ \text{grup}}$$

$$= 0{,}36\ \text{jam}$$

$$Ø\ 8 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{2{,}00\ \text{jam}}{100\ \text{batang}} \times \frac{234\ \text{batang}}{4\ \text{grup}}$$

$$= 1{,}17\ \text{jam}$$

Total durasi pemotongan

$= 2 + 0{,}36 + 1{,}17$

$= 3{,}53$ jam

b. Durasi Pembengkokan Tulangan :

$$D\ 13 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{bengkok}} \times \frac{\text{Jumlah Bengkokan}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{1{,}18\ \text{jam}}{100\text{bengko}} \times \frac{135\ \text{bengkokan}}{4\ \text{grup}}$$

$$= 0{,}398\ \text{jam}$$

$$Ø\ 8 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{bengkok}} \times \frac{\text{Jumlah Bengkokan}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{1{,}18 \text{ jam}}{100 \text{ bengkok}} \times \frac{182 \text{ bengkokan}}{4 \text{ grup}}$$

$$= 0{,}537 \text{ jam}$$

Durasi Pembengkokan besi

$$= 0{,}398 + 0{,}537$$

$$= 0{,}935 \text{ jam}$$

c. Durasi Pembuatan Kait :

$$\text{Ø } 8 = \frac{\text{Produktivitas}}{100 \text{ kait}} \times \frac{\text{Jumlah Kait}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{1{,}85 \text{ jam}}{100 \text{ kait}} \times \frac{364{,}0 \text{ kait}}{4 \text{ grup}}$$

$$= 1{,}684 \text{ jam}$$

Durasi pembuatan kait = 1,684 jam

Jadi, waktu yang diperlukan untuk fabrikasi tulangan tangga P 8 Sektor 3 adalah :

$$= 3{,}53 + 0{,}935 + 1{,}684$$

$$= 6{,}149 \text{ jam}$$

$$= 1 \text{ hari}$$

- Durasi Pemasangan Tulangan

Kebutuhan tenaga kerja dalam pelaksanaan Pekerjaan

a. Jumlah Tenaga Kerja = 2 Grup

Terdiri dari - 0,1 Mandor

- 2,00 Tukang Besi
- 4,00 Pembantu Tukang

b. Jam Kerja 1 Hari = 8 jam

Berdasarkan tabel 2.32 didapatkan jam kerja buruh untuk pemasangan besi tulangan tangga sebagai berikut :

> Produktivitas kerja per grup tiap 100 batang

D 13 = 8,25 jam

D 10 = 8,25 jam

Ø 8 = 8,25 jam

> Durasi Pemasangan Besi Tulangan tangga

$$\text{D 13} = \frac{\text{Produktivitas}}{\text{100 batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{\text{8,25 jam}}{\text{100 batang}} \times \frac{\text{63,0 batang}}{\text{2 grup}}$$

$$= 2{,}599 \text{ jam}$$

$$\text{D 10} = \frac{\text{Produktivitas}}{\text{100 batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{\text{8,25 jam}}{\text{100 batang}} \times \frac{\text{72 batang}}{\text{2 grup}}$$

$$= 2{,}97 \text{ jam}$$

$$\text{Ø 8} = \frac{\text{Produktivitas}}{\text{100 batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{\text{8,25 jam}}{\text{100 batang}} \times \frac{\text{234,0 batang}}{\text{2 grup}}$$

$$= 9{,}653 \text{ jam}$$

Durasi Pemasangan Besi Tulangan tangga

= 2,599 + 2,97 + 9,653

= 15,22 jam

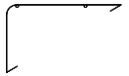
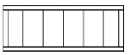
= 1,903 hari

≈ 2 hari

Jadi, untuk lantai P 8 Sektor 3 pembesian tangga dilakukan selama 2 hari

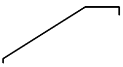
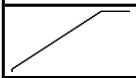
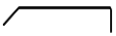
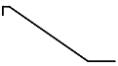
- **Durasi Pembesian Tangga L S Sektor 2**
  - Volume
    a. Anak Tangga

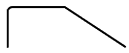
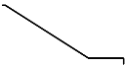
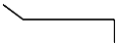
Jumlah kebutuhan tulangan per anak tangga

Sketsa	Item		Tulangan Melintang	Tulangan Memanjang
Melintang	Ø	mm	8	8
	s	mm	200	-
	n	bh	7	2
Memanjang	p x l	mm	275	1200
	L. Tul	mm	631,2	1100
	L. tot	mm	4418,4	2200

Jadi total jumlah kebutuhan tulangan untuk anak tangga adalah = n anak tangga x kebutuhan tulangan
= 18 buah x 6,618 meter
= 119,1 meter
= 10 lonjor

b. Plat dan Bordes

Sketsa	L. Tul	Jarak	Lebar	n	L. Tot	D
	m	m	m	bh	m	mm
	6,142	0,150	1,20	9,00	55,28	13
	5,548	0,150	1,20	9,00	49,93	13
	2,076	0,150	1,20	9,00	18,68	13
	5,787	0,150	1,20	9,00	52,08	13

	0,984	0,150	1,20	9,00	8,86	13
	5,772	0,150	1,20	9,00	51,95	13
	2,317	0,150	1,20	9,00	20,86	13
	1,100	-	-	104	114,4	10

Jadi total kebutuhan tulangan untuk plat dan bordes :

D - 10 = 114,4 m = 10 lonjor

D - 13 = 257,6 m = 22 lonjor

- Banyaknya Tulangan
  - Ø - 8 = 126,0 + 36 = 162,0 batang
  - D - 10 = 104,0 batang
  - D - 13 = 63,0 batang

- Jumlah Bengkokan
  - Ø - 8 = 126,0 bengkok
  - D - 13 = 135,0 bengkok

- Jumlah Kait
  - Ø - 8 = 252,0 kait

- Durasi Fabrikasi Tulangan

  Kebutuhan tenaga kerja dalam pelaksanaan Pekerjaan

  a. Jumlah Tenaga Kerja = 4 Grup

     Terdiri dari - 0,2 Mandor
     - 4,00 Tukang Besi
     - 8,00 Pembantu Tukang

  b. Jam Kerja 1 Hari = 8 jam

Berdasarkan tabel 2.31 didapatkan jam kerja buruh untuk membuat bengkokan dan kaitan sebagai berikut :

> Produktivitas kerja per grup tiap 100 batang

a. Pemotongan :

D 13 = 2,00 jam
D 10 = 2,00 jam
Ø 8 = 2,00 jam

b. Pembengkokan :

D 13 = 1,18 jam
D 10 = 1,18 jam
Ø 8 = 1,18 jam

c. Kaitan :

D 13 = 1,85 jam
D 10 = 1,85 jam
Ø 8 = 1,85 jam

> Durasi Setiap Pekerjaan Fabrikasi

a. Durasi Pemotongan :

$$\text{D 13} = \frac{\text{Produktivitas}}{\text{100 batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{\text{2,00 jam}}{\text{100 batang}} \times \frac{\text{63,0 batang}}{\text{4 grup}}$$

$$= \text{2,00 jam}$$

$$\text{D 10} = \frac{\text{Produktivitas}}{\text{100 batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{\text{2,00 jam}}{\text{100 batang}} \times \frac{\text{104 batang}}{\text{4 grup}}$$

$$= \text{0,52 jam}$$

$$Ø\ 8 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{2{,}00\ \text{jam}}{100\ \text{batang}} \times \frac{162\ \text{batang}}{4\ \text{grup}}$$

$$= 0{,}81\ \text{jam}$$

Total durasi pemotongan

$$= 2 + 0{,}52 + 0{,}81$$

$$= 3{,}33\ \text{jam}$$

b. Durasi Pembengkokan Tulangan :

$$D\ 13 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{bengkok}} \times \frac{\text{Jumlah Bengkokan}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{1{,}18\ \text{jam}}{100\text{bengko}} \times \frac{135\ \text{bengkokan}}{4\ \text{grup}}$$

$$= 0{,}398\ \text{jam}$$

$$Ø\ 8 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{bengkok}} \times \frac{\text{Jumlah Bengkokan}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{1{,}18\ \text{jam}}{100\ \text{bengkok}} \times \frac{126\ \text{bengkokan}}{4\ \text{grup}}$$

$$= 0{,}372\ \text{jam}$$

Durasi Pembengkokan besi

$$= 0{,}398 + 0{,}372$$

$$= 0{,}770\ \text{jam}$$

c. Durasi Pembuatan Kait :

$$Ø\ 8 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{kait}} \times \frac{\text{Jumlah Kait}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{1{,}85\ \text{jam}}{100\ \text{kait}} \times \frac{252{,}0\ \text{kait}}{4\ \text{grup}}$$

$$= 1{,}166\ \text{jam}$$

Durasi pembuatan kait = 1,166 jam

Jadi, waktu yang diperlukan untuk fabrikasi tulangan tangga L S Sektor 2 adalah :

= 3,33 + 0,770 + 1,166

= 5,265 jam

= 1 hari

- Durasi Pemasangan Tulangan

Kebutuhan tenaga kerja dalam pelaksanaan Pekerjaan

a. Jumlah Tenaga Kerja = 2 Grup

Terdiri dari - 0,1 Mandor

- 2,00 Tukang Besi

- 4,00 Pembantu Tukang

b. Jam Kerja 1 Hari = 8 jam

Berdasarkan tabel 2.32 didapatkan jam kerja buruh untuk pemasangan besi tulangan tangga sebagai berikut :

> Produktivitas kerja per grup tiap 100 batang

D 13 = 8,25 jam

D 10 = 8,25 jam

Ø 8 = 8,25 jam

> Durasi Pemasangan Besi Tulangan Tangga

$$D\ 13 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{8{,}25\ \text{jam}}{100\ \text{batang}} \times \frac{63{,}0\ \text{batang}}{2\ \text{grup}}$$

$$= 2{,}599\ \text{jam}$$

$$D\ 10 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{8{,}25 \text{ jam}}{100 \text{ batang}} \times \frac{104 \text{ batang}}{2 \text{ grup}}$$

$$= 4{,}29 \text{ jam}$$

$$\text{Ø } 8 = \frac{\text{Produktivitas}}{100 \text{ batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{8{,}25 \text{ jam}}{100 \text{ batang}} \times \frac{162{,}0 \text{ batang}}{2 \text{ grup}}$$

$$= 6{,}683 \text{ jam}$$

Durasi Pemasangan Besi Tulangan Tangga

$= 2{,}599 + 4{,}29 + 6{,}683$

$= 13{,}57$ jam

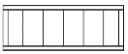
$= 1{,}696$ hari

≈ 2 hari

Jadi, untuk lantai L S Sektor 2 pembesian tangga dilakukan selama 2 hari

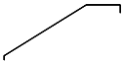
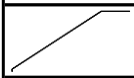
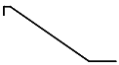
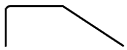
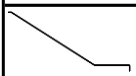
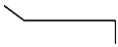
- **Durasi Pembesian Tangga L S Sektor 3**
  - Volume
    a. Anak Tangga

Jumlah kebutuhan tulangan per anak tangga

Sketsa	Item		Tulangan Melintang	Tulangan Memanjang
Melintang	Ø	mm	8	8
	s	mm	200	-
	n	bh	7	2
Memanjang	p x l	mm	275	1200
	L. Tul	mm	631,2	1100
	L. tot	mm	4418,4	2200

Jadi total jumlah kebutuhan tulangan untuk anak tangga adalah = n anak tangga x kebutuhan tulangan
= 18 buah x 6,618 meter
= 119,1 meter
= 10 lonjor

b. Plat dan Bordes

Sketsa	L. Tul	Jarak	Lebar	n	L. Tot	D
	m	m	m	bh	m	mm
	6,142	0,150	1,200	9,00	55,28	13
	5,548	0,150	1,200	9,00	49,93	13
	2,076	0,150	1,200	9,00	18,68	13
	5,787	0,150	1,200	9,00	52,08	13
	0,984	0,150	1,200	9,00	8,86	13
	5,772	0,150	1,200	9,00	51,95	13
	2,317	0,150	1,200	9,00	20,86	13
	1,100	-	-	104	114,4	10

Jadi total kebutuhan tulangan untuk plat dan bordes :
D - 10 = 114,4 m = 10 lonjor
D - 13 = 257,6 m = 22 lonjor

- Banyaknya Tulangan
  Ø - 8 = 126,0 + 36
  = 162,0 batang
  D - 10 = 104,0 batang
  D - 13 = 63,0 batang

- Jumlah Bengkokan
  Ø - 8 = 126,0 bengkok
  D - 13 = 135,0 bengkok

- Jumlah Kait
  Ø - 8 = 252,0 kait

- Durasi Fabrikasi Tulangan

  Kebutuhan tenaga kerja dalam pelaksanaan Pekerjaan

  a. Jumlah Tenaga Kerja = 4 Grup
     Terdiri dari - 0,2 Mandor
     - 4,00 Tukang Besi
     - 8,00 Pembantu Tukang
  b. Jam Kerja 1 Hari = 8 jam

  Berdasarkan tabel 2.31 didapatkan jam kerja buruh untuk membuat bengkokan dan kaitan sebagai berikut :

  > Produktivitas kerja per grup tiap 100 batang

  a. Pemotongan :
     D 13 = 2,00 jam
     D 10 = 2,00 jam
     Ø 8 = 2,00 jam
  b. Pembengkokan :
     D 13 = 1,18 jam
     D 10 = 1,18 jam
     Ø 8 = 1,18 jam
  c. Kaitan :
     D 13 = 1,85 jam
     D 10 = 1,85 jam
     Ø 8 = 1,85 jam

> Durasi Setiap Pekerjaan Fabrikasi

a. Durasi Pemotongan :

$$D\ 13 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{2{,}00\ \text{jam}}{100\ \text{batang}} \times \frac{63{,}0\ \text{batang}}{4\ \text{grup}}$$

$$= 2{,}00\ \text{jam}$$

$$D\ 10 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{2{,}00\ \text{jam}}{100\ \text{batang}} \times \frac{104\ \text{batang}}{4\ \text{grup}}$$

$$= 0{,}52\ \text{jam}$$

$$Ø\ 8 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{2{,}00\ \text{jam}}{100\ \text{batang}} \times \frac{162\ \text{batang}}{4\ \text{grup}}$$

$$= 0{,}81\ \text{jam}$$

Total durasi pemotongan

$= 2 + 0{,}52 + 0{,}81$

$= 3{,}33$ jam

b. Durasi Pembengkokan Tulangan :

$$D\ 13 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{bengkok}} \times \frac{\text{Jumlah Bengkokan}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{1{,}18\ \text{jam}}{100\text{bengko}} \times \frac{135\ \text{bengkokan}}{4\ \text{grup}}$$

$$= 0{,}398\ \text{jam}$$

$$Ø\ 8 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{bengkok}} \times \frac{\text{Jumlah Bengkokan}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{1{,}18 \text{ jam}}{100 \text{ bengkok}} \times \frac{126 \text{ bengkokan}}{4 \text{ grup}}$$

$$= 0{,}372 \text{ jam}$$

Durasi Pembengkokan besi

$$= 0{,}398 + 0{,}372$$

$$= 0{,}770 \text{ jam}$$

c. Durasi Pembuatan Kait :

$$Ø\ 8 = \frac{\text{Produktivitas}}{100 \text{ kait}} \times \frac{\text{Jumlah Kait}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{1{,}85 \text{ jam}}{100 \text{ kait}} \times \frac{252{,}0 \text{ kait}}{4 \text{ grup}}$$

$$= 1{,}166 \text{ jam}$$

Durasi pembuatan kait = 1,166 jam

Jadi, waktu yang diperlukan untuk fabrikasi tulangan tangga L S Sektor 3 adalah :

$$= 3{,}33 + 0{,}770 + 1{,}166$$

$$= 5{,}265 \text{ jam}$$

$$= 1 \text{ hari}$$

- Durasi Pemasangan Tulangan

Kebutuhan tenaga kerja dalam pelaksanaan Pekerjaan

a. Jumlah Tenaga Kerja = 2 Grup

Terdiri dari - 0,1 Mandor

- 2,00 Tukang Besi
- 4,00 Pembantu Tukang

b. Jam Kerja 1 Hari = 8 jam

Berdasarkan tabel 2.32 didapatkan jam kerja buruh untuk pemasangan besi tulangan tangga sebagai berikut :

> Produktivitas kerja per grup tiap 100 batang

D 13 = 8,25 jam

D 10 = 8,25 jam

Ø 8 = 8,25 jam

> Durasi Pemasangan Besi Tulangan Tangga

$$\text{D 13} = \frac{\text{Produktivitas}}{\text{100 batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{\text{8,25 jam}}{\text{100 batang}} \times \frac{\text{63,0 batang}}{\text{2 grup}}$$

$$= 2{,}599 \text{ jam}$$

$$\text{D 10} = \frac{\text{Produktivitas}}{\text{100 batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{\text{8,25 jam}}{\text{100 batang}} \times \frac{\text{104 batang}}{\text{2 grup}}$$

$$= 4{,}29 \text{ jam}$$

$$\text{Ø 8} = \frac{\text{Produktivitas}}{\text{100 batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{\text{8,25 jam}}{\text{100 batang}} \times \frac{\text{162,0 batang}}{\text{2 grup}}$$

$$= 6{,}683 \text{ jam}$$

Durasi Pemasangan Besi Tulangan tangga

= 2,599 + 4,29 + 6,683

= 13,57 jam

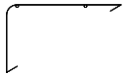
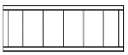
= 1,696 hari

≈ 2 hari

Jadi, untuk lantai L S Sektor 3 pembesian tangga dilakukan selama 2 hari

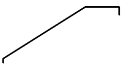
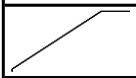
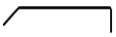
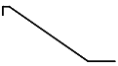
- **Durasi Pembesian Tangga U S Sektor 2**
  - Volume
    a. Anak Tangga

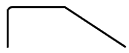
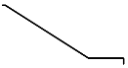
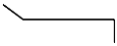
Jumlah kebutuhan tulangan per anak tangga

Sketsa	Item		Tulangan Melintang	Tulangan Memanjang
Melintang	Ø	mm	8	8
	s	mm	200	-
	n	bh	7	2
Memanjang	p x l	mm	275	1200
	L. Tul	mm	631,2	1100
	L. tot	mm	4418,4	2200

Jadi total jumlah kebutuhan tulangan untuk anak tangga adalah = n anak tangga x kebutuhan tulangan
= 18 buah x 6,618 meter
= 119,1 meter
= 10 lonjor

b. Plat dan Bordes

Sketsa	L. Tul	Jarak	Lebar	n	L. Tot	D
	m	m	m	bh	m	mm
	6,142	0,150	1,20	9,00	55,28	13
	5,548	0,150	1,20	9,00	49,93	13
	2,076	0,150	1,20	9,00	18,68	13
	5,787	0,150	1,20	9,00	52,08	13

	0,984	0,150	1,20	9,00	8,86	13
	5,772	0,150	1,20	9,00	51,95	13
	2,317	0,150	1,20	9,00	20,86	13
	1,100	-	-	104	114,4	10

Jadi total kebutuhan tulangan untuk plat dan bordes :

D - 10 = 114,4 m = 10 lonjor

D - 13 = 257,6 m = 22 lonjor

- Banyaknya Tulangan
  - Ø - 8 = 126,0 + 36 = 162,0 batang
  - D - 10 = 104,0 batang
  - D - 13 = 63,0 batang

- Jumlah Bengkokan
  - Ø - 8 = 126,0 bengkok
  - D - 13 = 135,0 bengkok

- Jumlah Kait
  - Ø - 8 = 252,0 kait

- Durasi Fabrikasi Tulangan

  Kebutuhan tenaga kerja dalam pelaksanaan Pekerjaan

  a. Jumlah Tenaga Kerja = 4 Grup

     Terdiri dari - 0,2 Mandor
     - 4,00 Tukang Besi
     - 8,00 Pembantu Tukang

  b. Jam Kerja 1 Hari = 8 jam

Berdasarkan tabel 2.31 didapatkan jam kerja buruh untuk membuat bengkokan dan kaitan sebagai berikut :

> Produktivitas kerja per grup tiap 100 batang

a. Pemotongan :

D 13 = 2,00 jam
D 10 = 2,00 jam
Ø 8 = 2,00 jam

b. Pembengkokan :

D 13 = 1,18 jam
D 10 = 1,18 jam
Ø 8 = 1,18 jam

c. Kaitan :

D 13 = 1,85 jam
D 10 = 1,85 jam
Ø 8 = 1,85 jam

> Durasi Setiap Pekerjaan Fabrikasi

a. Durasi Pemotongan :

$$\text{D 13} = \frac{\text{Produktivitas}}{\text{100 batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{\text{2,00 jam}}{\text{100 batang}} \times \frac{\text{63,0 batang}}{\text{4 grup}}$$

$$= \text{2,00 jam}$$

$$\text{D 10} = \frac{\text{Produktivitas}}{\text{100 batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{\text{2,00 jam}}{\text{100 batang}} \times \frac{\text{104 batang}}{\text{4 grup}}$$

$$= \text{0,52 jam}$$

$$Ø\ 8 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{2{,}00\ \text{jam}}{100\ \text{batang}} \times \frac{162\ \text{batang}}{4\ \text{grup}}$$

$$= 0{,}81\ \text{jam}$$

Total durasi pemotongan

$$= 2 + 0{,}52 + 0{,}81$$

$$= 3{,}33\ \text{jam}$$

b. Durasi Pembengkokan Tulangan :

$$D\ 13 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{bengkok}} \times \frac{\text{Jumlah Bengkokan}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{1{,}18\ \text{jam}}{100\text{bengko}} \times \frac{135\ \text{bengkokan}}{4\ \text{grup}}$$

$$= 0{,}398\ \text{jam}$$

$$Ø\ 8 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{bengkok}} \times \frac{\text{Jumlah Bengkokan}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{1{,}18\ \text{jam}}{100\ \text{bengkok}} \times \frac{126\ \text{bengkokan}}{4\ \text{grup}}$$

$$= 0{,}372\ \text{jam}$$

Durasi Pembengkokan besi

$$= 0{,}398 + 0{,}372$$

$$= 0{,}770\ \text{jam}$$

c. Durasi Pembuatan Kait :

$$Ø\ 8 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{kait}} \times \frac{\text{Jumlah Kait}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{1{,}85\ \text{jam}}{100\ \text{kait}} \times \frac{252{,}0\ \text{kait}}{4\ \text{grup}}$$

$$= 1{,}166\ \text{jam}$$

Durasi pembuatan kait = 1,166 jam

Jadi, waktu yang diperlukan untuk fabrikasi tulangan tangga U S Sektor 2 adalah :

= 3,33 + 0,770 + 1,166

= 5,265 jam

= 1 hari

- Durasi Pemasangan Tulangan

Kebutuhan tenaga kerja dalam pelaksanaan Pekerjaan

a. Jumlah Tenaga Kerja = 2 Grup

Terdiri dari - 0,1 Mandor

- 2,00 Tukang Besi

- 4,00 Pembantu Tukang

b. Jam Kerja 1 Hari = 8 jam

Berdasarkan tabel 2.32 didapatkan jam kerja buruh untuk pemasangan besi tulangan tangga sebagai berikut :

> Produktivitas kerja per grup tiap 100 batang

D 13 = 8,25 jam

D 10 = 8,25 jam

Ø 8 = 8,25 jam

> Durasi Pemasangan Besi Tulangan Tangga

$$D\ 13 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{8{,}25\ \text{jam}}{100\ \text{batang}} \times \frac{63{,}0\ \text{batang}}{2\ \text{grup}}$$

$$= 2{,}599\ \text{jam}$$

$$D\ 10 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{8{,}25 \text{ jam}}{100 \text{ batang}} \times \frac{104 \text{ batang}}{2 \text{ grup}}$$

$$= 4{,}29 \text{ jam}$$

$$Ø\ 8 = \frac{\text{Produktivitas}}{100 \text{ batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{8{,}25 \text{ jam}}{100 \text{ batang}} \times \frac{162{,}0 \text{ batang}}{2 \text{ grup}}$$

$$= 6{,}683 \text{ jam}$$

Durasi Pemasangan Besi Tulangan Tangga

$= 2{,}599 + 4{,}29 + 6{,}683$

$= 13{,}57$ jam

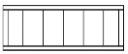
$= 1{,}696$ hari

≈ 2 hari

Jadi, untuk lantai U S Sektor 2 pembesian tangga dilakukan selama 2 hari

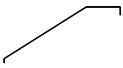
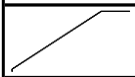
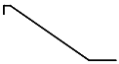
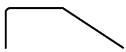
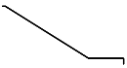
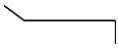
- **Durasi Pembesian Tangga U S Sektor 3**
  - Volume
    a. Anak Tangga

Jumlah kebutuhan tulangan per anak tangga

Sketsa	Item		Tulangan Melintang	Tulangan Memanjang
Melintang	Ø	mm	8	8
	s	mm	200	-
	n	bh	7	2
Memanjang	p x l	mm	275	1200
	L. Tul	mm	631,2	1100
	L. tot	mm	4418,4	2200

Jadi total jumlah kebutuhan tulangan untuk anak tangga adalah = n anak tangga x kebutuhan tulangan
= 18 buah x 6,618 meter
= 119,1 meter
= 10 lonjor

b. Plat dan Bordes

Sketsa	L. Tul	Jarak	Lebar	n	L. Tot	D
	m	m	m	bh	m	mm
	6,142	0,150	1,200	9,00	55,28	13
	5,548	0,150	1,200	9,00	49,93	13
	2,076	0,150	1,200	9,00	18,68	13
	5,787	0,150	1,200	9,00	52,08	13
	0,984	0,150	1,200	9,00	8,86	13
	5,772	0,150	1,200	9,00	51,95	13
	2,317	0,150	1,200	9,00	20,86	13
	1,100	-	-	104	114,4	10

Jadi total kebutuhan tulangan untuk plat dan bordes :
D - 10 = 114,4 m = 10 lonjor
D - 13 = 257,6 m = 22 lonjor

- Banyaknya Tulangan
Ø - 8 = 126,0 + 36
= 162,0 batang

D - 10 = 104,0 batang

D - 13 = 63,0 batang

- Jumlah Bengkokan

Ø - 8 = 126,0 bengkok

D - 13 = 135,0 bengkok

- Jumlah Kait

Ø - 8 = 252,0 kait

- Durasi Fabrikasi Tulangan

Kebutuhan tenaga kerja dalam pelaksanaan Pekerjaan

a. Jumlah Tenaga Kerja = 4 Grup

Terdiri dari - 0,2 Mandor

- 4,00 Tukang Besi

- 8,00 Pembantu Tukang

b. Jam Kerja 1 Hari = 8 jam

Berdasarkan tabel 2.31 didapatkan jam kerja buruh untuk membuat bengkokan dan kaitan sebagai berikut :

> Produktivitas kerja per grup tiap 100 batang

a. Pemotongan :

D 13 = 2,00 jam

D 10 = 2,00 jam

Ø 8 = 2,00 jam

b. Pembengkokan :

D 13 = 1,18 jam

D 10 = 1,18 jam

Ø 8 = 1,18 jam

c. Kaitan :

D 13 = 1,85 jam

D 10 = 1,85 jam

Ø 8 = 1,85 jam

> Durasi Setiap Pekerjaan Fabrikasi

a. Durasi Pemotongan :

$$\text{D 13} = \frac{\text{Produktivitas}}{\text{100 batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{\text{2,00 jam}}{\text{100 batang}} \times \frac{\text{63,0 batang}}{\text{4 grup}}$$

$$= \text{2,00 jam}$$

$$\text{D 10} = \frac{\text{Produktivitas}}{\text{100 batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{\text{2,00 jam}}{\text{100 batang}} \times \frac{\text{104 batang}}{\text{4 grup}}$$

$$= \text{0,52 jam}$$

$$\text{Ø 8} = \frac{\text{Produktivitas}}{\text{100 batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{\text{2,00 jam}}{\text{100 batang}} \times \frac{\text{162 batang}}{\text{4 grup}}$$

$$= \text{0,81 jam}$$

Total durasi pemotongan

= 2 + 0,52 + 0,81

= 3,33 jam

b. Durasi Pembengkokan Tulangan :

$$D\ 13 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{bengkok}} \times \frac{\text{Jumlah Bengkokan}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{1{,}18\ \text{jam}}{100\text{bengko}} \times \frac{135\ \text{bengkokan}}{4\ \text{grup}}$$

$$= 0{,}398\ \text{jam}$$

$$Ø\ 8 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{bengkok}} \times \frac{\text{Jumlah Bengkokan}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{1{,}18\ \text{jam}}{100\ \text{bengkok}} \times \frac{126\ \text{bengkokan}}{4\ \text{grup}}$$

$$= 0{,}372\ \text{jam}$$

Durasi Pembengkokan besi

= 0,398 + 0,372

= 0,770 jam

c. Durasi Pembuatan Kait :

$$Ø\ 8 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{kait}} \times \frac{\text{Jumlah Kait}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{1{,}85\ \text{jam}}{100\ \text{kait}} \times \frac{252{,}0\ \text{kait}}{4\ \text{grup}}$$

$$= 1{,}166\ \text{jam}$$

Durasi pembuatan kait = 1,166 jam

Jadi, waktu yang diperlukan untuk fabrikasi tulangan tangga U S Sektor 3 adalah :

= 3,33 + 0,770 + 1,166

= 5,265 jam

= 1 hari

- Durasi Pemasangan Tulangan

Kebutuhan tenaga kerja dalam pelaksanaan Pekerjaan

a. Jumlah Tenaga Kerja = 2 Grup

Terdiri dari - 0,1 Mandor

- 2,00 Tukang Besi

- 4,00 Pembantu Tukang

b. Jam Kerja 1 Hari = 8 jam

Berdasarkan tabel 2.32 didapatkan jam kerja buruh untuk pemasangan besi tulangan tangga sebagai berikut :

> Produktivitas kerja per grup tiap 100 batang

D 13 = 8,25 jam

D 10 = 8,25 jam

Ø 8 = 8,25 jam

> Durasi Pemasangan Besi Tulangan Tangga

$$\text{D 13} = \frac{\text{Produktivitas}}{\text{100 batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{\text{8,25 jam}}{\text{100 batang}} \times \frac{\text{63,0 batang}}{\text{2 grup}}$$

$$= \text{2,599 jam}$$

$$D\ 10 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{8{,}25\ \text{jam}}{100\ \text{batang}} \times \frac{104\ \text{batang}}{2\ \text{grup}}$$

$$= 4{,}29\ \text{jam}$$

$$Ø\ 8 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{8{,}25\ \text{jam}}{100\ \text{batang}} \times \frac{162{,}0\ \text{batang}}{2\ \text{grup}}$$

$$= 6{,}683\ \text{jam}$$

Durasi Pemasangan Besi Tulangan tangga

$= 2{,}599 + 4{,}29 + 6{,}683$

$= 13{,}57$ jam

$= 1{,}696$ hari

≈ 2 hari

Jadi, untuk lantai U S Sektor 3 pembesian tangga dilakukan selama 2 hari

5.2.6 Durasi Pembesian *Pile Cap*

- **Pekerjaan Pembesian Pile Cap Sektor 1**
  - Jumlah pilecap :

PC - 1 = 4 buah ⟶	D	25	=	0	batang
	D	22	=	0	batang
	D	19	=	28	batang
	D	13	=	2	batang
PC - 2 = 2 buah ⟶	D	25	=	0	batang
	D	22	=	27	batang
	D	19	=	27	batang
	D	13	=	4.00	batang
PC - 3 = 9 buah ⟶	D	25	=	0	batang
	D	22	=	0	batang
	D	19	=	86	batang
	D	13	=	12	batang
PC - 4 = 5 buah ⟶	D	25	=	0	batang
	D	22	=	0	batang
	D	19	=	84	batang
	D	13	=	3.00	batang
PC - 5 = 2 buah ⟶	D	25	=	0	batang
	D	22	=	52	batang
	D	19	=	52	batang
	D	13	=	4.00	batang
PC - 6 = 1 buah ⟶	D	25	=	52	batang
	D	22	=	0	batang
	D	19	=	52	batang
	D	13	=	8	batang

PC - 7	=	1 buah	⟶	D 25	=	57	batang
				D 22	=	55	batang
				D 19	=	0	batang
				D 13	=	13	batang
PC - 27 a	=	1 buah	⟶	D 25	=	812	batang
				D 22	=	210	batang
				D 19	=	114	batang
				D 13	=	8	batang

- Banyaknya Tulangan

D 25 = 0 + 57 + 0 + 52 + 0
+ 0 + 0 + 812
= 921 batang

D 22 = 104 + 55 + 0 + 0 + 54
+ 0 + 0 + 210
= 423 batang

D 19 = 104 + 0 + 112 + 52 + 54
+ 774 + 420 + 114
= 1630 batang

D 13 = 8 + 13 + 8 + 8 + 8
+ 108 + 15 + 8
= 176 batang

- Jumlah Bengkokan

D 25 = 0 + 114 + 0 + 104 + 0
+ 0 + 0 + 1624
= 1842 batang

D 22 = 208 + 110 + 0 + 0 + 108
+ 0 + 420 + 0
= 846 batang

D 19 = 208 + 0 + 224 + 104 + 108
+ 0 + 840 + 228 + 1548
= 3260 batang

D 13 = 16 + 26 + 16 + 16 + 16
+ 216 + 30 + 16 + 0
= 352 batang

- Jumlah Kait

D 25 = 0 + 57 + 0 + 52 + 0
+ 0 + 0 + 812 + 0
= 921 batang

D 22 = 104 + 55 + 0 + 0 + 54
+ 0 + 0 + 210 + 0
= 423 batang

- Durasi Fabrikasi Tulangan

Kebutuhan tenaga kerja dalam pelaksanaan Pekerjaan

a. Jumlah Tenaga Kerja = 4 Grup
Terdiri dari : - 0.2 Mandor
- 4.00 Tukang Batu
- 8.00 Pembantu Tukang

b. Jam Kerja 1 Hari = 8 jam

Berdasarkan tabel 2.31 didapatkan jam kerja buruh untuk membuat bengkokan dan kaitan sebagai berikut :

> Produktivitas kerja per grup tiap 100 batang

a. Pemotongan :

D 25 = 2.00 jam
D 22 = 2.00 jam
D 19 = 2.00 jam
D 13 = 2.00 jam

b. Pembengkokan :

D 25 = 1.85 jam
D 22 = 1.50 jam
D 19 = 1.50 jam
D 13 = 1.18 jam

c. Kaitan :

D 25 = 3.00 jam
D 22 = 2.30 jam
D 19 = 2.30 jam
D 13 = 1.85 jam

> Durasi Setiap Pekerjaan Fabrikasi

a. Durasi Pemotongan :

$$\text{D 25} = \frac{\text{Produktivitas}}{\text{100 batang}} \text{ x } \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{\text{2.00 jam}}{\text{100 batang}} \text{ x } \frac{\text{921 batang}}{\text{4 grup}}$$

$$= \text{4.605 jam}$$

$$\text{D 22} = \frac{\text{Produktivitas}}{\text{100 batang}} \text{ x } \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{2.00 \text{ jam}}{100 \text{ batang}} \times \frac{423 \text{ batang}}{4 \text{ grup}}$$

$$= 2.115 \text{ jam}$$

$$\text{D } 19 = \frac{\text{Produktivitas}}{100 \text{ batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{2.00 \text{ jam}}{100 \text{ batang}} \times \frac{1630 \text{ batang}}{4 \text{ grup}}$$

$$= 8.15 \text{ jam}$$

$$\text{D } 13 = \frac{\text{Produktivitas}}{100 \text{ batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{2.00 \text{ jam}}{100 \text{ batang}} \times \frac{176 \text{ batang}}{4 \text{ grup}}$$

$$= 0.88 \text{ jam}$$

Total durasi pemotongan besi

$$= 4.605 + 2.115 + 8.15 + 0.88$$

$$= 15.75 \text{ jam}$$

b. Durasi Pembengkokan Tulangan :

$$\text{D } 25 = \frac{\text{Produktivitas}}{100 \text{ batang}} \times \frac{\text{Jumlah Bengkokan}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{1.85 \text{ jam}}{100 \text{ batang}} \times \frac{1842 \text{ bengkokan}}{4 \text{ grup}}$$

$$= 8.519 \text{ jam}$$

$$\text{D } 22 = \frac{\text{Produktivitas}}{100 \text{ batang}} \times \frac{\text{Jumlah Bengkokan}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{1.50 \text{ jam}}{100 \text{ batang}} \times \frac{846 \text{ bengkokan}}{4 \text{ grup}}$$

$$= 3.173 \text{ jam}$$

$$D\ 19 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{batang}} \times \frac{\text{Jumlah Bengkokan}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{1.50\ \text{jam}}{100\ \text{batang}} \times \frac{3260\ \text{bengkokan}}{4\ \text{grup}}$$

$$= 12.23\ \text{jam}$$

$$D\ 13 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{batang}} \times \frac{\text{Jumlah Bengkokan}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{1.18\ \text{jam}}{100\ \text{batang}} \times \frac{352\ \text{bengkokan}}{4\ \text{grup}}$$

$$= 1.034\ \text{jam}$$

Durasi Pembengkokan besi

$= 8.519 + 3.173 + 12.23 + 1.034$

$= 24.951$ jam

c. Durasi Pembuatan Kait :

$$D\ 25 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{batang}} \times \frac{\text{Jumlah Kait}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{3.00\ \text{jam}}{100\ \text{batang}} \times \frac{921\ \text{kait}}{4\ \text{grup}}$$

$$= 6.908\ \text{jam}$$

$$D\ 22 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{batang}} \times \frac{\text{Jumlah Kait}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{2.30\ \text{jam}}{100\ \text{batang}} \times \frac{423\ \text{kait}}{4\ \text{grup}}$$

$$= 2.432\ \text{jam}$$

Durasi pembuatan kait besi $= 6.9075 + 2.432$

$= 9.3398$ jam

Jadi, waktu yang diperlukan untuk untuk fabrikasi pile cap

Sektor 1 adalah = 15.75 + 24.951 + 9.34

= 50.041 jam

= 6.25506 hari

- Durasi Pemasangan Tulangan

  Kebutuhan tenaga kerja dalam pelaksanaan Pekerjaan

  a. Jumlah Tenaga Kerja = 5 Grup

     Terdiri dari : - 0.25 Mandor

     - 5.00 Tukang Batu

     - 10.00 Pembantu Tukang

  b. Jam Kerja 1 Hari = 8 jam

  Berdasarkan tabel 2.32 didapatkan jam kerja buruh untuk pemasangan besi tulangan pile cap sebagai berikut :

  > Produktivitas kerja per grup tiap 100 batang

  D 25 = 10.00 jam

  D 22 = 8.25 jam

  D 19 = 8.25 jam

  D 13 = 8.25 jam

  > Durasi Pemasangan Besi Tulangan Pile Cap

$$\text{D } 25 = \frac{\text{Produktivitas}}{100 \text{ batang}} \text{ x } \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{10.00 \text{ jam}}{100 \text{ batang}} \text{ x } \frac{921 \text{ batang}}{5 \text{ grup}}$$

$$= 18.42 \text{ jam}$$

$$\text{D } 22 = \frac{\text{Produktivitas}}{100 \text{ batang}} \text{ x } \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{8.25 \text{ jam}}{100 \text{ batang}} \times \frac{423 \text{ batang}}{5 \text{ grup}}$$

$$= 6.98 \text{ jam}$$

$$\text{D } 19 = \frac{\text{Produktivitas}}{100 \text{ batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{8.25 \text{ jam}}{100 \text{ batang}} \times \frac{1630 \text{ batang}}{5 \text{ grup}}$$

$$= 26.9 \text{ jam}$$

$$\text{D } 13 = \frac{\text{Produktivitas}}{100 \text{ batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{8.25 \text{ jam}}{100 \text{ batang}} \times \frac{176 \text{ batang}}{5 \text{ grup}}$$

$$= 2.904 \text{ jam}$$

Durasi Pemasangan Besi Tulangan Pile Cap

$= 18.42 + 6.98 + 26.9 + 2.904$

$= 55.2$ jam

$= 6.9$ hari

≈ 7 hari

Jadi, untuk pile cap Sektor 1 pembesian pile cap dilakukan selama 7 hari

Pekerjaan Pembesian Pile Cap Sektor 2

- Jumlah pilecap :

PC - 1 = 7 buah ⟶ D 25 = 0 batang
D 22 = 0 batang
D 19 = 28 batang
D 13 = 2 batang

PC - 5	=	1	buah	→	D	25	=	0 batang
					D	22	=	52 batang
					D	19	=	52 batang
					D	13	=	4.00 batang
PC - 6	=	3	buah	→	D	25	=	52 batang
					D	22	=	0 batang
					D	19	=	52 batang
					D	13	=	8 batang
PC - 7	=	1	buah	→	D	25	=	57 batang
					D	22	=	55 batang
					D	19	=	0 batang
					D	13	=	13 batang
PC-10	=	1	buah	→	D	25	=	106 batang
					D	22	=	58 batang
					D	19	=	0 batang
					D	13	=	8 batang
PC - 13	=	1	buah	→	D	25	=	86 batang
					D	22	=	86 batang
					D	19	=	0 batang
					D	13	=	12 batang
PC - 14	=	1	buah	→	D	25	=	103 batang
					D	22	=	103 batang
					D	19	=	0 batang
					D	13	=	10 batang

PC - 27 =	1 buah	⟶	D	25	=	812	batang
			D	22	=	210	batang
			D	19	=	114	batang
			D	13	=	8	batang
PC - 30 =	1 buah	⟶	D	25	=	373	batang
			D	22	=	59	batang
			D	19	=	0	batang
			D	13	=	35	batang
PC - 32 =	1 buah	⟶	D	25	=	190	batang
			D	22	=	508	batang
			D	19	=	0	batang
			D	13	=	42	batang

- Banyaknya Tulangan

D 25 = 0 + 57 + 0 + 156 + 106
+ 86 + 103 + 812 + 373
= 1693 batang

D 22 = 52 + 55 + 0 + 0 + 58
+ 86 + 103 + 210 + 59
= 623 batang

D 19 = 52 + 0 + 196 + 156 + 0
+ 0 + 0 + 114 + 0
= 518 batang

D 13 = 4 + 13 + 14 + 24 + 8
+ 12 + 10 + 8 + 35
= 128 batang

- Jumlah Bengkokan

D 25 = 0 + 114 + 0 + 312 + 212
+ 172 + 206 + 1624 + 746
= 3386 batang

D 22 = 104 + 110 + 0 + 0 + 116
+ 172 + 206 + 420 + 118
= 1246 batang

D 19 = 104 + 0 + 392 + 312 + 0
+ 0 + 0 + 228 + 0
= 1036 batang

D 13 = 8 + 26 + 28 + 48 + 16
+ 24 + 20 + 16 + 70
= 256 batang

- Jumlah Kait

D 25 = 0 + 57 + 0 + 156 + 106
+ 86 + 103 + 812 + 373
= 1693 batang

D 22 = 52 + 55 + 0 + 0 + 58
+ 86 + 103 + 210 + 59
= 623 batang

- Durasi Fabrikasi Tulangan

Kebutuhan tenaga kerja dalam pelaksanaan Pekerjaan

a. Jumlah Tenaga Kerja = 4 Grup
Terdiri dari : - 0.2 Mandor
- 4.00 Tukang Batu
- 8.00 Pembantu Tukang

b. Jam Kerja 1 Hari = 8 jam

Berdasarkan tabel 2.31 didapatkan jam kerja buruh untuk membuat bengkokan dan kaitan sebagai berikut :

> Produktivitas kerja per grup tiap 100 batang

a. Pemotongan :

D 25 = 2.00 jam
D 22 = 2.00 jam
D 19 = 2.00 jam
D 13 = 2.00 jam

b. Pembengkokan :

D 25 = 1.85 jam
D 22 = 1.50 jam
D 19 = 1.50 jam
D 13 = 1.18 jam

c. Kaitan :

D 25 = 3.00 jam
D 22 = 2.30 jam
D 19 = 2.30 jam
D 13 = 1.85 jam

> Durasi Setiap Pekerjaan Fabrikasi

a. Durasi Pemotongan :

$$\text{D 25} = \frac{\text{Produktivitas}}{\text{100 batang}} \text{ x } \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{\text{2.00 jam}}{\text{100 batang}} \text{ x } \frac{\text{1693 batang}}{\text{4 grup}}$$

$$= \text{8.465 jam}$$

$$\text{D 22} = \frac{\text{Produktivitas}}{\text{100 batang}} \text{ x } \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{2.00 \text{ jam}}{100 \text{ batang}} \times \frac{623 \text{ batang}}{4 \text{ grup}}$$

$$= 3.115 \text{ jam}$$

$$\text{D } 19 = \frac{\text{Produktivitas}}{100 \text{ batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{2.00 \text{ jam}}{100 \text{ batang}} \times \frac{518 \text{ batang}}{4 \text{ grup}}$$

$$= 2.59 \text{ jam}$$

$$\text{D } 13 = \frac{\text{Produktivitas}}{100 \text{ batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{2.00 \text{ jam}}{100 \text{ batang}} \times \frac{128 \text{ batang}}{4 \text{ grup}}$$

$$= 0.64 \text{ jam}$$

Total durasi pemotongan besi

$$= 8.465 + 3.115 + 2.59 + 0.64$$

$$= 14.81 \text{ jam}$$

b. Durasi Pembengkokan Tulangan :

$$\text{D } 25 = \frac{\text{Produktivitas}}{100 \text{ batang}} \times \frac{\text{Jumlah Bengkokan}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{1.85 \text{ jam}}{100 \text{ batang}} \times \frac{3386 \text{ bengkokan}}{4 \text{ grup}}$$

$$= 15.66 \text{ jam}$$

$$\text{D } 22 = \frac{\text{Produktivitas}}{100 \text{ batang}} \times \frac{\text{Jumlah Bengkokan}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{1.50 \text{ jam}}{100 \text{ batang}} \times \frac{1246 \text{ bengkokan}}{4 \text{ grup}}$$

$$= 4.673 \text{ jam}$$

$$D\ 19 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{batang}} \times \frac{\text{Jumlah Bengkokan}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{1.50\ \text{jam}}{100\ \text{batang}} \times \frac{1036\ \text{bengkokan}}{4\ \text{grup}}$$

$$= 3.885\ \text{jam}$$

$$D\ 13 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{batang}} \times \frac{\text{Jumlah Bengkokan}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{1.18\ \text{jam}}{100\ \text{batang}} \times \frac{256\ \text{bengkokan}}{4\ \text{grup}}$$

$$= 0.752\ \text{jam}$$

Durasi Pembengkokan besi

$$= 15.66 + 4.673 + 3.885 + 0.752$$

$$= 24.970\ \text{jam}$$

c. Durasi Pembuatan Kait :

$$D\ 25 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{batang}} \times \frac{\text{Jumlah Kait}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{3.00\ \text{jam}}{100\ \text{batang}} \times \frac{1693\ \text{kait}}{4\ \text{grup}}$$

$$= 12.7\ \text{jam}$$

$$D\ 22 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{batang}} \times \frac{\text{Jumlah Kait}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{2.30\ \text{jam}}{100\ \text{batang}} \times \frac{623\ \text{kait}}{4\ \text{grup}}$$

$$= 3.582\ \text{jam}$$

Durasi pembuatan kait besi $= 12.698 + 3.582$

$$= 16.28\ \text{jam}$$

Jadi, waktu yang diperlukan untuk untuk fabrikasi pile cap
Sektor 2 adalah = 14.81 + 24.970 + 16.28
= 56.060 jam
= 7.00744 hari

- Durasi Pemasangan Tulangan

Kebutuhan tenaga kerja dalam pelaksanaan Pekerjaan

a. Jumlah Tenaga Kerja = 5 Grup
Terdiri dari : - 0.25 Mandor
- 5.00 Tukang Batu
- 10.00 Pembantu Tukang

b. Jam Kerja 1 Hari = 8 jam

Berdasarkan tabel 2.32 didapatkan jam kerja buruh untuk pemasangan besi tulangan pile cap sebagai berikut :

> Produktivitas kerja per grup tiap 100 batang

D 25 = 10.00 jam
D 22 = 8.25 jam
D 19 = 8.25 jam
D 13 = 8.25 jam

> Durasi Pemasangan Besi Tulangan Pile Cap

$$\text{D } 25 = \frac{\text{Produktivitas}}{100 \text{ batang}} \text{ x } \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{10.00 \text{ jam}}{100 \text{ batang}} \text{ x } \frac{1693 \text{ batang}}{5 \text{ grup}}$$

$$= 33.86 \text{ jam}$$

$$\text{D } 22 = \frac{\text{Produktivitas}}{100 \text{ batang}} \text{ x } \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{8.25 \text{ jam}}{100 \text{ batang}} \times \frac{623 \text{ batang}}{5 \text{ grup}}$$

$$= 10.28 \text{ jam}$$

$$\text{D } 19 = \frac{\text{Produktivitas}}{100 \text{ batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{8.25 \text{ jam}}{100 \text{ batang}} \times \frac{518 \text{ batang}}{5 \text{ grup}}$$

$$= 8.547 \text{ jam}$$

$$\text{D } 13 = \frac{\text{Produktivitas}}{100 \text{ batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{8.25 \text{ jam}}{100 \text{ batang}} \times \frac{128 \text{ batang}}{5 \text{ grup}}$$

$$= 2.112 \text{ jam}$$

Durasi Pemasangan Besi Tulangan Pile Cap

= 33.86 + 10.28 + 8.547 + 2.112

= 54.8 jam

= 6.85 hari

≈ 7 hari

Jadi, untuk pile cap Sektor 2 pembesian pile cap dilakukan selama 7 hari

Pekerjaan Pembesian Pile Cap Sektor 3

- Jumlah pilecap :

PC-52 = 1 buah ⟶ D 25 = 500 batang
D 22 = 282 batang
D 19 = 0 batang
D 13 = 8 batang

PC-104	=	1	buah	→	D	25	=	1070 batang
					D	22	=	0 batang
					D	19	=	428 batang
					D	13	=	14 batang
PC - 1	=	21	buah	→	D	25	=	0 batang
					D	22	=	0 batang
					D	19	=	28 batang
					D	13	=	2 batang
PC - 6	=	1	buah	→	D	25	=	52 batang
					D	22	=	0 batang
					D	19	=	52 batang
					D	13	=	8 batang
PC-12	=	1	buah	→	D	25	=	89 batang
					D	22	=	89 batang
					D	19	=	0 batang
					D	13	=	10 batang
PC-13	=	2	buah	→	D	25	=	86 batang
					D	22	=	86 batang
					D	19	=	0 batang
					D	13	=	12 batang
PC-15	=	1	buah	→	D	25	=	111 batang
					D	22	=	111 batang
					D	19	=	0 batang
					D	13	=	18 batang

PC-15A = 1 buah ⟶ D 25 = 146 batang
D 22 = 80 batang
D 19 = 0 batang
D 13 = 15 batang

PC-16 = 1 buah ⟶ D 25 = 134 batang
D 22 = 40 batang
D 19 = 0 batang
D 13 = 12 batang

- Banyaknya Tulangan

D 25 = 500 + 1070 + 0 + 52 + 89
+ 172 + 111 + 146 + 134
= 2274 batang

D 22 = 282 + 0 + 0 + 0 + 89
+ 172 + 111 + 80 + 40
= 774 batang

D 19 = 0 + 428 + 588 + 52 + 0
+ 0 + 0 + 0 + 0
= 1068 batang

D 13 = 8 + 14 + 42 + 8 + 10
+ 24 + 18 + 15 + 12
= 151 batang

- Jumlah Bengkokan

D 25 = 1000 + 2140 + 0 + 104 + 178
+ 344 + 222 + 292 + 268
= 4548 batang

D 22 = 564 + 0 + 0 + 0 + 178
+ 344 + 222 + 160 + 80
= 1548 batang

D 19 = 0 + 856 + 1176 + 104 + 0
+ 0 + 0 + 0 + 0
= 2136 batang

D 13 = 16 + 28 + 84 + 16 + 20
+ 48 + 36 + 30 + 24
= 302 batang

- Jumlah Kait

D 25 = 500 + 1070 + 0 + 52 + 89
+ 172 + 111 + 146 + 134
= 2274 batang

D 22 = 282 + 0 + 0 + 0 + 89
+ 172 + 111 + 80 + 40
= 774 batang

- Durasi Fabrikasi Tulangan

Kebutuhan tenaga kerja dalam pelaksanaan Pekerjaan

a. Jumlah Tenaga Kerja = 4 Grup
Terdiri dari : - 0.2 Mandor
- 4.00 Tukang Batu
- 8.00 Pembantu Tukang

b. Jam Kerja 1 Hari = 8 jam

Berdasarkan tabel 2.31 didapatkan jam kerja buruh untuk membuat bengkokan dan kaitan sebagai berikut :

> Produktivitas kerja per grup tiap 100 batang

a. Pemotongan :

D 25 = 2.00 jam
D 22 = 2.00 jam
D 19 = 2.00 jam
D 13 = 2.00 jam

b. Pembengkokan :

D 25 = 1.85 jam
D 22 = 1.50 jam
D 19 = 1.50 jam
D 13 = 1.18 jam

c. Kaitan :

D 25 = 3.00 jam
D 22 = 2.30 jam
D 19 = 2.30 jam
D 13 = 1.85 jam

> Durasi Setiap Pekerjaan Fabrikasi

a. Durasi Pemotongan :

$$D\ 25 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{2.00\ \text{jam}}{100\ \text{batang}} \times \frac{2274\ \text{batang}}{4\ \text{grup}}$$

$$= 11.37\ \text{jam}$$

$$D\ 22 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{2.00 \text{ jam}}{100 \text{ batang}} \times \frac{774 \text{ batang}}{4 \text{ grup}}$$

$$= 3.87 \text{ jam}$$

$$\text{D } 19 = \frac{\text{Produktivitas}}{100 \text{ batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{2.00 \text{ jam}}{100 \text{ batang}} \times \frac{1068 \text{ batang}}{4 \text{ grup}}$$

$$= 5.34 \text{ jam}$$

$$\text{D } 13 = \frac{\text{Produktivitas}}{100 \text{ batang}} \times \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{2.00 \text{ jam}}{100 \text{ batang}} \times \frac{151 \text{ batang}}{4 \text{ grup}}$$

$$= 0.755 \text{ jam}$$

Total durasi pemotongan besi

$$= 11.37 + 3.87 + 5.34 + 0.755$$

$$= 21.34 \text{ jam}$$

b. Durasi Pembengkokan Tulangan :

$$\text{D } 25 = \frac{\text{Produktivitas}}{100 \text{ batang}} \times \frac{\text{Jumlah Bengkokan}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{1.85 \text{ jam}}{100 \text{ batang}} \times \frac{4548 \text{ bengkokan}}{4 \text{ grup}}$$

$$= 21.03 \text{ jam}$$

$$\text{D } 22 = \frac{\text{Produktivitas}}{100 \text{ batang}} \times \frac{\text{Jumlah Bengkokan}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{1.50 \text{ jam}}{100 \text{ batang}} \times \frac{1548 \text{ bengkokan}}{4 \text{ grup}}$$

$$= 5.805 \text{ jam}$$

$$D\ 19 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{batang}} \times \frac{\text{Jumlah Bengkokan}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{1.50\ \text{jam}}{100\ \text{batang}} \times \frac{2136\ \text{bengkokan}}{4\ \text{grup}}$$

$$= 8.01\ \text{jam}$$

$$D\ 13 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{batang}} \times \frac{\text{Jumlah Bengkokan}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{1.18\ \text{jam}}{100\ \text{batang}} \times \frac{302\ \text{bengkokan}}{4\ \text{grup}}$$

$$= 0.887\ \text{jam}$$

Durasi Pembengkokan besi

$$= 21.03 + 5.805 + 8.01 + 0.887$$

$$= 35.737\ \text{jam}$$

c. Durasi Pembuatan Kait :

$$D\ 25 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{batang}} \times \frac{\text{Jumlah Kait}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{3.00\ \text{jam}}{100\ \text{batang}} \times \frac{2274\ \text{kait}}{4\ \text{grup}}$$

$$= 17.06\ \text{jam}$$

$$D\ 22 = \frac{\text{Produktivitas}}{100\ \text{batang}} \times \frac{\text{Jumlah Kait}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{2.30\ \text{jam}}{100\ \text{batang}} \times \frac{774\ \text{kait}}{4\ \text{grup}}$$

$$= 4.451\ \text{jam}$$

Durasi pembuatan kait besi $= 17.055 + 4.451$

$$= 21.506\ \text{jam}$$

Jadi, waktu yang diperlukan untuk untuk fabrikasi pile cap Sektor 3 adalah = 21.34 + 35.737 + 21.51

= 78.577 jam

= 9.82214 hari

- Durasi Pemasangan Tulangan

  Kebutuhan tenaga kerja dalam pelaksanaan Pekerjaan

  a. Jumlah Tenaga Kerja = 5 Grup

     Terdiri dari : - 0.25 Mandor

     - 5.00 Tukang Batu

     - 10.00 Pembantu Tukang

  b. Jam Kerja 1 Hari = 8 jam

  Berdasarkan tabel 2.32 didapatkan jam kerja buruh untuk pemasangan besi tulangan pile cap sebagai berikut :

  > Produktivitas kerja per grup tiap 100 batang

  D 25 = 10.00 jam

  D 22 = 8.25 jam

  D 19 = 8.25 jam

  D 13 = 8.25 jam

  > Durasi Pemasangan Besi Tulangan Pile Cap

$$\text{D } 25 = \frac{\text{Produktivitas}}{100 \text{ batang}} \text{ x } \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{10.00 \text{ jam}}{100 \text{ batang}} \text{ x } \frac{2274 \text{ batang}}{5 \text{ grup}}$$

$$= 45.48 \text{ jam}$$

$$\text{D } 22 = \frac{\text{Produktivitas}}{100 \text{ batang}} \text{ x } \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{8.25 \text{ jam}}{100 \text{ batang}} \text{ x } \frac{774 \text{ batang}}{5 \text{ grup}}$$

$$= 12.77 \text{ jam}$$

$$\text{D } 19 = \frac{\text{Produktivitas}}{100 \text{ batang}} \text{ x } \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{8.25 \text{ jam}}{100 \text{ batang}} \text{ x } \frac{1068 \text{ batang}}{5 \text{ grup}}$$

$$= 17.62 \text{ jam}$$

$$\text{D } 13 = \frac{\text{Produktivitas}}{100 \text{ batang}} \text{ x } \frac{\text{Jumlah Batang}}{\text{grup pekerja}}$$

$$= \frac{8.25 \text{ jam}}{100 \text{ batang}} \text{ x } \frac{151 \text{ batang}}{5 \text{ grup}}$$

$$= 2.492 \text{ jam}$$

Durasi Pemasangan Besi Tulangan Pile Cap

$= 45.48 + 12.77 + 17.62 + 2.492$

$= 78.36$ jam

$= 9.796$ hari

≈ 10 hari

Jadi, untuk pile cap Sektor 3 pembesian pile cap dilakukan selama 10 hari

5.3 Durasi Pekerjaan Pengecoran

5.3.1 Durasi Pengecoran Balok

- **Durasi Pengecoran Balok Lantai L G Sektor 2**
  - Perhitungan Volume

NO	Tipe Balok	Dimensi Balok			Plat	Volume
		b (cm)	h (cm)	L (cm)	(cm)	(m3)
1	B456-2	45	60	821.9	12	1.7753
2	B456-4	45	60	811.7	12	1.7533
3	B456-4	45	60	618.9	12	1.3369
4	G37-4	30	70	819.5	12	1.4259
5	G37-6	30	70	811.7	12	1.4124
6	G37-6	30	70	598.7	12	1.0417
7	G37-3	30	70	810	12	1.4094
8	G37-6	30	70	811.7	12	1.4123
9	G37-6	30	70	598.7	12	1.0417
10	B37-10	30	70	810	12	1.4094
11	B37-10	30	70	813	12	1.4146
12	B37-8	30	70	600.5	12	1.0448
13	G37-3	30	70	804.6	12	1.4000
14	G37-3	30	70	810.3	12	1.4098
15	G37-3	30	70	600.2	12	1.0444
16	B37-10	30	70	802.5	12	1.3963
17	B37-10	30	70	802.8	12	1.3968
18	B37-6	30	70	553.9	12	0.9638
19	G37-3	30	70	785	12	1.3659
20	G35-3	30	50	240	12	0.2736
21	G35-1	30	50	505	12	0.5757
22	G35-2	30	50	513.2	12	0.5851
23	B34-1	30	40	310	12	0.2604
24	B35-2	30	50	525	12	0.5985
25	G35-2	30	50	470	12	0.5358
26	B37-2	30	70	815	12	1.4181
27	G37-11	30	70	800	12	1.3920

28	G37-11	30	70	800	12	1.3920
29	G35-2	30	50	585.6	12	0.6676
30	B35-1	30	50	800	12	0.9120
31	B35-1	30	50	800	12	0.9120
32	B35-1	30	50	585	12	0.6669
33	CL47-2	40	70	200	12	0.4640
34	G35-4	30	50	331.8	12	0.3783
35	G47-20	40	70	800	12	1.8560
36	G475-2	40	75	900	12	2.2680
37	G35-2	30	50	510	12	0.5814
38	G37-5	30	70	785	12	1.3659
39	CL35-2	30	50	110	12	0.1254
40	CL47-1	40	70	185.1	12	0.4294
41	G35-1A	30	50	214.2	12	0.2442
42	G47-19	40	70	800	12	1.8560
43	G475-5	40	75	878.4	12	2.2136
44	G35-1	30	50	215	12	0.2451
45	G35-1	30	50	916.2	12	1.0445
46	CL35-3	30	50	110	12	0.1254
47	CL37-3	30	70	185.1	12	0.3221
48	G35-1A	30	50	214.2	12	0.2441
49	G37-12	30	70	791	12	1.3763
50	G37-11	30	70	764.9	12	1.3309
51	G35-1	30	50	385	12	0.4389
52	CL35-2	30	50	110	12	0.1254
53	CL37-3	30	70	185.1	12	0.3221
54	G35-1A	30	50	204.2	12	0.2327
55	G475-4	40	75	800	12	2.0160
56	G47-3	40	70	659.3	12	1.5295
57	CL35-3	30	50	104.8	12	0.1195
Total						56.8991

- Kapasitas Produksi *Concrete Pump*

  Perhitungan kapasitas produksi pengecoran disesuaikan dengan panjang pipa pengecoran pada spesifikasi concrete pump pada tabel 2.27 diatas.

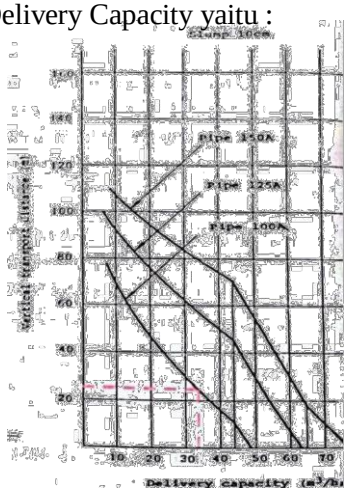
  Perhitungan Delivery Kapacity :

  Vertical Equivalent Length :

  a. Bottom Section = 6.50 m
  b. Middle Section = 5.30 m
  c. Top Section = 5.75 m
  d. Flexible Hose = 5.00 m

  Total *Vertical Equivalent Length* = 22.55 m

  Dengan nilai total Vertical Equivalent Length sebesar 22,55 meter dan nilai slump ± 10 cm - 20 cm didapatkan Delivery Capacity yaitu :



  Dari grafik diatas, didapatkan nilai Delivery Capacity (DC) sebesar 34 m3/jam

Selain *Delivery Capacity*, hal lain yang harus diperhatikan juga adalah faktor Efisiensi Kerja yang terdiri dari :

a. Faktor Cuaca
   Kondisi = Terang, Panas, Berdebu
   Nilai = 0.83
b. Faktor Operator dan Mekanik
   Kondisi = Cukup
   Nilai = 0.70
c. Faktor Operasi alatdan pemeliharaan mesin
   Kondisi = Baik
   Nilai = 0.75

Sehingga perhitungan kapasitas produksi dapat dilakukan.

Kapasitas Produksi *Concrete Pump*

= DC m3/jam x Efisiensi Kerja

= 34 m3/jam x (0.8 x 0.7 x 0.8)

= 15 m3/jam

- Kebutuhan *Truck Mixer*

  Selain concrete pump juga dibutuhkan tuck mixer yang digunakan mengangkut beton untuk pengecoran. Banyaknya truck mixer yang diperlukan dihitung sebagai

$$= \frac{\text{Volume beton total}}{\text{Kapasitas Truck Mixer}}$$

$$= \frac{56.9 \text{ m3}}{7 \text{ m3}}$$

= 8.1284 Truck ≈ 9 Truck

- Kebutuhan tenaga kerja dalam pelaksanaan

  a. *Concrete Pump* = 1 *truck*

b. Jumlah Tenaga Kerja = 1 Grup
Terdiri dari : - 0.5 Mandor
- 10 Pembantu Tukang

c. Jam Kerja 1 Hari = 8 jam

- Kebutuhan jam kerja dalam pelaksanaan pengecoran

• Waktu Persiapan

Waktu persiapan untuk pengecoran terdiri dari :

a. Pengaturan Posisi TM & CP = 10 menit
b. Pemasangan Pompa = 20 menit
c. Waktu Tunggu (iddle) Pompa = 10 menit
d. Waktu menuangkan ke CP = 10 menit

Jadi total waktu persiapan adalah 50 menit

• Waktu Tambahan Persiapan

Waktu tambahan persiapan terdiri dari :

a. Pergantian antar *truck mixer*

$$= \frac{\text{jumlah } \textit{truck mixer} \times 5 \text{ menit / } \textit{truck mixer}}{\text{Jumlah } \textit{Concrete Pump}}$$

$$= \frac{9 \quad \textit{Truck} \times 5 \text{ menit / truck mixer}}{1 \ \textit{Concrete Pump}}$$

= 45 menit

b. Waktu Pengujian *Slump*

$$= \frac{\text{jumlah } \textit{truck mixer} \times 5 \text{ menit / } \textit{truck mixer}}{\text{Jumlah } \textit{Concrete Pump}}$$

$$= \frac{9 \quad \textit{Truck} \times 5 \text{ menit / truck mixer}}{1 \ \textit{Concrete Pump}}$$

= 45 menit

Jadi total waktu persiapan tambahan adalah 90 menit

- Waktu Operasional pengecoran

  Waktu operasional pengecoran adalah waktu saat proses pengecoran berlangsung.

$$= \frac{\text{Volume pengecoran}}{\text{Kapasitas Produksi CP (m3/jam)}} \text{ x } \frac{60 \text{ menit}}{\text{Jumlah CP}}$$

$$= \frac{56.8991 \text{ m3}}{15 \text{ m3/jam}} \text{ x } \frac{60 \text{ menit}}{1 \text{ CP}}$$

$$= 230.4 \text{ menit}$$

- Waktu Pasca Pelaksanaan

  Waktu pasca pelaksanaan pengecoran terdiri dari :

  a. Pembersihan Pompa = 10 menit
  b. Pembongkaran Pompa = 20 menit
  c. Persiapan Kembali = 10 menit

  Jadi, total waktu pasca pelaksanaan adalah 40 menit

Setelah mengetahui durasi dari masing masing tahapan, maka total durasi pengecoran sudah dapat dihitung.

= T persiapan + T persiapan tambahan + T pengecoran + T pasca pelaksanaan

= 50 + 90 + 230.4 + 40

= 410.43058 menit

= 6.84051 jam

= 0.85506 hari

$\approx$ 1 hari

Jadi, untuk Lantai L G Sektor 2 pengecoran balok dilakukan selama 1 hari

- **Durasi Pengecoran Balok Lantai L G Sektor 3**
  - Perhitungan Volume

NO	Tipe Balok	Dimensi Balok			Plat	Volume
		b (cm)	h (cm)	L (cm)	(cm)	(m3)
1	B456 - 1	45	60	471.7	12	1.0189
2	B456 - 1	45	60	233.4	12	0.5041
3	B456 - 1	45	60	441.4	12	0.9534
4	B456 - 1	45	60	238.5	12	0.5151
5	B456 - 2	45	60	365.3	12	0.7890
6	B456 - 2	45	60	365.3	12	0.7890
7	B456 - 2	45	60	371.7	12	0.8029
8	B456 - 2	45	60	372.2	12	0.8040
9	B456 - 3	45	60	268.2	12	0.5793
10	B456 - 3	45	60	252.4	12	0.5452
11	B456 - 3	45	60	408.1	12	0.8815
12	G35 - 1	30	50	392.5	12	0.4475
13	B35 - 8	30	50	470	12	0.5358
14	G37 - 3	30	70	410	12	0.7134
15	B35 - 1	30	50	416.4	12	0.4747
16	G37 - 9	30	70	299.8	12	0.5217
17	G55 - 2	50	50	190	12	0.3610
18	B35 - 1	30	50	235	12	0.2679
19	G37 - 3	30	70	190	12	0.3306
20	G37 - 9	30	70	300	12	0.5220
21	B35 - 5	30	50	435	12	0.4959
22	G35 - 3	30	50	280	12	0.3192
23	B35 - 1	30	50	445	12	0.5073
24	G35 - 3	30	50	280	12	0.3192
25	G55 - 4	50	50	37.35	12	0.0710
26	G35 - 3A	30	50	175.2	12	0.1998
27	B35 - 1	30	50	245	12	0.2793
28	B35 - 3A	30	50	175.1	12	0.1996
29	G37 - 8	30	70	722.1	12	1.2564

30	G37 - 6	30	70	710.5	12	1.2362
31	B37 - 10	30	70	755	12	1.3137
32	G37 - 6	30	70	710.3	12	1.2359
33	CL47 - 2	40	70	180	12	0.4175
34	CL35 - 5	30	50	259.4	12	0.2957
35	CL37 - 4	30	70	242.9	12	0.4226
36	B37 - 11	30	70	326.2	12	0.5676
37	CL37 - 3	30	70	88.9	12	0.1547
38	G35 - 1B	30	50	151.1	12	0.1722
39	G47 - 9	40	70	764.1	12	1.7728
40	CL47 - 3	40	70	305.5	12	0.7089
41	G47 - 20	40	70	525	12	1.2180
42	G47 - 9	40	70	735	12	1.7052
43	CL47 - 2	40	70	228.9	12	0.5310
44	G35 - 1	30	50	545	12	0.6213
45	B37 - 8	30	70	777.7	12	1.3531
46	CL47 - 2	40	70	262.5	12	0.6090
47	G47 - 20	40	70	470	12	1.0904
48	G37 - 4	30	70	740	12	1.2876
49	CL47 - 2	40	70	180.8	12	0.4195
50	G47 - 19	40	70	475	12	1.1020
51	G37 - 4	30	70	750	12	1.3050
52	CL47 - 1	40	70	158.4	12	0.3676
53	G35 - 1	30	50	388.1	12	0.4424
54	G37 - 4	30	70	720	12	1.2528
55	CL47 - 2	40	70	158.4	12	0.3676
56	G35 - 1	30	50	252.3	12	0.2876
57	G47 - 19	40	70	725	12	1.6820
58	B456 - 2	45	60	371.7	12	0.8029
59	B456 - 2	45	60	366.7	12	0.7920
60	B456 - 1	45	60	366.7	12	0.7920
61	B456 - 1	45	60	371.7	12	0.8029
62	B456 - 1	45	60	494.1	12	1.0673

63	B35 - 5	30	50	458.9	12	0.5232
64	B35 - 5	30	50	475	12	0.5415
65	B35 - 5	30	50	190	12	0.2166
66	B35 - 1	30	50	770	12	0.8778
67	B35 - 1	30	50	770	12	0.8778
68	B35 - 8	30	50	360	12	0.4104
69	G37 - 9	30	70	300	12	0.5220
70	B35 - 2	30	50	360	12	0.4104
71	G37 - 5	30	70	299.7	12	0.5215
72	G35 - 1	30	50	395	12	0.4503
73	G37 - 9	30	70	350	12	0.6090
74	G37 - 5	30	70	300	12	0.5220
75	G35 - 6B	30	50	235	12	0.2679
76	G35 - 4A	30	50	430	12	0.4902
77	G37 - 6	30	70	755	12	1.3137
78	B37 - 2	30	70	710	12	1.2354
79	G37 - 3	30	70	735	12	1.2789
80	G35 - 5A	30	50	200.5	12	0.2285
81	G47 - 20	40	70	255	12	0.5916
82	G35 - 6A	30	50	255	12	0.2907
83	B37 - 10	30	70	755	12	1.3137
84	G37 - 3	30	70	762.5	12	1.3268
85	G37 - 4	30	70	760	12	1.3224
86	B37 - 2	30	70	765	12	1.3311
87	G37 - 3	30	70	730	12	1.2702
88	B375 - 1	30	75	402.8	12	0.7612
89	CL475 -	40	75	372.7	12	0.9392
90	B375 - 1	30	75	479.3	12	0.9059
91	CL37 - 3	30	70	96.07	12	0.1672
92	G35 - 1	30	50	313.3	12	0.3571
93	G35 - 3	30	50	337.4	12	0.3846
94	G475 - 1	40	75	747.5	12	1.8837
95	G475 - 1	40	75	804.1	12	2.0262

96	G475 - 1	40	75	352.5	12	0.8883
97	G475 - 1	40	75	350	12	0.8820
98	G475 - 1	40	75	350	12	0.8820
99	G475 - 1	40	75	352.5	12	0.8883
100	G35 - 1	30	50	527.5	12	0.6014
101	B37 - 8	30	70	770	12	1.3398
102	B37 - 6	30	70	770	12	1.3398
103	G35 - 2	30	50	556	12	0.6338
104	G35 - 6	30	50	361.5	12	0.4121
105	G37 - 3	30	70	503.8	12	0.8765
106	G55 - 2	50	50	175	12	0.3325
107	G77 - 3	70	70	755	12	3.0653
108	G34 - 1	30	40	233.5	12	0.1961
109	G55 - 6	50	50	250	12	0.4750
110	G55 - 4A	50	50	366.5	12	0.6964
111	B34 - 1	30	40	250	12	0.2100
112	G55 - 2	50	50	185	12	0.3515
113	G35 - 5	30	50	184.4	12	0.2102
114	G24 - 1	20	40	215	12	0.1204
115	G24 - 1	20	40	215	12	0.1204
116	G37 - 4	30	70	345.2	12	0.6007
117	G37 - 4	30	70	344.8	12	0.5999
118	G475 - 2	40	75	405.5	12	1.0219
119	G475 - 2	40	75	412.4	12	1.0393
120	G77 - 3 (	70	70	690	12	2.8014
121	G475 - 3	40	75	847.3	12	2.1353
122	G35 - 1	30	50	275	12	0.3135
123	G37 - 5 (	30	70	630	12	1.0962
Total						94.4999

- Kapasitas Produksi *Concrete Pump*

  Perhitungan kapasitas produksi pengecoran disesuaikan dengan panjang pipa pengecoran pada spesifikasi concrete pump pada tabel 2.27 diatas.

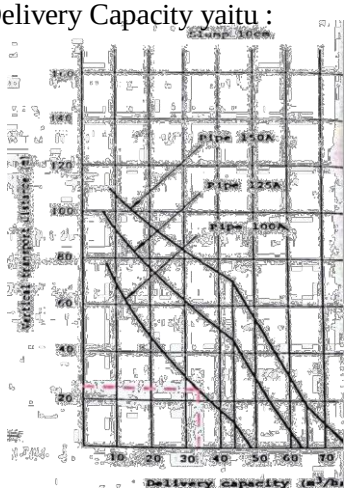
  Perhitungan Delivery Kapacity :

  Vertical Equivalent Length :

  a. Bottom Section = 6.50 m
  b. Middle Section = 5.30 m
  c. Top Section = 5.75 m
  d. Flexible Hose = 5.00 m

  Total *Vertical Equivalent Length* = 22.55 m

  Dengan nilai total Vertical Equivalent Length sebesar 22,55 meter dan nilai slump ± 10 cm - 20 cm didapatkan Delivery Capacity yaitu :



  Dari grafik diatas, didapatkan nilai Delivery Capacity (DC) sebesar 34 m3/jam

Selain *Delivery Capacity*, hal lain yang harus diperhatikan juga adalah faktor Efisiensi Kerja yang terdiri dari :

a. Faktor Cuaca
   Kondisi = Terang, Panas, Berdebu
   Nilai = 0.83
b. Faktor Operator dan Mekanik
   Kondisi = Cukup
   Nilai = 0.70
c. Faktor Operasi alatdan pemeliharaan mesin
   Kondisi = Baik
   Nilai = 0.75

Sehingga perhitungan kapasitas produksi dapat dilakukan.

Kapasitas Produksi *Concrete Pump*
= DC m3/jam x Efisiensi Kerja
= 34 m3/jam x (0.8 x 0.7 x 0.8)
= 15 m3/jam

- Kebutuhan *Truck Mixer*

  Selain concrete pump juga dibutuhkan tuck mixer yang digunakan mengangkut beton untuk pengecoran. Banyaknya truck mixer yang diperlukan dihitung sebagai

$$= \frac{\text{Volume beton total}}{\text{Kapasitas Truck Mixer}}$$

$$= \frac{94.5 \text{ m3}}{7 \text{ m3}}$$

= 13.5000 Truck ≈ 14 Truck

- Kebutuhan tenaga kerja dalam pelaksanaan
  a. *Concrete Pump* = 1 *truck*

b. Jumlah Tenaga Kerja = 5 Grup
Terdiri dari : - 0.5 Mandor
- 10 Pembantu Tukang

c. Jam Kerja 1 Hari = 8 jam

- Kebutuhan jam kerja dalam pelaksanaan pengecoran
  - Waktu Persiapan

    Waktu persiapan untuk pengecoran terdiri dari :

    a. Pengaturan Posisi TM & CP = 10 menit
    b. Pemasangan Pompa = 20 menit
    c. Waktu Tunggu (iddle) Pompa = 10 menit
    d. Waktu menuangkan ke CP = 10 menit

    Jadi total waktu persiapan adalah 50 menit

  - Waktu Tambahan Persiapan

    Waktu tambahan persiapan terdiri dari :

    a. Pergantian antar *truck mixer*

    $$= \frac{\text{jumlah } \textit{truck mixer} \times 5 \text{ menit / } \textit{truck mixer}}{\text{Jumlah } \textit{Concrete Pump}}$$

    $$= \frac{14 \ \textit{Truck} \times 5 \text{ menit / truck mixer}}{1 \ \textit{Concrete Pump}}$$

    $$= 70 \text{ menit}$$

    b. Waktu Pengujian *Slump*

    $$= \frac{\text{jumlah } \textit{truck mixer} \times 5 \text{ menit / } \textit{truck mixer}}{\text{Jumlah } \textit{Concrete Pump}}$$

    $$= \frac{14 \ \textit{Truck} \times 5 \text{ menit / truck mixer}}{1 \ \textit{Concrete Pump}}$$

    $$= 70 \text{ menit}$$

    Jadi total waktu persiapan tambahan adalah 140 menit

- Waktu Operasional pengecoran

  Waktu operasional pengecoran adalah waktu saat proses pengecoran berlangsung.

$$= \frac{\text{Volume pengecoran}}{\text{Kapasitas Produksi CP (m3/jam)}} \text{ x } \frac{60 \text{ menit}}{\text{Jumlah CP}}$$

$$= \frac{94.4999 \text{ m3}}{15 \text{ m3/jam}} \text{ x } \frac{60 \text{ menit}}{1 \text{ CP}}$$

$$= 382.7 \text{ menit}$$

- Waktu Pasca Pelaksanaan

  Waktu pasca pelaksanaan pengecoran terdiri dari :

  a. Pembersihan Pompa = 10 menit
  b. Pembongkaran Pompa = 20 menit
  c. Persiapan Kembali = 10 menit

  Jadi, total waktu pasca pelaksanaan adalah 40 menit

Setelah mengetahui durasi dari masing masing tahapan, maka total durasi pengecoran sudah dapat dihitung.

= T persiapan + T persiapan tambahan + T pengecoran + T pasca pelaksanaan

= 50 + 140 + 382.7 + 40

= 612.70698 menit

= 10.2118 jam

= 1.27647 hari

$\approx$ 2 hari

Jadi, untuk Lantai L G Sektor 3 pengecoran balok dilakukan selama 2 hari

- **Durasi Pengecoran Balok Lantai P 2 Sektor 1**
  - Perhitungan Volume

NO	Tipe Balok	Dimensi Balok			Plat	Volume
		b (cm)	h (cm)	L (cm)	(cm)	(m3)
1	B456-4	45	60	812	12	1.7533
2	G37-6	30	70	822	12	1.4301
3	G375-1	30	75	844	12	1.5951
4	B375-2	30	75	844	12	1.5961
5	G375-1	30	75	836	12	1.5799
6	B37-6	30	70	844	12	1.4691
7	G375-2	30	75	872	12	1.6479
8	G375-1	30	75	825	12	1.5595
9	G37-11	30	70	832	12	1.4472
10	B35-1	30	50	367	12	0.4184
11	B35-1	30	50	435	12	0.4964
12	B456-4	45	60	812	12	1.7533
13	G37-6	30	70	822	12	1.4300
14	G375-2	30	75	870	12	1.6442
15	G37-8	30	70	1172	12	2.0396
16	G37-4	30	70	822	12	1.4306
17	G37-11	30	70	826	12	1.4366
18	G47-20A	40	70	795	12	1.8444
19	B35-1	30	50	418	12	0.4760
20	B35-1	30	50	405	12	0.4617
21	B456-4	45	60	498	12	1.0758
22	G35-1	30	50	355	12	0.4044
23	G35-1	30	50	350	12	0.3990
24	G35-1	30	50	350	12	0.3990
25	G35-1	30	50	350	12	0.3990
26	G35-2	30	50	350	12	0.3990
27	B35-1	30	50	359	12	0.4095
28	B35-5	30	50	221	12	0.2515
29	CL35-1	30	50	110	12	0.1256

30	CL35-2	30	50	109	12	0.1239
31	CL35-2	30	50	110	12	0.1256
32	CL35-2	30	50	110	12	0.1256
33	CL35-5	30	50	110	12	0.1256
34	CL35-2	30	50	92	12	0.1045
35	B35-1	30	50	149	12	0.1699
36	CL37-3	30	70	185	12	0.3221
37	G35-1A	30	50	214	12	0.2441
38	G475-4	40	75	800	12	2.0160
39	G47-3	40	70	659	12	1.5295
40	CL35-3	30	50	105	12	0.1195
41	B35-6	30	50	563	12	0.6414
42	CL35-2	30	50	126	12	0.1431
43	CL37-3	30	70	185	12	0.3221
44	G35-1	30	50	312	12	0.3555
45	G375-2	30	75	813	12	1.5359
46	G37-7	30	70	390	12	0.6786
47	G35-2	30	50	565	12	0.6441
48	G37-3	30	70	695	12	1.2090
49	CL35	30	50	158	12	0.1801
50	B35-5	30	50	401	12	0.4570
51	B36-5	30	60	654	12	0.9416
52	B35-1	30	50	390	12	0.4446
53	B35-1	30	50	564	12	0.6427
54	B37-8	30	70	636	12	1.1070
55	CL35-5	30	50	160	12	0.1824
56	CL37-2	30	70	185	12	0.3221
57	G35-1	30	50	490	12	0.5587
58	G375-2	30	75	885	12	1.6727
59	G35-2	30	50	570	12	0.6498
60	G37-3	30	70	690	12	1.2006
61	CL35	30	50	160	12	0.1824
62	CL37-1	30	70	166	12	0.2891

63	G35-1	30	50	432	12	0.4930
64	G35-2	30	50	495	12	0.5643
65	G35-2	30	50	390	12	0.4446
66	G35-2	30	50	570	12	0.6498
67	G37-3	30	70	690	12	1.2006
68	CL35	30	50	115	12	0.1308
69	B35-5	30	50	415	12	0.4726
70	B35-5	30	50	495	12	0.5643
71	B35-5	30	50	390	12	0.4446
72	B35-1	30	50	570	12	0.6498
73	B35-1	30	50	692	12	0.7893
Total						57.1427

- Kapasitas Produksi *Concrete Pump*

  Perhitungan kapasitas produksi pengecoran disesuaikan dengan panjang pipa pengecoran pada spesifikasi concrete pump pada tabel 2.27 diatas.

  Perhitungan Delivery Kapacity :

  Vertical Equivalent Length :

  a. Bottom Section = 6.50 m
  b. Middle Section = 5.30 m
  c. Top Section = 5.75 m
  d. Flexible Hose = 5.00 m

  Total *Vertical Equivalent Length* = 22.55 m

  Dengan nilai total Vertical Equivalent Length sebesar 22,55 meter dan nilai slump $\pm$ 10 cm - 20 cm didapatkan Delivery Capacity yaitu :

Dari grafik diatas, didapatkan nilai Delivery Capacity (DC) sebesar 34 m3/jam

Selain *Delivery Capacity*, hal lain yang harus diperhatikan juga adalah faktor Efisiensi Kerja yang terdiri dari :

a. Faktor Cuaca
   Kondisi = Terang, Panas, Berdebu
   Nilai = 0.83
b. Faktor Operator dan Mekanik
   Kondisi = Cukup
   Nilai = 0.70
c. Faktor Operasi alatdan pemeliharaan mesin
   Kondisi = Baik
   Nilai = 0.75

Sehingga perhitungan kapasitas produksi dapat dilakukan.

Kapasitas Produksi *Concrete Pump*

= DC m3/jam x Efisiensi Kerja

= 34 m3/jam x (0.8 x 0.7 x 0.8)

= 15 m3/jam

- Kebutuhan *Truck Mixer*

  Selain concrete pump juga dibutuhkan tuck mixer yang digunakan mengangkut beton untuk pengecoran. Banyaknya truck mixer yang diperlukan dihitung sebagai

$$= \frac{\text{Volume beton total}}{\text{Kapasitas Truck Mixer}}$$

$$= \frac{57.14 \text{ m3}}{7 \text{ m3}}$$

= 8.1632 Truck ≈ 9 Truck

- Kebutuhan tenaga kerja dalam pelaksanaan

  a. *Concrete Pump* = 1 *truck*

  b. Jumlah Tenaga Kerja = 5 Grup

  Terdiri dari : - 0.5 Mandor

  - 10 Pembantu Tukang

  c. Jam Kerja 1 Hari = 8 jam

- Kebutuhan jam kerja dalam pelaksanaan pengecoran

  • Waktu Persiapan

  Waktu persiapan untuk pengecoran terdiri dari :

  a. Pengaturan Posisi TM & CP = 10 menit

  b. Pemasangan Pompa = 20 menit

  c. Waktu Tunggu (iddle) Pompa = 10 menit

  d. Waktu menuangkan ke CP = 10 menit

  Jadi total waktu persiapan adalah 50 menit

- Waktu Tambahan Persiapan

  Waktu tambahan persiapan terdiri dari :

  a. Pergantian antar *truck mixer*

  $$= \frac{\text{jumlah } \textit{truck mixer} \text{ x } 5 \text{ menit / } \textit{truck mixer}}{\text{Jumlah } \textit{Concrete Pump}}$$

  $$= \frac{9 \quad \textit{Truck} \text{ x } 5 \text{ menit / truck mixer}}{1 \ \textit{Concrete Pump}}$$

  $$= 45 \text{ menit}$$

  b. Waktu Pengujian *Slump*

  $$= \frac{\text{jumlah } \textit{truck mixer} \text{ x } 5 \text{ menit / } \textit{truck mixer}}{\text{Jumlah } \textit{Concrete Pump}}$$

  $$= \frac{9 \quad \textit{Truck} \text{ x } 5 \text{ menit / truck mixer}}{1 \ \textit{Concrete Pump}}$$

  $$= 45 \text{ menit}$$

  Jadi total waktu persiapan tambahan adalah 90 menit

- Waktu Operasional pengecoran

  Waktu operasional pengecoran adalah waktu saat proses pengecoran berlangsung.

  $$= \frac{\text{Volume pengecoran}}{\text{Kapasitas Produksi CP (m3/jam)}} \text{ x } \frac{60 \text{ menit}}{\text{Jumlah CP}}$$

  $$= \frac{57.1427 \text{ m3}}{15 \text{ m3/jam}} \text{ x } \frac{60 \text{ menit}}{1 \text{ CP}}$$

  $$= 231.4 \text{ menit}$$

- Waktu Pasca Pelaksanaan

  Waktu pasca pelaksanaan pengecoran terdiri dari :

  a. Pembersihan Pompa = 10 menit

  b. Pembongkaran Pompa = 20 menit

  c. Persiapan Kembali = 10 menit

Jadi, total waktu pasca pelaksanaan adalah 40 menit

Setelah mengetahui durasi dari masing masing tahapan, maka total durasi pengecoran sudah dapat dihitung.

= T persiapan + T persiapan tambahan + T pengecoran + T pasca pelaksanaan

= 50 + 90 + 231.4 + 40

= 411.41707 menit

= 6.85695 jam

= 0.85712 hari

≈ 1 hari

Jadi, untuk Lantai P 2 Sektor 1 pengecoran balok dilakukan selama 1 hari

- Durasi Pengecoran Balok Lantai P 2 Sektor 2
  - Perhitungan Volume

NO	Tipe Balok	Dimensi Balok			Plat	Volume
		b (cm)	h (cm)	L (cm)	(cm)	(m3)
1	B456-2	45	60	821.9	12	1.7753
2	B456-4	45	60	811.7	12	1.7533
3	B456-4	45	60	618.9	12	1.3369
4	G37-4	30	70	819.5	12	1.4259
5	G37-6	30	70	811.7	12	1.4124
6	G37-6	30	70	598.7	12	1.0417
7	G37-3	30	70	810	12	1.4094
8	G37-6	30	70	811.7	12	1.4123
9	G37-6	30	70	598.7	12	1.0417
10	B37-10	30	70	810	12	1.4094
11	B37-10	30	70	813	12	1.4146
12	B37-8	30	70	600.5	12	1.0448
13	G37-3	30	70	804.6	12	1.4000
14	G37-3	30	70	810.3	12	1.4098

15	G37-3	30	70	600.2	12	1.0444
16	B37-10	30	70	802.5	12	1.3963
17	B37-10	30	70	802.8	12	1.3968
18	B37-6	30	70	553.9	12	0.9638
19	G37-3	30	70	785	12	1.3659
20	G35-3	30	50	240	12	0.2736
21	G35-1	30	50	505	12	0.5757
22	G35-2	30	50	513.2	12	0.5851
23	B34-1	30	40	310	12	0.2604
24	B35-2	30	50	525	12	0.5985
25	G35-2	30	50	470	12	0.5358
26	B37-2	30	70	815	12	1.4181
27	G37-11	30	70	800	12	1.3920
28	G37-11	30	70	800	12	1.3920
29	G35-2	30	50	585.6	12	0.6676
30	B35-1	30	50	800	12	0.9120
31	B35-1	30	50	800	12	0.9120
32	B35-1	30	50	585	12	0.6669
33	CL47-2	40	70	200	12	0.4640
34	G35-4	30	50	331.8	12	0.3783
35	G47-20	40	70	800	12	1.8560
36	G475-2	40	75	900	12	2.2680
37	G35-2	30	50	510	12	0.5814
38	G37-5	30	70	785	12	1.3659
39	CL35-2	30	50	110	12	0.1254
40	CL47-1	40	70	185.1	12	0.4294
41	G35-1A	30	50	214.2	12	0.2442
42	G47-19	40	70	800	12	1.8560
43	G475-5	40	75	878.4	12	2.2136
44	G35-1	30	50	215	12	0.2451
45	G35-1	30	50	916.2	12	1.0445
46	CL35-3	30	50	110	12	0.1254
47	CL37-3	30	70	185.1	12	0.3221

48	G35-1A	30	50	214.2	12	0.2441
49	G37-12	30	70	791	12	1.3763
50	G37-11	30	70	764.9	12	1.3309
51	G35-1	30	50	385	12	0.4389
52	CL35-2	30	50	110	12	0.1254
53	CL37-3	30	70	185.1	12	0.3221
54	G35-1A	30	50	204.2	12	0.2327
55	G475-4	40	75	800	12	2.0160
56	G47-3	40	70	659.3	12	1.5295
57	CL35-3	30	50	104.8	12	0.1195
Total						56.8991

- Kapasitas Produksi *Concrete Pump*

  Perhitungan kapasitas produksi pengecoran disesuaikan dengan panjang pipa pengecoran pada spesifikasi concrete pump pada tabel 2.27 diatas.

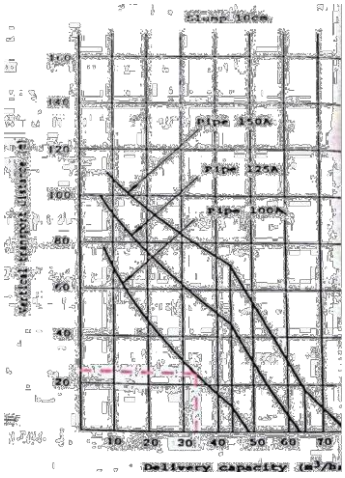
  Perhitungan Delivery Kapacity :

  Vertical Equivalent Length :

  a. Bottom Section = 6.50 m
  b. Middle Section = 5.30 m
  c. Top Section = 5.75 m
  d. Flexible Hose = 5.00 m

  Total *Vertical Equivalent Length* = 22.55 m

  Dengan nilai total Vertical Equivalent Length sebesar 22,55 meter dan nilai slump $\pm$ 10 cm - 20 cm didapatkan Delivery Capacity yaitu :



Dari grafik diatas, didapatkan nilai Delivery Capacity (DC) sebesar 34 m3/jam

Selain *Delivery Capacity*, hal lain yang harus diperhatikan juga adalah faktor Efisiensi Kerja yang terdiri dari :

a. Faktor Cuaca
   Kondisi = Terang, Panas, Berdebu
   Nilai = 0.83
b. Faktor Operator dan Mekanik
   Kondisi = Cukup
   Nilai = 0.70
c. Faktor Operasi alatdan pemeliharaan mesin
   Kondisi = Baik
   Nilai = 0.75

Sehingga perhitungan kapasitas produksi dapat dilakukan.

Kapasitas Produksi *Concrete Pump*

= DC m3/jam x Efisiensi Kerja

= 34 m3/jam x (0.8 x 0.7 x 0.8)

= 15 m3/jam

- Kebutuhan *Truck Mixer*

  Selain concrete pump juga dibutuhkan tuck mixer yang digunakan mengangkut beton untuk pengecoran. Banyaknya truck mixer yang diperlukan dihitung sebagai

$$= \frac{\text{Volume beton total}}{\text{Kapasitas Truck Mixer}}$$

$$= \frac{56.9 \text{ m3}}{7 \text{ m3}}$$

= 8.1284 Truck ≈ 9 Truck

- Kebutuhan tenaga kerja dalam pelaksanaan

  a. *Concrete Pump* = 1 *truck*

  b. Jumlah Tenaga Kerja = 5 Grup

  Terdiri dari : - 0.5 Mandor

  - 10 Pembantu Tukang

  c. Jam Kerja 1 Hari = 8 jam

- Kebutuhan jam kerja dalam pelaksanaan pengecoran

  • Waktu Persiapan

  Waktu persiapan untuk pengecoran terdiri dari :

  a. Pengaturan Posisi TM & CP = 10 menit

  b. Pemasangan Pompa = 20 menit

  c. Waktu Tunggu (iddle) Pompa = 10 menit

  d. Waktu menuangkan ke CP = 10 menit

  Jadi total waktu persiapan adalah 50 menit

- Waktu Tambahan Persiapan

  Waktu tambahan persiapan terdiri dari :

  a. Pergantian antar *truck mixer*

  $$= \frac{\text{jumlah } \textit{truck mixer} \text{ x } 5 \text{ menit / } \textit{truck mixer}}{\text{Jumlah } \textit{Concrete Pump}}$$

  $$= \frac{9 \quad \textit{Truck} \text{ x } 5 \text{ menit / truck mixer}}{1 \ \textit{Concrete Pump}}$$

  $$= 45 \text{ menit}$$

  b. Waktu Pengujian *Slump*

  $$= \frac{\text{jumlah } \textit{truck mixer} \text{ x } 5 \text{ menit / } \textit{truck mixer}}{\text{Jumlah } \textit{Concrete Pump}}$$

  $$= \frac{9 \quad \textit{Truck} \text{ x } 5 \text{ menit / truck mixer}}{1 \ \textit{Concrete Pump}}$$

  $$= 45 \text{ menit}$$

  Jadi total waktu persiapan tambahan adalah 90 menit

- Waktu Operasional pengecoran

  Waktu operasional pengecoran adalah waktu saat proses pengecoran berlangsung.

  $$= \frac{\text{Volume pengecoran}}{\text{Kapasitas Produksi CP (m3/jam)}} \text{ x } \frac{60 \text{ menit}}{\text{Jumlah CP}}$$

  $$= \frac{56.8991 \text{ m3}}{15 \text{ m3/jam}} \text{ x } \frac{60 \text{ menit}}{1 \text{ CP}}$$

  $$= 230.4 \text{ menit}$$

- Waktu Pasca Pelaksanaan

  Waktu pasca pelaksanaan pengecoran terdiri dari :

  a. Pembersihan Pompa = 10 menit

  b. Pembongkaran Pompa = 20 menit

  c. Persiapan Kembali = 10 menit

Jadi, total waktu pasca pelaksanaan adalah 40 menit

Setelah mengetahui durasi dari masing masing tahapan, maka total durasi pengecoran sudah dapat dihitung.

= T persiapan + T persiapan tambahan + T pengecoran + T pasca pelaksanaan

= 50 + 90 + 230.4 + 40

= 410.43058 menit

= 6.84051 jam

= 0.85506 hari

≈ 1 hari

Jadi, untuk Lantai P 2 Sektor 2 pengecoran balok dilakukan selama 1 hari

- **Durasi Pengecoran Balok Lantai P 2 Sektor 3**
  - Perhitungan Volume

NO	Tipe Balok	Dimensi Balok			Plat	Volume
		b (cm)	h (cm)	L (cm)	(cm)	(m3)
1	B456 - 1	45	60	471.7	12	1.0189
2	B456 - 1	45	60	233.4	12	0.5041
3	B456 - 1	45	60	441.4	12	0.9534
4	B456 - 1	45	60	238.5	12	0.5151
5	B456 - 2	45	60	365.3	12	0.7890
6	B456 - 2	45	60	365.3	12	0.7890
7	B456 - 2	45	60	371.7	12	0.8029
8	B456 - 2	45	60	372.2	12	0.8040
9	B456 - 3	45	60	268.2	12	0.5793
10	B456 - 3	45	60	252.4	12	0.5452
11	B456 - 3	45	60	408.1	12	0.8815
12	G35 - 1	30	50	392.5	12	0.4475
13	B35 - 8	30	50	470	12	0.5358
14	G37 - 3	30	70	410	12	0.7134

15	B35 - 1	30	50	416.4	12	0.4747
16	G37 - 9	30	70	299.8	12	0.5217
17	G55 - 2	50	50	190	12	0.3610
18	B35 - 1	30	50	235	12	0.2679
19	G37 - 3	30	70	190	12	0.3306
20	G37 - 9	30	70	300	12	0.5220
21	B35 - 5	30	50	435	12	0.4959
22	G35 - 3	30	50	280	12	0.3192
23	B35 - 1	30	50	445	12	0.5073
24	G35 - 3	30	50	280	12	0.3192
25	G55 - 4	50	50	37.35	12	0.0710
26	G35 - 3A	30	50	175.2	12	0.1998
27	B35 - 1	30	50	245	12	0.2793
28	B35 - 3A	30	50	175.1	12	0.1996
29	G37 - 8	30	70	722.1	12	1.2564
30	G37 - 6	30	70	710.5	12	1.2362
31	B37 - 10	30	70	755	12	1.3137
32	G37 - 6	30	70	710.3	12	1.2359
33	CL47 - 2	40	70	180	12	0.4175
34	CL35 - 5	30	50	259.4	12	0.2957
35	CL37 - 4	30	70	242.9	12	0.4226
36	B37 - 11	30	70	326.2	12	0.5676
37	CL37 - 3	30	70	88.9	12	0.1547
38	G35 - 1B	30	50	151.1	12	0.1722
39	G47 - 9	40	70	764.1	12	1.7728
40	CL47 - 3	40	70	305.5	12	0.7089
41	G47 - 20	40	70	525	12	1.2180
42	G47 - 9	40	70	735	12	1.7052
43	CL47 - 2	40	70	228.9	12	0.5310
44	G35 - 1	30	50	545	12	0.6213
45	B37 - 8	30	70	777.7	12	1.3531
46	CL47 - 2	40	70	262.5	12	0.6090
47	G47 - 20	40	70	470	12	1.0904

48	G37 - 4	30	70	740	12	1.2876
49	CL47 - 2	40	70	180.8	12	0.4195
50	G47 - 19	40	70	475	12	1.1020
51	G37 - 4	30	70	750	12	1.3050
52	CL47 - 1	40	70	158.4	12	0.3676
53	G35 - 1	30	50	388.1	12	0.4424
54	G37 - 4	30	70	720	12	1.2528
55	CL47 - 2	40	70	158.4	12	0.3676
56	G35 - 1	30	50	252.3	12	0.2876
57	G47 - 19	40	70	725	12	1.6820
58	B456 - 2	45	60	371.7	12	0.8029
59	B456 - 2	45	60	366.7	12	0.7920
60	B456 - 1	45	60	366.7	12	0.7920
61	B456 - 1	45	60	371.7	12	0.8029
62	B456 - 1	45	60	494.1	12	1.0673
63	B35 - 5	30	50	458.9	12	0.5232
64	B35 - 5	30	50	475	12	0.5415
65	B35 - 5	30	50	190	12	0.2166
66	B35 - 1	30	50	770	12	0.8778
67	B35 - 1	30	50	770	12	0.8778
68	B35 - 8	30	50	360	12	0.4104
69	G37 - 9	30	70	300	12	0.5220
70	B35 - 2	30	50	360	12	0.4104
71	G37 - 5	30	70	299.7	12	0.5215
72	G35 - 1	30	50	395	12	0.4503
73	G37 - 9	30	70	350	12	0.6090
74	G37 - 5	30	70	300	12	0.5220
75	G35 - 6B	30	50	235	12	0.2679
76	G35 - 4A	30	50	430	12	0.4902
77	G37 - 6	30	70	755	12	1.3137
78	B37 - 2	30	70	710	12	1.2354
79	G37 - 3	30	70	735	12	1.2789
80	G35 - 5A	30	50	200.5	12	0.2285

81	G47 - 20	40	70	255	12	0.5916
82	G35 - 6A	30	50	255	12	0.2907
83	B37 - 10	30	70	755	12	1.3137
84	G37 - 3	30	70	762.5	12	1.3268
85	G37 - 4	30	70	760	12	1.3224
86	B37 - 2	30	70	765	12	1.3311
87	G37 - 3	30	70	730	12	1.2702
88	B375 - 1	30	75	402.8	12	0.7612
89	CL475 -	40	75	372.7	12	0.9392
90	B375 - 1	30	75	479.3	12	0.9059
91	CL37 - 3	30	70	96.07	12	0.1672
92	G35 - 1	30	50	313.3	12	0.3571
93	G35 - 3	30	50	337.4	12	0.3846
94	G475 - 1	40	75	747.5	12	1.8837
95	G475 - 1	40	75	804.1	12	2.0262
96	G475 - 1	40	75	352.5	12	0.8883
97	G475 - 1	40	75	350	12	0.8820
98	G475 - 1	40	75	350	12	0.8820
99	G475 - 1	40	75	352.5	12	0.8883
100	G35 - 1	30	50	527.5	12	0.6014
101	B37 - 8	30	70	770	12	1.3398
102	B37 - 6	30	70	770	12	1.3398
103	G35 - 2	30	50	556	12	0.6338
104	G35 - 6	30	50	361.5	12	0.4121
105	G37 - 3	30	70	503.8	12	0.8765
106	G55 - 2	50	50	175	12	0.3325
107	G77 - 3	70	70	755	12	3.0653
108	G34 - 1	30	40	233.5	12	0.1961
109	G55 - 6	50	50	250	12	0.4750
110	G55 - 4A	50	50	366.5	12	0.6964
111	B34 - 1	30	40	250	12	0.2100
112	G55 - 2	50	50	185	12	0.3515
113	G35 - 5	30	50	184.4	12	0.2102

114	G24 - 1	20	40	215	12	0.1204
115	G24 - 1	20	40	215	12	0.1204
116	G37 - 4	30	70	345.2	12	0.6007
117	G37 - 4	30	70	344.8	12	0.5999
118	G475 - 2	40	75	405.5	12	1.0219
119	G475 - 2	40	75	412.4	12	1.0393
120	G77 - 3 (	70	70	690	12	2.8014
121	G475 - 3	40	75	847.3	12	2.1353
122	G35 - 1	30	50	275	12	0.3135
123	G37 - 5 (	30	70	630	12	1.0962
Total						94.4999

- Kapasitas Produksi *Concrete Pump*

  Perhitungan kapasitas produksi pengecoran disesuaikan dengan panjang pipa pengecoran pada spesifikasi concrete pump pada tabel 2.27 diatas.

  Perhitungan Delivery Kapacity :

  Vertical Equivalent Length :

  a. Bottom Section = 6.50 m
  b. Middle Section = 5.30 m
  c. Top Section = 5.75 m
  d. Flexible Hose = 5.00 m

  Total *Vertical Equivalent Length* = 22.55 m

  Dengan nilai total Vertical Equivalent Length sebesar 22,55 meter dan nilai slump $\pm$ 10 cm - 20 cm didapatkan Delivery Capacity yaitu :

Dari grafik diatas, didapatkan nilai Delivery Capacity (DC) sebesar 34 m3/jam

Selain *Delivery Capacity*, hal lain yang harus diperhatikan juga adalah faktor Efisiensi Kerja yang terdiri dari :

a. Faktor Cuaca
   Kondisi = Terang, Panas, Berdebu
   Nilai = 0.83
b. Faktor Operator dan Mekanik
   Kondisi = Cukup
   Nilai = 0.70
c. Faktor Operasi alatdan pemeliharaan mesin
   Kondisi = Baik
   Nilai = 0.75

Sehingga perhitungan kapasitas produksi dapat dilakukan.

Kapasitas Produksi *Concrete Pump*

= DC m3/jam x Efisiensi Kerja

= 34 m3/jam x (0.8 x 0.7 x 0.8)

= 15 m3/jam

- Kebutuhan *Truck Mixer*

  Selain concrete pump juga dibutuhkan tuck mixer yang digunakan mengangkut beton untuk pengecoran. Banyaknya truck mixer yang diperlukan dihitung sebagai

$$= \frac{\text{Volume beton total}}{\text{Kapasitas Truck Mixer}}$$

$$= \frac{94.5 \text{ m3}}{7 \text{ m3}}$$

= 13.5000 Truck ≈ 14 Truck

- Kebutuhan tenaga kerja dalam pelaksanaan

  a. *Concrete Pump* = 1 *truck*

  b. Jumlah Tenaga Kerja = 5 Grup

  Terdiri dari : - 0.5 Mandor

  - 10 Pembantu Tukang

  c. Jam Kerja 1 Hari = 8 jam

- Kebutuhan jam kerja dalam pelaksanaan pengecoran

  • Waktu Persiapan

  Waktu persiapan untuk pengecoran terdiri dari :

  a. Pengaturan Posisi TM & CP = 10 menit

  b. Pemasangan Pompa = 20 menit

  c. Waktu Tunggu (iddle) Pompa = 10 menit

  d. Waktu menuangkan ke CP = 10 menit

  Jadi total waktu persiapan adalah 50 menit

- Waktu Tambahan Persiapan

  Waktu tambahan persiapan terdiri dari :

  a. Pergantian antar *truck mixer*

  $$= \frac{\text{jumlah } \textit{truck mixer} \times 5 \text{ menit / } \textit{truck mixer}}{\text{Jumlah } \textit{Concrete Pump}}$$

  $$= \frac{14 \quad \textit{Truck} \times 5 \text{ menit / truck mixer}}{1 \ \textit{Concrete Pump}}$$

  $$= 70 \text{ menit}$$

  b. Waktu Pengujian *Slump*

  $$= \frac{\text{jumlah } \textit{truck mixer} \times 5 \text{ menit / } \textit{truck mixer}}{\text{Jumlah } \textit{Concrete Pump}}$$

  $$= \frac{14 \quad \textit{Truck} \times 5 \text{ menit / truck mixer}}{1 \ \textit{Concrete Pump}}$$

  $$= 70 \text{ menit}$$

  Jadi total waktu persiapan tambahan adalah 140 menit

- Waktu Operasional pengecoran

  Waktu operasional pengecoran adalah waktu saat proses pengecoran berlangsung.

  $$= \frac{\text{Volume pengecoran}}{\text{Kapasitas Produksi CP (m3/jam)}} \times \frac{60 \text{ menit}}{\text{Jumlah CP}}$$

  $$= \frac{94.4999 \text{ m3}}{15 \text{ m3/jam}} \times \frac{60 \text{ menit}}{1 \text{ CP}}$$

  $$= 382.7 \text{ menit}$$

- Waktu Pasca Pelaksanaan

  Waktu pasca pelaksanaan pengecoran terdiri dari :

  a. Pembersihan Pompa = 10 menit

  b. Pembongkaran Pompa = 20 menit

  c. Persiapan Kembali = 10 menit

Jadi, total waktu pasca pelaksanaan adalah 40 menit

Setelah mengetahui durasi dari masing masing tahapan, maka total durasi pengecoran sudah dapat dihitung.

= T persiapan + T persiapan tambahan + T pengecoran + T pasca pelaksanaan

= 50 + 140 + 382.7 + 40

= 612.70698 menit

= 10.2118 jam

= 1.27647 hari

≈ 2 hari

Jadi, untuk Lantai P 2 Sektor 3 pengecoran balok dilakukan selama 2 hari

- **Durasi Pengecoran Balok Lantai P 3 Sektor 1**
  - Perhitungan Volume

Total	57.1427

  - Kapasitas Produksi *Concrete Pump*

    Perhitungan kapasitas produksi pengecoran disesuaikan dengan panjang pipa pengecoran pada spesifikasi concrete pump pada tabel 2.27 diatas.

    Perhitungan Delivery Kapacity :

    Vertical Equivalent Length :

    a. Bottom Section = 6.50 m

    b. Middle Section = 5.30 m

    c. Top Section = 5.75 m

    d. Flexible Hose = 5.00 m

    Total *Vertical Equivalent Length* = 22.55 m

Dengan nilai total Vertical Equivalent Length sebesar 22,55 meter dan nilai slump ± 10 cm - 20 cm didapatkan Delivery Capacity yaitu :

Dari grafik diatas, didapatkan nilai Delivery Capacity (DC) sebesar 34 m3/jam

Selain *Delivery Capacity*, hal lain yang harus diperhatikan juga adalah faktor Efisiensi Kerja yang terdiri dari :

a. Faktor Cuaca
   Kondisi = Terang, Panas, Berdebu
   Nilai = 0.83
b. Faktor Operator dan Mekanik
   Kondisi = Cukup
   Nilai = 0.70
c. Faktor Operasi alatdan pemeliharaan mesin
   Kondisi = Baik
   Nilai = 0.75

Sehingga perhitungan kapasitas produksi dapat dilakukan.

Kapasitas Produksi *Concrete Pump*

= DC m3/jam x Efisiensi Kerja

= 34 m3/jam x (0.8 x 0.7 x 0.8)

= 15 m3/jam

- Kebutuhan *Truck Mixer*

  Selain concrete pump juga dibutuhkan tuck mixer yang digunakan mengangkut beton untuk pengecoran. Banyaknya truck mixer yang diperlukan dihitung sebagai

$$= \frac{\text{Volume beton total}}{\text{Kapasitas Truck Mixer}}$$

$$= \frac{57.14 \text{ m3}}{7 \text{ m3}}$$

= 8.1632 Truck ≈ 9 Truck

- Kebutuhan tenaga kerja dalam pelaksanaan

  a. *Concrete Pump* = 1 *truck*

  b. Jumlah Tenaga Kerja = 5 Grup

  Terdiri dari : - 0.5 Mandor

  - 10 Pembantu Tukang

  c. Jam Kerja 1 Hari = 8 jam

- Kebutuhan jam kerja dalam pelaksanaan pengecoran

  • Waktu Persiapan

  Waktu persiapan untuk pengecoran terdiri dari :

  a. Pengaturan Posisi TM & CP = 10 menit

  b. Pemasangan Pompa = 20 menit

  c. Waktu Tunggu (iddle) Pompa = 10 menit

  d. Waktu menuangkan ke CP = 10 menit

  Jadi total waktu persiapan adalah 50 menit

- Waktu Tambahan Persiapan

  Waktu tambahan persiapan terdiri dari :

  a. Pergantian antar *truck mixer*

  $$= \frac{\text{jumlah } \textit{truck mixer} \text{ x } 5 \text{ menit / } \textit{truck mixer}}{\text{Jumlah } \textit{Concrete Pump}}$$

  $$= \frac{9 \quad \textit{Truck} \text{ x } 5 \text{ menit / truck mixer}}{1 \ \textit{Concrete Pump}}$$

  $$= 45 \text{ menit}$$

  b. Waktu Pengujian *Slump*

  $$= \frac{\text{jumlah } \textit{truck mixer} \text{ x } 5 \text{ menit / } \textit{truck mixer}}{\text{Jumlah } \textit{Concrete Pump}}$$

  $$= \frac{9 \quad \textit{Truck} \text{ x } 5 \text{ menit / truck mixer}}{1 \ \textit{Concrete Pump}}$$

  $$= 45 \text{ menit}$$

  Jadi total waktu persiapan tambahan adalah 90 menit

- Waktu Operasional pengecoran

  Waktu operasional pengecoran adalah waktu saat proses pengecoran berlangsung.

  $$= \frac{\text{Volume pengecoran}}{\text{Kapasitas Produksi CP (m3/jam)}} \text{ x } \frac{60 \text{ menit}}{\text{Jumlah CP}}$$

  $$= \frac{57.1427 \text{ m3}}{15 \text{ m3/jam}} \text{ x } \frac{60 \text{ menit}}{1 \text{ CP}}$$

  $$= 231.4 \text{ menit}$$

- Waktu Pasca Pelaksanaan

  Waktu pasca pelaksanaan pengecoran terdiri dari :

  a. Pembersihan Pompa = 10 menit

  b. Pembongkaran Pompa = 20 menit

  c. Persiapan Kembali = 10 menit

Jadi, total waktu pasca pelaksanaan adalah 40 menit

Setelah mengetahui durasi dari masing masing tahapan, maka total durasi pengecoran sudah dapat dihitung.

= T persiapan + T persiapan tambahan + T pengecoran + T pasca pelaksanaan

= 50 + 90 + 231.4 + 40

= 411.41707 menit

= 6.85695 jam

= 0.85712 hari

≈ 1 hari

Jadi, untuk Lantai P 3 Sektor 1 pengecoran balok dilakukan selama 1 hari

- **Durasi Pengecoran Balok Lantai P 3 Sektor 2**
  - Perhitungan Volume

Total	56.8991

  - Kapasitas Produksi *Concrete Pump*

    Perhitungan kapasitas produksi pengecoran disesuaikan dengan panjang pipa pengecoran pada spesifikasi concrete pump pada tabel 2.27 diatas.

    Perhitungan Delivery Kapacity :

    Vertical Equivalent Length :

    a. Bottom Section = 6.50 m

    b. Middle Section = 5.30 m

    c. Top Section = 5.75 m

    d. Flexible Hose = 5.00 m

    Total *Vertical Equivalent Length* = 22.55 m

Dengan nilai total Vertical Equivalent Length sebesar 22,55 meter dan nilai slump ± 10 cm - 20 cm didapatkan Delivery Capacity yaitu :

Dari grafik diatas, didapatkan nilai Delivery Capacity (DC) sebesar 34 m3/jam

Selain *Delivery Capacity*, hal lain yang harus diperhatikan juga adalah faktor Efisiensi Kerja yang terdiri dari :

a. Faktor Cuaca
   Kondisi = Terang, Panas, Berdebu
   Nilai = 0.83
b. Faktor Operator dan Mekanik
   Kondisi = Cukup
   Nilai = 0.70

c. Faktor Operasi alatdan pemeliharaan mesin
   Kondisi = Baik
   Nilai = 0.75

Sehingga perhitungan kapasitas produksi dapat dilakukan.

Kapasitas Produksi *Concrete Pump*

= DC m3/jam x Efisiensi Kerja

= 34 m3/jam x (0.8 x 0.7 x 0.8)

= 15 m3/jam

- Kebutuhan *Truck Mixer*

Selain concrete pump juga dibutuhkan tuck mixer yang digunakan mengangkut beton untuk pengecoran. Banyaknya truck mixer yang diperlukan dihitung sebagai

$$= \frac{\text{Volume beton total}}{\text{Kapasitas Truck Mixer}}$$

$$= \frac{56.9 \text{ m3}}{7 \text{ m3}}$$

= 8.1284 Truck ≈ 9 Truck

- Kebutuhan tenaga kerja dalam pelaksanaan

a. *Concrete Pump* = 1 *truck*

b. Jumlah Tenaga Kerja = 5 Grup

Terdiri dari : - 0.5 Mandor

- 10 Pembantu Tukang

c. Jam Kerja 1 Hari = 8 jam

- Kebutuhan jam kerja dalam pelaksanaan pengecoran

• Waktu Persiapan

Waktu persiapan untuk pengecoran terdiri dari :

a. Pengaturan Posisi TM & CP = 10 menit

b. Pemasangan Pompa = 20 menit

c. Waktu Tunggu (iddle) Pompa = 10 menit

d. Waktu menuangkan ke CP = 10 menit

Jadi total waktu persiapan adalah 50 menit

- Waktu Tambahan Persiapan

  Waktu tambahan persiapan terdiri dari :

  a. Pergantian antar *truck mixer*

  $$= \frac{\text{jumlah } \textit{truck mixer} \text{ x } 5 \text{ menit / } \textit{truck mixer}}{\text{Jumlah } \textit{Concrete Pump}}$$

  $$= \frac{9 \quad \textit{Truck} \text{ x } 5 \text{ menit / truck mixer}}{1 \ \textit{Concrete Pump}}$$

  $$= 45 \text{ menit}$$

  b. Waktu Pengujian *Slump*

  $$= \frac{\text{jumlah } \textit{truck mixer} \text{ x } 5 \text{ menit / } \textit{truck mixer}}{\text{Jumlah } \textit{Concrete Pump}}$$

  $$= \frac{9 \quad \textit{Truck} \text{ x } 5 \text{ menit / truck mixer}}{1 \ \textit{Concrete Pump}}$$

  $$= 45 \text{ menit}$$

  Jadi total waktu persiapan tambahan adalah 90 menit

- Waktu Operasional pengecoran

  Waktu operasional pengecoran adalah waktu saat proses pengecoran berlangsung.

  $$= \frac{\text{Volume pengecoran}}{\text{Kapasitas Produksi CP (m3/jam)}} \text{ x } \frac{60 \text{ menit}}{\text{Jumlah CP}}$$

  $$= \frac{56.8991 \text{ m3}}{15 \text{ m3/jam}} \text{ x } \frac{60 \text{ menit}}{1 \text{ CP}}$$

  $$= 230.4 \text{ menit}$$

- Waktu Pasca Pelaksanaan

  Waktu pasca pelaksanaan pengecoran terdiri dari :

  a. Pembersihan Pompa = 10 menit

  b. Pembongkaran Pompa = 20 menit

  c. Persiapan Kembali = 10 menit

Jadi, total waktu pasca pelaksanaan adalah 40 menit

Setelah mengetahui durasi dari masing masing tahapan, maka total durasi pengecoran sudah dapat dihitung.

= T persiapan + T persiapan tambahan + T pengecoran + T pasca pelaksanaan
= 50 + 90 + 230.4 + 40
= 410.43058 menit
= 6.84051 jam
= 0.85506 hari
≈ 1 hari

Jadi, untuk Lantai P 3 Sektor 2 pengecoran balok dilakukan selama 1 hari

- **Durasi Pengecoran Balok Lantai P 3 Sektor 3**
  - Perhitungan Volume

Total	94.4999

  - Kapasitas Produksi *Concrete Pump*

    Perhitungan kapasitas produksi pengecoran disesuaikan dengan panjang pipa pengecoran pada spesifikasi concrete pump pada tabel 2.27 diatas.

    Perhitungan Delivery Kapacity :

    Vertical Equivalent Length :

    a. Bottom Section = 6.50 m
    b. Middle Section = 5.30 m
    c. Top Section = 5.75 m
    d. Flexible Hose = 5.00 m

    Total *Vertical Equivalent Length* = 22.55 m

Dengan nilai total Vertical Equivalent Length sebesar 22,55 meter dan nilai slump + 10 cm - 20 cm didapatkan Delivery Capacity yaitu :

Dari grafik diatas, didapatkan nilai Delivery Capacity (DC) sebesar 34 m3/jam

Selain *Delivery Capacity*, hal lain yang harus diperhatikan juga adalah faktor Efisiensi Kerja yang terdiri dari :

a. Faktor Cuaca
   Kondisi = Terang, Panas, Berdebu
   Nilai = 0.83
b. Faktor Operator dan Mekanik
   Kondisi = Cukup
   Nilai = 0.70
c. Faktor Operasi alatdan pemeliharaan mesin
   Kondisi = Baik
   Nilai = 0.75

Sehingga perhitungan kapasitas produksi dapat dilakukan.

Kapasitas Produksi *Concrete Pump*

= DC m3/jam x Efisiensi Kerja

= 34 m3/jam x (0.8 x 0.7 x 0.8)

= 15 m3/jam

- Kebutuhan *Truck Mixer*

  Selain concrete pump juga dibutuhkan tuck mixer yang digunakan mengangkut beton untuk pengecoran. Banyaknya truck mixer yang diperlukan dihitung sebagai

$$= \frac{\text{Volume beton total}}{\text{Kapasitas Truck Mixer}}$$

$$= \frac{94.5 \text{ m3}}{7 \text{ m3}}$$

= 13.5000 Truck ≈ 14 Truck

- Kebutuhan tenaga kerja dalam pelaksanaan

  a. *Concrete Pump* = 1 *truck*

  b. Jumlah Tenaga Kerja = 5 Grup

  Terdiri dari : - 0.5 Mandor

  - 10 Pembantu Tukang

  c. Jam Kerja 1 Hari = 8 jam

- Kebutuhan jam kerja dalam pelaksanaan pengecoran

  • Waktu Persiapan

  Waktu persiapan untuk pengecoran terdiri dari :

  a. Pengaturan Posisi TM & CP = 10 menit

  b. Pemasangan Pompa = 20 menit

  c. Waktu Tunggu (iddle) Pompa = 10 menit

  d. Waktu menuangkan ke CP = 10 menit

  Jadi total waktu persiapan adalah 50 menit

- Waktu Tambahan Persiapan

  Waktu tambahan persiapan terdiri dari :

  a. Pergantian antar *truck mixer*

  $$= \frac{\text{jumlah } \textit{truck mixer} \text{ x } 5 \text{ menit / } \textit{truck mixer}}{\text{Jumlah } \textit{Concrete Pump}}$$

  $$= \frac{14 \quad \textit{Truck} \text{ x } 5 \text{ menit / truck mixer}}{1 \ \textit{Concrete Pump}}$$

  $$= 70 \text{ menit}$$

  b. Waktu Pengujian *Slump*

  $$= \frac{\text{jumlah } \textit{truck mixer} \text{ x } 5 \text{ menit / } \textit{truck mixer}}{\text{Jumlah } \textit{Concrete Pump}}$$

  $$= \frac{14 \quad \textit{Truck} \text{ x } 5 \text{ menit / truck mixer}}{1 \ \textit{Concrete Pump}}$$

  $$= 70 \text{ menit}$$

  Jadi total waktu persiapan tambahan adalah 140 menit

- Waktu Operasional pengecoran

  Waktu operasional pengecoran adalah waktu saat proses pengecoran berlangsung.

  $$= \frac{\text{Volume pengecoran}}{\text{Kapasitas Produksi CP (m3/jam)}} \text{ x } \frac{60 \text{ menit}}{\text{Jumlah CP}}$$

  $$= \frac{94.4999 \text{ m3}}{15 \text{ m3/jam}} \text{ x } \frac{60 \text{ menit}}{1 \text{ CP}}$$

  $$= 382.7 \text{ menit}$$

- Waktu Pasca Pelaksanaan

  Waktu pasca pelaksanaan pengecoran terdiri dari :

  a. Pembersihan Pompa = 10 menit

  b. Pembongkaran Pompa = 20 menit

  c. Persiapan Kembali = 10 menit

Jadi, total waktu pasca pelaksanaan adalah 40 menit

Setelah mengetahui durasi dari masing masing tahapan, maka total durasi pengecoran sudah dapat dihitung.

= T persiapan + T persiapan tambahan + T pengecoran + T pasca pelaksanaan

= 50 + 140 + 382.7 + 40

= 612.70698 menit

= 10.2118 jam

= 1.27647 hari

≈ 2 hari

Jadi, untuk Lantai P 3 Sektor 3 pengecoran balok dilakukan selama 2 hari

- **Durasi Pengecoran Balok Lantai P 4 Sektor 1**
  - Perhitungan Volume

Total	57.1427

  - Kapasitas Produksi *Concrete Pump*

    Perhitungan kapasitas produksi pengecoran disesuaikan dengan panjang pipa pengecoran pada spesifikasi concrete pump pada tabel 2.27 diatas.

    Perhitungan Delivery Kapacity :

    Vertical Equivalent Length :

    a. Bottom Section = 6.50 m

    b. Middle Section = 5.30 m

    c. Top Section = 5.75 m

    d. Flexible Hose = 5.00 m

    Total *Vertical Equivalent Length* = 22.55 m

Dengan nilai total Vertical Equivalent Length sebesar 22,55 meter dan nilai slump ± 10 cm - 20 cm didapatkan Delivery Capacity yaitu :

Dari grafik diatas, didapatkan nilai Delivery Capacity (DC) sebesar 34 m3/jam

Selain *Delivery Capacity*, hal lain yang harus diperhatikan juga adalah faktor Efisiensi Kerja yang terdiri dari :

a. Faktor Cuaca
   Kondisi = Terang, Panas, Berdebu
   Nilai = 0.83
b. Faktor Operator dan Mekanik
   Kondisi = Cukup
   Nilai = 0.70
c. Faktor Operasi alatdan pemeliharaan mesin
   Kondisi = Baik
   Nilai = 0.75

Sehingga perhitungan kapasitas produksi dapat dilakukan.

Kapasitas Produksi *Concrete Pump*

= DC m3/jam x Efisiensi Kerja

= 34 m3/jam x (0.8 x 0.7 x 0.8)

= 15 m3/jam

- Kebutuhan *Truck Mixer*

Selain concrete pump juga dibutuhkan tuck mixer yang digunakan mengangkut beton untuk pengecoran. Banyaknya truck mixer yang diperlukan dihitung sebagai

$$= \frac{\text{Volume beton total}}{\text{Kapasitas Truck Mixer}}$$

$$= \frac{57.14 \text{ m3}}{7 \text{ m3}}$$

= 8.1632 Truck ≈ 9 Truck

- Kebutuhan tenaga kerja dalam pelaksanaan

a. *Concrete Pump* = 1 *truck*

b. Jumlah Tenaga Kerja = 5 Grup

Terdiri dari : - 0.5 Mandor

- 10 Pembantu Tukang

c. Jam Kerja 1 Hari = 8 jam

- Kebutuhan jam kerja dalam pelaksanaan pengecoran

• Waktu Persiapan

Waktu persiapan untuk pengecoran terdiri dari :

a. Pengaturan Posisi TM & CP = 10 menit

b. Pemasangan Pompa = 20 menit

c. Waktu Tunggu (iddle) Pompa = 10 menit

d. Waktu menuangkan ke CP = 10 menit

Jadi total waktu persiapan adalah 50 menit

- Waktu Tambahan Persiapan

  Waktu tambahan persiapan terdiri dari :

  a. Pergantian antar *truck mixer*

  $$= \frac{\text{jumlah } \textit{truck mixer} \text{ x } 5 \text{ menit / } \textit{truck mixer}}{\text{Jumlah } \textit{Concrete Pump}}$$

  $$= \frac{9 \quad \textit{Truck} \text{ x } 5 \text{ menit / truck mixer}}{1 \ \textit{Concrete Pump}}$$

  $$= 45 \text{ menit}$$

  b. Waktu Pengujian *Slump*

  $$= \frac{\text{jumlah } \textit{truck mixer} \text{ x } 5 \text{ menit / } \textit{truck mixer}}{\text{Jumlah } \textit{Concrete Pump}}$$

  $$= \frac{9 \quad \textit{Truck} \text{ x } 5 \text{ menit / truck mixer}}{1 \ \textit{Concrete Pump}}$$

  $$= 45 \text{ menit}$$

  Jadi total waktu persiapan tambahan adalah 90 menit

- Waktu Operasional pengecoran

  Waktu operasional pengecoran adalah waktu saat proses pengecoran berlangsung.

  $$= \frac{\text{Volume pengecoran}}{\text{Kapasitas Produksi CP (m3/jam)}} \text{ x } \frac{60 \text{ menit}}{\text{Jumlah CP}}$$

  $$= \frac{57.1427 \text{ m3}}{15 \text{ m3/jam}} \text{ x } \frac{60 \text{ menit}}{1 \text{ CP}}$$

  $$= 231.4 \text{ menit}$$

- Waktu Pasca Pelaksanaan

  Waktu pasca pelaksanaan pengecoran terdiri dari :

  a. Pembersihan Pompa = 10 menit

  b. Pembongkaran Pompa = 20 menit

  c. Persiapan Kembali = 10 menit

Jadi, total waktu pasca pelaksanaan adalah 40 menit

Setelah mengetahui durasi dari masing masing tahapan, maka total durasi pengecoran sudah dapat dihitung.

= T persiapan + T persiapan tambahan + T pengecoran + T pasca pelaksanaan

= 50 + 90 + 231.4 + 40

= 411.41707 menit

= 6.85695 jam

= 0.85712 hari

≈ 1 hari

Jadi, untuk Lantai P 4 Sektor 1 pengecoran balok dilakukan selama 1 hari

- **Durasi Pengecoran Balok Lantai P 4 Sektor 2**
  - Perhitungan Volume

Total	56.8991

  - Kapasitas Produksi *Concrete Pump*

    Perhitungan kapasitas produksi pengecoran disesuaikan dengan panjang pipa pengecoran pada spesifikasi concrete pump pada tabel 2.27 diatas.

    Perhitungan Delivery Kapacity :

    Vertical Equivalent Length :

    a. Bottom Section = 6.50 m

    b. Middle Section = 5.30 m

    c. Top Section = 5.75 m

    d. Flexible Hose = 5.00 m

    Total *Vertical Equivalent Length* = 22.55 m

Dengan nilai total Vertical Equivalent Length sebesar 22,55 meter dan nilai slump ± 10 cm - 20 cm didapatkan Delivery Capacity yaitu :

Dari grafik diatas, didapatkan nilai Delivery Capacity (DC) sebesar 34 m3/jam

Selain *Delivery Capacity*, hal lain yang harus diperhatikan juga adalah faktor Efisiensi Kerja yang terdiri dari :

a. Faktor Cuaca
   Kondisi = Terang, Panas, Berdebu
   Nilai = 0.83
b. Faktor Operator dan Mekanik
   Kondisi = Cukup
   Nilai = 0.70
c. Faktor Operasi alatdan pemeliharaan mesin
   Kondisi = Baik
   Nilai = 0.75

Sehingga perhitungan kapasitas produksi dapat dilakukan.

Kapasitas Produksi *Concrete Pump*

= DC m3/jam x Efisiensi Kerja

= 34 m3/jam x (0.8 x 0.7 x 0.8)

= 15 m3/jam

- Kebutuhan *Truck Mixer*

Selain concrete pump juga dibutuhkan tuck mixer yang digunakan mengangkut beton untuk pengecoran. Banyaknya truck mixer yang diperlukan dihitung sebagai

$$= \frac{\text{Volume beton total}}{\text{Kapasitas Truck Mixer}}$$

$$= \frac{56.9 \text{ m3}}{7 \text{ m3}}$$

= 8.1284 Truck ≈ 9 Truck

- Kebutuhan tenaga kerja dalam pelaksanaan

a. *Concrete Pump* = 1 *truck*

b. Jumlah Tenaga Kerja = 5 Grup

Terdiri dari : - 0.5 Mandor

- 10 Pembantu Tukang

c. Jam Kerja 1 Hari = 8 jam

- Kebutuhan jam kerja dalam pelaksanaan pengecoran

• Waktu Persiapan

Waktu persiapan untuk pengecoran terdiri dari :

a. Pengaturan Posisi TM & CP = 10 menit

b. Pemasangan Pompa = 20 menit

c. Waktu Tunggu (iddle) Pompa = 10 menit

d. Waktu menuangkan ke CP = 10 menit

Jadi total waktu persiapan adalah 50 menit

- Waktu Tambahan Persiapan

  Waktu tambahan persiapan terdiri dari :

  a. Pergantian antar *truck mixer*

  $$= \frac{\text{jumlah } \textit{truck mixer} \text{ x } 5 \text{ menit / } \textit{truck mixer}}{\text{Jumlah } \textit{Concrete Pump}}$$

  $$= \frac{9 \quad \textit{Truck} \text{ x } 5 \text{ menit / truck mixer}}{1 \ \textit{Concrete Pump}}$$

  $$= 45 \text{ menit}$$

  b. Waktu Pengujian *Slump*

  $$= \frac{\text{jumlah } \textit{truck mixer} \text{ x } 5 \text{ menit / } \textit{truck mixer}}{\text{Jumlah } \textit{Concrete Pump}}$$

  $$= \frac{9 \quad \textit{Truck} \text{ x } 5 \text{ menit / truck mixer}}{1 \ \textit{Concrete Pump}}$$

  $$= 45 \text{ menit}$$

  Jadi total waktu persiapan tambahan adalah 90 menit

- Waktu Operasional pengecoran

  Waktu operasional pengecoran adalah waktu saat proses pengecoran berlangsung.

  $$= \frac{\text{Volume pengecoran}}{\text{Kapasitas Produksi CP (m3/jam)}} \text{ x } \frac{60 \text{ menit}}{\text{Jumlah CP}}$$

  $$= \frac{56.8991 \text{ m3}}{15 \text{ m3/jam}} \text{ x } \frac{60 \text{ menit}}{1 \text{ CP}}$$

  $$= 230.4 \text{ menit}$$

- Waktu Pasca Pelaksanaan

  Waktu pasca pelaksanaan pengecoran terdiri dari :

  a. Pembersihan Pompa = 10 menit

  b. Pembongkaran Pompa = 20 menit

  c. Persiapan Kembali = 10 menit

Jadi, total waktu pasca pelaksanaan adalah 40 menit

Setelah mengetahui durasi dari masing masing tahapan, maka total durasi pengecoran sudah dapat dihitung.

= T persiapan + T persiapan tambahan + T pengecoran + T pasca pelaksanaan

= 50 + 90 + 230.4 + 40

= 410.43058 menit

= 6.84051 jam

= 0.85506 hari

≈ 1 hari

Jadi, untuk Lantai P 4 Sektor 2 pengecoran balok dilakukan selama 1 hari

- **Durasi Pengecoran Balok Lantai P 4 Sektor 3**
  - Perhitungan Volume

Total	94.4999

  - Kapasitas Produksi *Concrete Pump*

    Perhitungan kapasitas produksi pengecoran disesuaikan dengan panjang pipa pengecoran pada spesifikasi concrete pump pada tabel 2.27 diatas.

    Perhitungan Delivery Kapacity :

    Vertical Equivalent Length :

    a. Bottom Section = 6.50 m

    b. Middle Section = 5.30 m

    c. Top Section = 5.75 m

    d. Flexible Hose = 5.00 m

    Total *Vertical Equivalent Length* = 22.55 m

Dengan nilai total Vertical Equivalent Length sebesar 22,55 meter dan nilai slump ± 10 cm - 20 cm didapatkan Delivery Capacity yaitu :

Dari grafik diatas, didapatkan nilai Delivery Capacity (DC) sebesar 34 m3/jam

Selain *Delivery Capacity*, hal lain yang harus diperhatikan juga adalah faktor Efisiensi Kerja yang terdiri dari :

a. Faktor Cuaca
   Kondisi = Terang, Panas, Berdebu
   Nilai = 0.83
b. Faktor Operator dan Mekanik
   Kondisi = Cukup
   Nilai = 0.70
c. Faktor Operasi alatdan pemeliharaan mesin
   Kondisi = Baik
   Nilai = 0.75

Sehingga perhitungan kapasitas produksi dapat dilakukan.

Kapasitas Produksi *Concrete Pump*

= DC m3/jam x Efisiensi Kerja

= 34 m3/jam x (0.8 x 0.7 x 0.8)

= 15 m3/jam

- Kebutuhan *Truck Mixer*

Selain concrete pump juga dibutuhkan tuck mixer yang digunakan mengangkut beton untuk pengecoran. Banyaknya truck mixer yang diperlukan dihitung sebagai

$$= \frac{\text{Volume beton total}}{\text{Kapasitas Truck Mixer}}$$

$$= \frac{94.5 \text{ m3}}{7 \text{ m3}}$$

= 13.5000 Truck ≈ 14 Truck

- Kebutuhan tenaga kerja dalam pelaksanaan

a. *Concrete Pump* = 1 *truck*

b. Jumlah Tenaga Kerja = 5 Grup

Terdiri dari : - 0.5 Mandor

- 10 Pembantu Tukang

c. Jam Kerja 1 Hari = 8 jam

- Kebutuhan jam kerja dalam pelaksanaan pengecoran

• Waktu Persiapan

Waktu persiapan untuk pengecoran terdiri dari :

a. Pengaturan Posisi TM & CP = 10 menit

b. Pemasangan Pompa = 20 menit

c. Waktu Tunggu (iddle) Pompa = 10 menit

d. Waktu menuangkan ke CP = 10 menit

Jadi total waktu persiapan adalah 50 menit

- Waktu Tambahan Persiapan

  Waktu tambahan persiapan terdiri dari :

  a. Pergantian antar *truck mixer*

  $$= \frac{\text{jumlah } \textit{truck mixer} \text{ x } 5 \text{ menit / } \textit{truck mixer}}{\text{Jumlah } \textit{Concrete Pump}}$$

  $$= \frac{14 \quad \textit{Truck} \text{ x } 5 \text{ menit / truck mixer}}{1 \ \textit{Concrete Pump}}$$

  $$= 70 \text{ menit}$$

  b. Waktu Pengujian *Slump*

  $$= \frac{\text{jumlah } \textit{truck mixer} \text{ x } 5 \text{ menit / } \textit{truck mixer}}{\text{Jumlah } \textit{Concrete Pump}}$$

  $$= \frac{14 \quad \textit{Truck} \text{ x } 5 \text{ menit / truck mixer}}{1 \ \textit{Concrete Pump}}$$

  $$= 70 \text{ menit}$$

  Jadi total waktu persiapan tambahan adalah 140 menit

- Waktu Operasional pengecoran

  Waktu operasional pengecoran adalah waktu saat proses pengecoran berlangsung.

  $$= \frac{\text{Volume pengecoran}}{\text{Kapasitas Produksi CP (m3/jam)}} \text{ x } \frac{60 \text{ menit}}{\text{Jumlah CP}}$$

  $$= \frac{94.4999 \text{ m3}}{15 \text{ m3/jam}} \text{ x } \frac{60 \text{ menit}}{1 \text{ CP}}$$

  $$= 382.7 \text{ menit}$$

- Waktu Pasca Pelaksanaan

  Waktu pasca pelaksanaan pengecoran terdiri dari :

  a. Pembersihan Pompa = 10 menit

  b. Pembongkaran Pompa = 20 menit

  c. Persiapan Kembali = 10 menit

Jadi, total waktu pasca pelaksanaan adalah 40 menit

Setelah mengetahui durasi dari masing masing tahapan, maka total durasi pengecoran sudah dapat dihitung.

= T persiapan + T persiapan tambahan + T pengecoran + T pasca pelaksanaan

= 50 + 140 + 382.7 + 40

= 612.70698 menit

= 10.2118 jam

= 1.27647 hari

≈ 2 hari

Jadi, untuk Lantai P 4 Sektor 3 pengecoran balok dilakukan selama 2 hari

- **Durasi Pengecoran Balok Lantai P 5 Sektor 1**
  - Perhitungan Volume

NO	Tipe Balok	Dimensi Balok			Plat	Volume
		b (cm)	h (cm)	L (cm)	(cm)	(m3)
1	B456-4	45	60	812	12	1.7533
2	G37-6	30	70	822	12	1.4301
3	G375-1	30	75	844	12	1.5951
4	B375-2	30	75	844	12	1.5961
5	G375-1	30	75	836	12	1.5799
6	B37-6	30	70	844	12	1.4691
7	G375-2	30	75	872	12	1.6479
8	G375-1	30	75	825	12	1.5595
9	G37-11	30	70	832	12	1.4472
10	B35-1	30	50	367	12	0.4184
11	B35-1	30	50	435	12	0.4964
12	B456-4	45	60	812	12	1.7533
13	G37-6	30	70	822	12	1.4300
14	G375-2	30	75	870	12	1.6442

15	G37-8	30	70	1172	12	2.0396
16	G37-4	30	70	822	12	1.4306
17	G37-11	30	70	826	12	1.4366
18	G47-20A	40	70	795	12	1.8444
19	B35-1	30	50	418	12	0.4760
20	B35-1	30	50	405	12	0.4617
21	B456-4	45	60	498	12	1.0758
22	G35-1	30	50	355	12	0.4044
23	G35-1	30	50	350	12	0.3990
24	G35-1	30	50	350	12	0.3990
25	G35-1	30	50	350	12	0.3990
26	G35-2	30	50	350	12	0.3990
27	B35-1	30	50	359	12	0.4095
28	B35-5	30	50	221	12	0.2515
29	CL35-1	30	50	110	12	0.1256
30	CL35-2	30	50	109	12	0.1239
31	CL35-2	30	50	110	12	0.1256
32	CL35-2	30	50	110	12	0.1256
33	CL35-5	30	50	110	12	0.1256
34	CL35-2	30	50	92	12	0.1045
35	B35-1	30	50	149	12	0.1699
36	CL37-3	30	70	185	12	0.3221
37	G35-1A	30	50	214	12	0.2441
38	G475-4	40	75	800	12	2.0160
39	G47-3	40	70	659	12	1.5295
40	CL35-3	30	50	105	12	0.1195
41	B35-6	30	50	563	12	0.6414
42	CL35-2	30	50	126	12	0.1431
43	CL37-3	30	70	185	12	0.3221
44	G35-1	30	50	312	12	0.3555
45	G375-2	30	75	813	12	1.5359
46	G37-7	30	70	390	12	0.6786
47	G35-2	30	50	565	12	0.6441

48	G37-3	30	70	695	12	1.2090
49	CL35	30	50	158	12	0.1801
50	B35-5	30	50	401	12	0.4570
51	B36-5	30	60	654	12	0.9416
52	B35-1	30	50	390	12	0.4446
53	B35-1	30	50	564	12	0.6427
54	B37-8	30	70	636	12	1.1070
55	CL35-5	30	50	160	12	0.1824
56	CL37-2	30	70	185	12	0.3221
57	G35-1	30	50	490	12	0.5587
58	G375-2	30	75	885	12	1.6727
59	G35-2	30	50	570	12	0.6498
60	G37-3	30	70	690	12	1.2006
61	CL35	30	50	160	12	0.1824
62	CL37-1	30	70	166	12	0.2891
63	G35-1	30	50	432	12	0.4930
64	G35-2	30	50	495	12	0.5643
65	G35-2	30	50	390	12	0.4446
66	G35-2	30	50	570	12	0.6498
67	G37-3	30	70	690	12	1.2006
68	CL35	30	50	115	12	0.1308
69	B35-5	30	50	415	12	0.4726
70	B35-5	30	50	495	12	0.5643
71	B35-5	30	50	390	12	0.4446
72	B35-1	30	50	570	12	0.6498
73	B35-1	30	50	692	12	0.7893
Total						57.1427

- Kapasitas Produksi *Concrete Pump*

  Perhitungan kapasitas produksi pengecoran disesuaikan dengan panjang pipa pengecoran pada spesifikasi concrete pump pada tabel 2.27 diatas.

Perhitungan Delivery Kapacity :

Vertical Equivalent Length :

a. Bottom Section = 6.50 m
b. Middle Section = 5.30 m
c. Top Section = 5.75 m
d. Flexible Hose = 5.00 m

Total *Vertical Equivalent Length* = 22.55 m

Dengan nilai total Vertical Equivalent Length sebesar 22,55 meter dan nilai slump ± 10 cm - 20 cm didapatkan Delivery Capacity yaitu :

Dari grafik diatas, didapatkan nilai Delivery Capacity (DC) sebesar 34 m3/jam

Selain *Delivery Capacity*, hal lain yang harus diperhatikan juga adalah faktor Efisiensi Kerja yang terdiri dari :

a. Faktor Cuaca
   Kondisi = Terang, Panas, Berdebu
   Nilai = 0.83

b. Faktor Operator dan Mekanik

Kondisi = Cukup

Nilai = 0.70

c. Faktor Operasi alatdan pemeliharaan mesin

Kondisi = Baik

Nilai = 0.75

Sehingga perhitungan kapasitas produksi dapat dilakukan.

Kapasitas Produksi *Concrete Pump*

= DC m3/jam x Efisiensi Kerja

= 34 m3/jam x (0.8 x 0.7 x 0.8)

= 15 m3/jam

- Kebutuhan *Truck Mixer*

Selain concrete pump juga dibutuhkan tuck mixer yang digunakan mengangkut beton untuk pengecoran. Banyaknya truck mixer yang diperlukan dihitung sebagai

$$= \frac{\text{Volume beton total}}{\text{Kapasitas Truck Mixer}}$$

$$= \frac{57.14 \text{ m3}}{7 \text{ m3}}$$

= 8.1632 Truck ≈ 9 Truck

- Kebutuhan tenaga kerja dalam pelaksanaan

a. *Concrete Pump* = 1 *truck*

b. Jumlah Tenaga Kerja = 5 Grup

Terdiri dari : - 0.5 Mandor

- 10 Pembantu Tukang

c. Jam Kerja 1 Hari = 8 jam

- Kebutuhan jam kerja dalam pelaksanaan pengecoran

- Waktu Persiapan

  Waktu persiapan untuk pengecoran terdiri dari :

  a. Pengaturan Posisi TM & CP = 10 menit
  b. Pemasangan Pompa = 20 menit
  c. Waktu Tunggu (iddle) Pompa = 10 menit
  d. Waktu menuangkan ke CP = 10 menit

  Jadi total waktu persiapan adalah 50 menit

- Waktu Tambahan Persiapan

  Waktu tambahan persiapan terdiri dari :

  a. Pergantian antar *truck mixer*

  $$= \frac{\text{jumlah } \textit{truck mixer} \text{ x } 5 \text{ menit / } \textit{truck mixer}}{\text{Jumlah } \textit{Concrete Pump}}$$

  $$= \frac{9 \quad \textit{Truck} \text{ x } 5 \text{ menit / truck mixer}}{1 \textit{ Concrete Pump}}$$

  = 45 menit

  b. Waktu Pengujian *Slump*

  $$= \frac{\text{jumlah } \textit{truck mixer} \text{ x } 5 \text{ menit / } \textit{truck mixer}}{\text{Jumlah } \textit{Concrete Pump}}$$

  $$= \frac{9 \quad \textit{Truck} \text{ x } 5 \text{ menit / truck mixer}}{1 \textit{ Concrete Pump}}$$

  = 45 menit

  Jadi total waktu persiapan tambahan adalah 90 menit

- Waktu Operasional pengecoran

  Waktu operasional pengecoran adalah waktu saat proses pengecoran berlangsung.

  $$= \frac{\text{Volume pengecoran}}{\text{Kapasitas Produksi CP (m3/jam)}} \text{ x } \frac{60 \text{ menit}}{\text{Jumlah CP}}$$

$$= \frac{57.1427 \text{ m3}}{15 \text{ m3/jam}} \times \frac{60 \text{ menit}}{1 \text{ CP}}$$

$$= 231.4 \text{ menit}$$

- Waktu Pasca Pelaksanaan

  Waktu pasca pelaksanaan pengecoran terdiri dari :

  a. Pembersihan Pompa = 10 menit
  b. Pembongkaran Pompa = 20 menit
  c. Persiapan Kembali = 10 menit

  Jadi, total waktu pasca pelaksanaan adalah 40 menit

Setelah mengetahui durasi dari masing masing tahapan, maka total durasi pengecoran sudah dapat dihitung.

= T persiapan + T persiapan tambahan + T pengecoran + T pasca pelaksanaan

= 50 + 90 + 231.4 + 40

= 411.41707 menit

= 6.85695 jam

= 0.85712 hari

≈ 1 hari

Jadi, untuk Lantai P 5 Sektor 1 pengecoran balok dilakukan selama 1 hari

- **Durasi Pengecoran Balok Lantai P 5 Sektor 2**
  - Perhitungan Volume

NO	Tipe Balok	Dimensi Balok			Plat	Volume
		b (cm)	h (cm)	L (cm)	(cm)	(m3)
1	B456-2	45	60	821.9	12	1.7753
2	B456-4	45	60	811.7	12	1.7533
3	B456-4	45	60	618.9	12	1.3369
4	G37-4	30	70	819.5	12	1.4259

5	G37-6	30	70	811.7	12	1.4124
6	G37-6	30	70	598.7	12	1.0417
7	G37-3	30	70	810	12	1.4094
8	G37-6	30	70	811.7	12	1.4123
9	G37-6	30	70	598.7	12	1.0417
10	B37-10	30	70	810	12	1.4094
11	B37-10	30	70	813	12	1.4146
12	B37-8	30	70	600.5	12	1.0448
13	G37-3	30	70	804.6	12	1.4000
14	G37-3	30	70	810.3	12	1.4098
15	G37-3	30	70	600.2	12	1.0444
16	B37-10	30	70	802.5	12	1.3963
17	B37-10	30	70	802.8	12	1.3968
18	B37-6	30	70	553.9	12	0.9638
19	G37-3	30	70	785	12	1.3659
20	G35-3	30	50	240	12	0.2736
21	G35-1	30	50	505	12	0.5757
22	G35-2	30	50	513.2	12	0.5851
23	B34-1	30	40	310	12	0.2604
24	B35-2	30	50	525	12	0.5985
25	G35-2	30	50	470	12	0.5358
26	B37-2	30	70	815	12	1.4181
27	G37-11	30	70	800	12	1.3920
28	G37-11	30	70	800	12	1.3920
29	G35-2	30	50	585.6	12	0.6676
30	B35-1	30	50	800	12	0.9120
31	B35-1	30	50	800	12	0.9120
32	B35-1	30	50	585	12	0.6669
33	CL47-2	40	70	200	12	0.4640
34	G35-4	30	50	331.8	12	0.3783
35	G47-20	40	70	800	12	1.8560
36	G475-2	40	75	900	12	2.2680
37	G35-2	30	50	510	12	0.5814

38	G37-5	30	70	785	12	1.3659
39	CL35-2	30	50	110	12	0.1254
40	CL47-1	40	70	185.1	12	0.4294
41	G35-1A	30	50	214.2	12	0.2442
42	G47-19	40	70	800	12	1.8560
43	G475-5	40	75	878.4	12	2.2136
44	G35-1	30	50	215	12	0.2451
45	G35-1	30	50	916.2	12	1.0445
46	CL35-3	30	50	110	12	0.1254
47	CL37-3	30	70	185.1	12	0.3221
48	G35-1A	30	50	214.2	12	0.2441
49	G37-12	30	70	791	12	1.3763
50	G37-11	30	70	764.9	12	1.3309
51	G35-1	30	50	385	12	0.4389
52	CL35-2	30	50	110	12	0.1254
53	CL37-3	30	70	185.1	12	0.3221
54	G35-1A	30	50	204.2	12	0.2327
55	G475-4	40	75	800	12	2.0160
56	G47-3	40	70	659.3	12	1.5295
57	CL35-3	30	50	104.8	12	0.1195
Total						56.8991

- Kapasitas Produksi *Concrete Pump*

  Perhitungan kapasitas produksi pengecoran disesuaikan dengan panjang pipa pengecoran pada spesifikasi concrete pump pada tabel 2.27 diatas.

  Perhitungan Delivery Kapacity :

  Vertical Equivalent Length :

  a. Bottom Section = 6.50 m
  b. Middle Section = 5.30 m
  c. Top Section = 5.75 m

d. Flexible Hose = 5.00 m

Total *Vertical Equivalent Length* = 22.55 m

Dengan nilai total Vertical Equivalent Length sebesar 22,55 meter dan nilai slump ± 10 cm - 20 cm didapatkan Delivery Capacity yaitu :

Dari grafik diatas, didapatkan nilai Delivery Capacity (DC) sebesar 34 m3/jam

Selain *Delivery Capacity*, hal lain yang harus diperhatikan juga adalah faktor Efisiensi Kerja yang terdiri dari :

a. Faktor Cuaca

Kondisi = Terang, Panas, Berdebu

Nilai = 0.83

b. Faktor Operator dan Mekanik

Kondisi = Cukup

Nilai = 0.70

c. Faktor Operasi alatdan pemeliharaan mesin

Kondisi = Baik

Nilai = 0.75

Sehingga perhitungan kapasitas produksi dapat dilakukan.

Kapasitas Produksi *Concrete Pump*

= DC m3/jam x Efisiensi Kerja

= 34 m3/jam x (0.8 x 0.7 x 0.8)

= 15 m3/jam

- Kebutuhan *Truck Mixer*

Selain concrete pump juga dibutuhkan tuck mixer yang digunakan mengangkut beton untuk pengecoran. Banyaknya truck mixer yang diperlukan dihitung sebagai

$$= \frac{\text{Volume beton total}}{\text{Kapasitas Truck Mixer}}$$

$$= \frac{56.9 \text{ m3}}{7 \text{ m3}}$$

= 8.1284 Truck ≈ 9 Truck

- Kebutuhan tenaga kerja dalam pelaksanaan

a. *Concrete Pump* = 1 *truck*

b. Jumlah Tenaga Kerja = 5 Grup

Terdiri dari : - 0.5 Mandor

- 10 Pembantu Tukang

c. Jam Kerja 1 Hari = 8 jam

- Kebutuhan jam kerja dalam pelaksanaan pengecoran

• Waktu Persiapan

Waktu persiapan untuk pengecoran terdiri dari :

a. Pengaturan Posisi TM & CP = 10 menit

b. Pemasangan Pompa = 20 menit

c. Waktu Tunggu (iddle) Pompa = 10 menit

d. Waktu menuangkan ke CP = 10 menit

Jadi total waktu persiapan adalah 50 menit

- Waktu Tambahan Persiapan

  Waktu tambahan persiapan terdiri dari :

  a. Pergantian antar *truck mixer*

  $$= \frac{\text{jumlah } \textit{truck mixer} \text{ x } 5 \text{ menit / } \textit{truck mixer}}{\text{Jumlah } \textit{Concrete Pump}}$$

  $$= \frac{9 \quad \textit{Truck} \text{ x } 5 \text{ menit / truck mixer}}{1 \ \textit{Concrete Pump}}$$

  $$= 45 \text{ menit}$$

  b. Waktu Pengujian *Slump*

  $$= \frac{\text{jumlah } \textit{truck mixer} \text{ x } 5 \text{ menit / } \textit{truck mixer}}{\text{Jumlah } \textit{Concrete Pump}}$$

  $$= \frac{9 \quad \textit{Truck} \text{ x } 5 \text{ menit / truck mixer}}{1 \ \textit{Concrete Pump}}$$

  $$= 45 \text{ menit}$$

  Jadi total waktu persiapan tambahan adalah 90 menit

- Waktu Operasional pengecoran

  Waktu operasional pengecoran adalah waktu saat proses pengecoran berlangsung.

  $$= \frac{\text{Volume pengecoran}}{\text{Kapasitas Produksi CP (m3/jam)}} \text{ x } \frac{60 \text{ menit}}{\text{Jumlah CP}}$$

  $$= \frac{56.8991 \text{ m3}}{15 \text{ m3/jam}} \text{ x } \frac{60 \text{ menit}}{1 \text{ CP}}$$

  $$= 230.4 \text{ menit}$$

- Waktu Pasca Pelaksanaan

  Waktu pasca pelaksanaan pengecoran terdiri dari :

  a. Pembersihan Pompa = 10 menit

  b. Pembongkaran Pompa = 20 menit

  c. Persiapan Kembali = 10 menit

  Jadi, total waktu pasca pelaksanaan adalah 40 menit

Setelah mengetahui durasi dari masing masing tahapan, maka total durasi pengecoran sudah dapat dihitung.

= T persiapan + T persiapan tambahan + T pengecoran + T pasca pelaksanaan

= 50 + 90 + 230.4 + 40

= 410.43058 menit

= 6.84051 jam

= 0.85506 hari

≈ 1 hari

Jadi, untuk Lantai P 5 Sektor 2 pengecoran balok dilakukan selama 1 hari

- **Durasi Pengecoran Balok Lantai P 5 Sektor 3**
  - Perhitungan Volume

NO	Tipe Balok	Dimensi Balok			Plat	Volume
		b (cm)	h (cm)	L (cm)	(cm)	(m3)
1	B456 - 1	45	60	471.7	12	1.0189
2	B456 - 1	45	60	233.4	12	0.5041
3	B456 - 1	45	60	441.4	12	0.9534
4	B456 - 1	45	60	238.5	12	0.5151
5	B456 - 2	45	60	365.3	12	0.7890
6	B456 - 2	45	60	365.3	12	0.7890
7	B456 - 2	45	60	371.7	12	0.8029
8	B456 - 2	45	60	372.2	12	0.8040

9	B456 - 3	45	60	268.2	12	0.5793
10	B456 - 3	45	60	252.4	12	0.5452
11	B456 - 3	45	60	408.1	12	0.8815
12	G35 - 1	30	50	392.5	12	0.4475
13	B35 - 8	30	50	470	12	0.5358
14	G37 - 3	30	70	410	12	0.7134
15	B35 - 1	30	50	416.4	12	0.4747
16	G37 - 9	30	70	299.8	12	0.5217
17	G55 - 2	50	50	190	12	0.3610
18	B35 - 1	30	50	235	12	0.2679
19	G37 - 3	30	70	190	12	0.3306
20	G37 - 9	30	70	300	12	0.5220
21	B35 - 5	30	50	435	12	0.4959
22	G35 - 3	30	50	280	12	0.3192
23	B35 - 1	30	50	445	12	0.5073
24	G35 - 3	30	50	280	12	0.3192
25	G55 - 4	50	50	37.35	12	0.0710
26	G35 - 3A	30	50	175.2	12	0.1998
27	B35 - 1	30	50	245	12	0.2793
28	B35 - 3A	30	50	175.1	12	0.1996
29	G37 - 8	30	70	722.1	12	1.2564
30	G37 - 6	30	70	710.5	12	1.2362
31	B37 - 10	30	70	755	12	1.3137
32	G37 - 6	30	70	710.3	12	1.2359
33	CL47 - 2	40	70	180	12	0.4175
34	CL35 - 5	30	50	259.4	12	0.2957
35	CL37 - 4	30	70	242.9	12	0.4226
36	B37 - 11	30	70	326.2	12	0.5676
37	CL37 - 3	30	70	88.9	12	0.1547
38	G35 - 1B	30	50	151.1	12	0.1722
39	G47 - 9	40	70	764.1	12	1.7728
40	CL47 - 3	40	70	305.5	12	0.7089
41	G47 - 20	40	70	525	12	1.2180

42	G47 - 9	40	70	735	12	1.7052
43	CL47 - 2	40	70	228.9	12	0.5310
44	G35 - 1	30	50	545	12	0.6213
45	B37 - 8	30	70	777.7	12	1.3531
46	CL47 - 2	40	70	262.5	12	0.6090
47	G47 - 20	40	70	470	12	1.0904
48	G37 - 4	30	70	740	12	1.2876
49	CL47 - 2	40	70	180.8	12	0.4195
50	G47 - 19	40	70	475	12	1.1020
51	G37 - 4	30	70	750	12	1.3050
52	CL47 - 1	40	70	158.4	12	0.3676
53	G35 - 1	30	50	388.1	12	0.4424
54	G37 - 4	30	70	720	12	1.2528
55	CL47 - 2	40	70	158.4	12	0.3676
56	G35 - 1	30	50	252.3	12	0.2876
57	G47 - 19	40	70	725	12	1.6820
58	B456 - 2	45	60	371.7	12	0.8029
59	B456 - 2	45	60	366.7	12	0.7920
60	B456 - 1	45	60	366.7	12	0.7920
61	B456 - 1	45	60	371.7	12	0.8029
62	B456 - 1	45	60	494.1	12	1.0673
63	B35 - 5	30	50	458.9	12	0.5232
64	B35 - 5	30	50	475	12	0.5415
65	B35 - 5	30	50	190	12	0.2166
66	B35 - 1	30	50	770	12	0.8778
67	B35 - 1	30	50	770	12	0.8778
68	B35 - 8	30	50	360	12	0.4104
69	G37 - 9	30	70	300	12	0.5220
70	B35 - 2	30	50	360	12	0.4104
71	G37 - 5	30	70	299.7	12	0.5215
72	G35 - 1	30	50	395	12	0.4503
73	G37 - 9	30	70	350	12	0.6090
74	G37 - 5	30	70	300	12	0.5220

75	G35 - 6B	30	50	235	12	0.2679
76	G35 - 4A	30	50	430	12	0.4902
77	G37 - 6	30	70	755	12	1.3137
78	B37 - 2	30	70	710	12	1.2354
79	G37 - 3	30	70	735	12	1.2789
80	G35 - 5A	30	50	200.5	12	0.2285
81	G47 - 20	40	70	255	12	0.5916
82	G35 - 6A	30	50	255	12	0.2907
83	B37 - 10	30	70	755	12	1.3137
84	G37 - 3	30	70	762.5	12	1.3268
85	G37 - 4	30	70	760	12	1.3224
86	B37 - 2	30	70	765	12	1.3311
87	G37 - 3	30	70	730	12	1.2702
88	B375 - 1	30	75	402.8	12	0.7612
89	CL475 -	40	75	372.7	12	0.9392
90	B375 - 1	30	75	479.3	12	0.9059
91	CL37 - 3	30	70	96.07	12	0.1672
92	G35 - 1	30	50	313.3	12	0.3571
93	G35 - 3	30	50	337.4	12	0.3846
94	G475 - 1	40	75	747.5	12	1.8837
95	G475 - 1	40	75	804.1	12	2.0262
96	G475 - 1	40	75	352.5	12	0.8883
97	G475 - 1	40	75	350	12	0.8820
98	G475 - 1	40	75	350	12	0.8820
99	G475 - 1	40	75	352.5	12	0.8883
100	G35 - 1	30	50	527.5	12	0.6014
101	B37 - 8	30	70	770	12	1.3398
102	B37 - 6	30	70	770	12	1.3398
103	G35 - 2	30	50	556	12	0.6338
104	G35 - 6	30	50	361.5	12	0.4121
105	G37 - 3	30	70	503.8	12	0.8765
106	G55 - 2	50	50	175	12	0.3325
107	G77 - 3	70	70	755	12	3.0653

108	G34 - 1	30	40	233.5	12	0.1961
109	G55 - 6	50	50	250	12	0.4750
110	G55 - 4A	50	50	366.5	12	0.6964
111	B34 - 1	30	40	250	12	0.2100
112	G55 - 2	50	50	185	12	0.3515
113	G35 - 5	30	50	184.4	12	0.2102
114	G24 - 1	20	40	215	12	0.1204
115	G24 - 1	20	40	215	12	0.1204
116	G37 - 4	30	70	345.2	12	0.6007
117	G37 - 4	30	70	344.8	12	0.5999
118	G475 - 2	40	75	405.5	12	1.0219
119	G475 - 2	40	75	412.4	12	1.0393
120	G77 - 3 (	70	70	690	12	2.8014
121	G475 - 3	40	75	847.3	12	2.1353
122	G35 - 1	30	50	275	12	0.3135
123	G37 - 5 (	30	70	630	12	1.0962
Total						94.4999

- Kapasitas Produksi *Concrete Pump*

  Perhitungan kapasitas produksi pengecoran disesuaikan dengan panjang pipa pengecoran pada spesifikasi concrete pump pada tabel 2.27 diatas.

  Perhitungan Delivery Kapacity :

  Vertical Equivalent Length :

  a. Bottom Section = 6.50 m
  b. Middle Section = 5.30 m
  c. Top Section = 5.75 m
  d. Flexible Hose = 5.00 m

  Total *Vertical Equivalent Length* = 22.55 m

  Dengan nilai total Vertical Equivalent Length sebesar 22,55 meter dan nilai slump $\pm$ 10 cm - 20 cm didapatkan

Delivery Capacity yaitu :

Dari grafik diatas, didapatkan nilai Delivery Capacity (DC) sebesar 34 m3/jam

Selain *Delivery Capacity*, hal lain yang harus diperhatikan juga adalah faktor Efisiensi Kerja yang terdiri dari :

a. Faktor Cuaca
   Kondisi = Terang, Panas, Berdebu
   Nilai = 0.83
b. Faktor Operator dan Mekanik
   Kondisi = Cukup
   Nilai = 0.70
c. Faktor Operasi alatdan pemeliharaan mesin
   Kondisi = Baik
   Nilai = 0.75

Sehingga perhitungan kapasitas produksi dapat dilakukan.

Kapasitas Produksi *Concrete Pump*

= DC m3/jam x Efisiensi Kerja

= 34 m3/jam x (0.8 x 0.7 x 0.8)

= 15 m3/jam

- Kebutuhan *Truck Mixer*

Selain concrete pump juga dibutuhkan tuck mixer yang digunakan mengangkut beton untuk pengecoran. Banyaknya truck mixer yang diperlukan dihitung sebagai

$$= \frac{\text{Volume beton total}}{\text{Kapasitas Truck Mixer}}$$

$$= \frac{94.5 \text{ m3}}{7 \text{ m3}}$$

= 13.5000 Truck ≈ 14 Truck

- Kebutuhan tenaga kerja dalam pelaksanaan

a. *Concrete Pump* = 1 *truck*

b. Jumlah Tenaga Kerja = 5 Grup

Terdiri dari : - 0.5 Mandor

- 10 Pembantu Tukang

c. Jam Kerja 1 Hari = 8 jam

- Kebutuhan jam kerja dalam pelaksanaan pengecoran

• Waktu Persiapan

Waktu persiapan untuk pengecoran terdiri dari :

a. Pengaturan Posisi TM & CP = 10 menit

b. Pemasangan Pompa = 20 menit

c. Waktu Tunggu (iddle) Pompa = 10 menit

d. Waktu menuangkan ke CP = 10 menit

Jadi total waktu persiapan adalah 50 menit

- Waktu Tambahan Persiapan

  Waktu tambahan persiapan terdiri dari :

  a. Pergantian antar *truck mixer*

  $$= \frac{\text{jumlah } \textit{truck mixer} \text{ x } 5 \text{ menit / } \textit{truck mixer}}{\text{Jumlah } \textit{Concrete Pump}}$$

  $$= \frac{14 \quad \textit{Truck} \text{ x } 5 \text{ menit / truck mixer}}{1 \ \textit{Concrete Pump}}$$

  $$= 70 \text{ menit}$$

  b. Waktu Pengujian *Slump*

  $$= \frac{\text{jumlah } \textit{truck mixer} \text{ x } 5 \text{ menit / } \textit{truck mixer}}{\text{Jumlah } \textit{Concrete Pump}}$$

  $$= \frac{14 \quad \textit{Truck} \text{ x } 5 \text{ menit / truck mixer}}{1 \ \textit{Concrete Pump}}$$

  $$= 70 \text{ menit}$$

  Jadi total waktu persiapan tambahan adalah 140 menit

- Waktu Operasional pengecoran

  Waktu operasional pengecoran adalah waktu saat proses pengecoran berlangsung.

  $$= \frac{\text{Volume pengecoran}}{\text{Kapasitas Produksi CP (m3/jam)}} \text{ x } \frac{60 \text{ menit}}{\text{Jumlah CP}}$$

  $$= \frac{94.4999 \text{ m3}}{15 \text{ m3/jam}} \text{ x } \frac{60 \text{ menit}}{1 \text{ CP}}$$

  $$= 382.7 \text{ menit}$$

- Waktu Pasca Pelaksanaan

  Waktu pasca pelaksanaan pengecoran terdiri dari :

  a. Pembersihan Pompa = 10 menit

  b. Pembongkaran Pompa = 20 menit

  c. Persiapan Kembali = 10 menit

Jadi, total waktu pasca pelaksanaan adalah 40 menit

Setelah mengetahui durasi dari masing masing tahapan, maka total durasi pengecoran sudah dapat dihitung.

= T persiapan + T persiapan tambahan + T pengecoran + T pasca pelaksanaan

= 50 + 140 + 382.7 + 40

= 612.70698 menit

= 10.2118 jam

= 1.27647 hari

≈ 2 hari

Jadi, untuk Lantai P 5 Sektor 3 pengecoran balok dilakukan selama 2 hari

- **Durasi Pengecoran Balok Lantai P 6 Sektor 1**
  - Perhitungan Volume

Total	57.1427

  - Kapasitas Produksi *Concrete Pump*

    Perhitungan kapasitas produksi pengecoran disesuaikan dengan panjang pipa pengecoran pada spesifikasi concrete pump pada tabel 2.27 diatas.

    Perhitungan Delivery Kapacity :

    Vertical Equivalent Length :

    a. Bottom Section = 6.50 m

    b. Middle Section = 5.30 m

    c. Top Section = 5.75 m

    d. Flexible Hose = 5.00 m

    Total *Vertical Equivalent Length* = 22.55 m

Dengan nilai total Vertical Equivalent Length sebesar 22,55 meter dan nilai slump ± 10 cm - 20 cm didapatkan Delivery Capacity yaitu :

Dari grafik diatas, didapatkan nilai Delivery Capacity (DC) sebesar 34 m3/jam

Selain *Delivery Capacity*, hal lain yang harus diperhatikan juga adalah faktor Efisiensi Kerja yang terdiri dari :

a. Faktor Cuaca
   Kondisi = Terang, Panas, Berdebu
   Nilai = 0.83
b. Faktor Operator dan Mekanik
   Kondisi = Cukup
   Nilai = 0.70
c. Faktor Operasi alatdan pemeliharaan mesin
   Kondisi = Baik
   Nilai = 0.75

Sehingga perhitungan kapasitas produksi dapat dilakukan.

Kapasitas Produksi *Concrete Pump*

= DC m3/jam x Efisiensi Kerja

= 34 m3/jam x (0.8 x 0.7 x 0.8)

= 15 m3/jam

- Kebutuhan *Truck Mixer*

Selain concrete pump juga dibutuhkan tuck mixer yang digunakan mengangkut beton untuk pengecoran. Banyaknya truck mixer yang diperlukan dihitung sebagai

$$= \frac{\text{Volume beton total}}{\text{Kapasitas Truck Mixer}}$$

$$= \frac{57.14 \text{ m3}}{7 \text{ m3}}$$

= 8.1632 Truck ≈ 9 Truck

- Kebutuhan tenaga kerja dalam pelaksanaan

a. *Concrete Pump* = 1 *truck*

b. Jumlah Tenaga Kerja = 5 Grup

Terdiri dari : - 0.5 Mandor

- 10 Pembantu Tukang

c. Jam Kerja 1 Hari = 8 jam

- Kebutuhan jam kerja dalam pelaksanaan pengecoran

• Waktu Persiapan

Waktu persiapan untuk pengecoran terdiri dari :

a. Pengaturan Posisi TM & CP = 10 menit

b. Pemasangan Pompa = 20 menit

c. Waktu Tunggu (iddle) Pompa = 10 menit

d. Waktu menuangkan ke CP = 10 menit

Jadi total waktu persiapan adalah 50 menit

- Waktu Tambahan Persiapan

  Waktu tambahan persiapan terdiri dari :

  a. Pergantian antar *truck mixer*

  $$= \frac{\text{jumlah } \textit{truck mixer} \text{ x } 5 \text{ menit / } \textit{truck mixer}}{\text{Jumlah } \textit{Concrete Pump}}$$

  $$= \frac{9 \quad \textit{Truck} \text{ x } 5 \text{ menit / truck mixer}}{1 \ \textit{Concrete Pump}}$$

  $$= 45 \text{ menit}$$

  b. Waktu Pengujian *Slump*

  $$= \frac{\text{jumlah } \textit{truck mixer} \text{ x } 5 \text{ menit / } \textit{truck mixer}}{\text{Jumlah } \textit{Concrete Pump}}$$

  $$= \frac{9 \quad \textit{Truck} \text{ x } 5 \text{ menit / truck mixer}}{1 \ \textit{Concrete Pump}}$$

  $$= 45 \text{ menit}$$

  Jadi total waktu persiapan tambahan adalah 90 menit

- Waktu Operasional pengecoran

  Waktu operasional pengecoran adalah waktu saat proses pengecoran berlangsung.

  $$= \frac{\text{Volume pengecoran}}{\text{Kapasitas Produksi CP (m3/jam)}} \text{ x } \frac{60 \text{ menit}}{\text{Jumlah CP}}$$

  $$= \frac{57.1427 \text{ m3}}{15 \text{ m3/jam}} \text{ x } \frac{60 \text{ menit}}{1 \text{ CP}}$$

  $$= 231.4 \text{ menit}$$

- Waktu Pasca Pelaksanaan

  Waktu pasca pelaksanaan pengecoran terdiri dari :

  a. Pembersihan Pompa = 10 menit

  b. Pembongkaran Pompa = 20 menit

c. Persiapan Kembali = 10 menit

Jadi, total waktu pasca pelaksanaan adalah 40 menit

Setelah mengetahui durasi dari masing masing tahapan, maka total durasi pengecoran sudah dapat dihitung.

= T persiapan + T persiapan tambahan + T pengecoran + T pasca pelaksanaan

= 50 + 90 + 231.4 + 40

= 411.41707 menit

= 6.85695 jam

= 0.85712 hari

≈ 1 hari

Jadi, untuk Lantai P 6 Sektor 1 pengecoran balok dilakukan selama 1 hari

- **Durasi Pengecoran Balok Lantai P 6 Sektor 2**
  - Perhitungan Volume

Total	56.8991

  - Kapasitas Produksi *Concrete Pump*

    Perhitungan kapasitas produksi pengecoran disesuaikan dengan panjang pipa pengecoran pada spesifikasi concrete pump pada tabel 2.27 diatas.

    Perhitungan Delivery Kapacity :

    Vertical Equivalent Length :

    a. Bottom Section = 6.50 m

    b. Middle Section = 5.30 m

    c. Top Section = 5.75 m

    d. Flexible Hose = 5.00 m

    Total *Vertical Equivalent Length* = 22.55 m

Dengan nilai total Vertical Equivalent Length sebesar 22,55 meter dan nilai slump ± 10 cm - 20 cm didapatkan Delivery Capacity yaitu :

Dari grafik diatas, didapatkan nilai Delivery Capacity (DC) sebesar 34 m3/jam

Selain *Delivery Capacity*, hal lain yang harus diperhatikan juga adalah faktor Efisiensi Kerja yang terdiri dari :

a. Faktor Cuaca
   Kondisi = Terang, Panas, Berdebu
   Nilai = 0.83
b. Faktor Operator dan Mekanik
   Kondisi = Cukup
   Nilai = 0.70
c. Faktor Operasi alatdan pemeliharaan mesin
   Kondisi = Baik
   Nilai = 0.75

Sehingga perhitungan kapasitas produksi dapat dilakukan.

Kapasitas Produksi *Concrete Pump*

= DC m3/jam x Efisiensi Kerja

= 34 m3/jam x (0.8 x 0.7 x 0.8)

= 15 m3/jam

- Kebutuhan *Truck Mixer*

  Selain concrete pump juga dibutuhkan tuck mixer yang digunakan mengangkut beton untuk pengecoran. Banyaknya truck mixer yang diperlukan dihitung sebagai

$$= \frac{\text{Volume beton total}}{\text{Kapasitas Truck Mixer}}$$

$$= \frac{56.9 \text{ m3}}{7 \text{ m3}}$$

= 8.1284 Truck ≈ 9 Truck

- Kebutuhan tenaga kerja dalam pelaksanaan

  a. *Concrete Pump* = 1 *truck*

  b. Jumlah Tenaga Kerja = 5 Grup

  Terdiri dari : - 0.5 Mandor

  - 10 Pembantu Tukang

  c. Jam Kerja 1 Hari = 8 jam

- Kebutuhan jam kerja dalam pelaksanaan pengecoran

  • Waktu Persiapan

  Waktu persiapan untuk pengecoran terdiri dari :

  a. Pengaturan Posisi TM & CP = 10 menit

  b. Pemasangan Pompa = 20 menit

  c. Waktu Tunggu (iddle) Pompa = 10 menit

  d. Waktu menuangkan ke CP = 10 menit

  Jadi total waktu persiapan adalah 50 menit

- Waktu Tambahan Persiapan

  Waktu tambahan persiapan terdiri dari :

  a. Pergantian antar *truck mixer*

  $$= \frac{\text{jumlah } \textit{truck mixer} \text{ x } 5 \text{ menit / } \textit{truck mixer}}{\text{Jumlah } \textit{Concrete Pump}}$$

  $$= \frac{9 \quad \textit{Truck} \text{ x } 5 \text{ menit / truck mixer}}{1 \ \textit{Concrete Pump}}$$

  $$= 45 \text{ menit}$$

  b. Waktu Pengujian *Slump*

  $$= \frac{\text{jumlah } \textit{truck mixer} \text{ x } 5 \text{ menit / } \textit{truck mixer}}{\text{Jumlah } \textit{Concrete Pump}}$$

  $$= \frac{9 \quad \textit{Truck} \text{ x } 5 \text{ menit / truck mixer}}{1 \ \textit{Concrete Pump}}$$

  $$= 45 \text{ menit}$$

  Jadi total waktu persiapan tambahan adalah 90 menit

- Waktu Operasional pengecoran

  Waktu operasional pengecoran adalah waktu saat proses pengecoran berlangsung.

  $$= \frac{\text{Volume pengecoran}}{\text{Kapasitas Produksi CP (m3/jam)}} \text{ x } \frac{60 \text{ menit}}{\text{Jumlah CP}}$$

  $$= \frac{56.8991 \text{ m3}}{15 \text{ m3/jam}} \text{ x } \frac{60 \text{ menit}}{1 \text{ CP}}$$

  $$= 230.4 \text{ menit}$$

- Waktu Pasca Pelaksanaan

  Waktu pasca pelaksanaan pengecoran terdiri dari :

  a. Pembersihan Pompa = 10 menit

  b. Pembongkaran Pompa = 20 menit

  c. Persiapan Kembali = 10 menit

Jadi, total waktu pasca pelaksanaan adalah 40 menit

Setelah mengetahui durasi dari masing masing tahapan, maka total durasi pengecoran sudah dapat dihitung.

= T persiapan + T persiapan tambahan + T pengecoran + T pasca pelaksanaan

= 50 + 90 + 230.4 + 40

= 410.43058 menit

= 6.84051 jam

= 0.85506 hari

≈ 1 hari

Jadi, untuk Lantai P 6 Sektor 2 pengecoran balok dilakukan selama 1 hari

- **Durasi Pengecoran Balok Lantai P 6 Sektor 3**
  - Perhitungan Volume

Total	94.4999

  - Kapasitas Produksi *Concrete Pump*

    Perhitungan kapasitas produksi pengecoran disesuaikan dengan panjang pipa pengecoran pada spesifikasi concrete pump pada tabel 2.27 diatas.

    Perhitungan Delivery Kapacity :

    Vertical Equivalent Length :

    a. Bottom Section = 6.50 m

    b. Middle Section = 5.30 m

    c. Top Section = 5.75 m

    d. Flexible Hose = 5.00 m

    Total *Vertical Equivalent Length* = 22.55 m

Dengan nilai total Vertical Equivalent Length sebesar 22,55 meter dan nilai slump ± 10 cm - 20 cm didapatkan Delivery Capacity yaitu :

Dari grafik diatas, didapatkan nilai Delivery Capacity (DC) sebesar 34 m3/jam

Selain *Delivery Capacity*, hal lain yang harus diperhatikan juga adalah faktor Efisiensi Kerja yang terdiri dari :

a. Faktor Cuaca
   Kondisi = Terang, Panas, Berdebu
   Nilai = 0.83
b. Faktor Operator dan Mekanik
   Kondisi = Cukup
   Nilai = 0.70
c. Faktor Operasi alatdan pemeliharaan mesin
   Kondisi = Baik
   Nilai = 0.75

Sehingga perhitungan kapasitas produksi dapat dilakukan.

Kapasitas Produksi *Concrete Pump*

= DC m3/jam x Efisiensi Kerja

= 34 m3/jam x (0.8 x 0.7 x 0.8)

= 15 m3/jam

- Kebutuhan *Truck Mixer*

Selain concrete pump juga dibutuhkan tuck mixer yang digunakan mengangkut beton untuk pengecoran. Banyaknya truck mixer yang diperlukan dihitung sebagai

$$= \frac{\text{Volume beton total}}{\text{Kapasitas Truck Mixer}}$$

$$= \frac{94.5 \text{ m3}}{7 \text{ m3}}$$

= 13.5000 Truck ≈ 14 Truck

- Kebutuhan tenaga kerja dalam pelaksanaan

a. *Concrete Pump* = 1 *truck*

b. Jumlah Tenaga Kerja = 5 Grup

Terdiri dari : - 0.5 Mandor

- 10 Pembantu Tukang

c. Jam Kerja 1 Hari = 8 jam

- Kebutuhan jam kerja dalam pelaksanaan pengecoran

• Waktu Persiapan

Waktu persiapan untuk pengecoran terdiri dari :

a. Pengaturan Posisi TM & CP = 10 menit

b. Pemasangan Pompa = 20 menit

c. Waktu Tunggu (iddle) Pompa = 10 menit

d. Waktu menuangkan ke CP = 10 menit

Jadi total waktu persiapan adalah 50 menit

- Waktu Tambahan Persiapan

  Waktu tambahan persiapan terdiri dari :

  a. Pergantian antar *truck mixer*

  $$= \frac{\text{jumlah } \textit{truck mixer} \text{ x } 5 \text{ menit / } \textit{truck mixer}}{\text{Jumlah } \textit{Concrete Pump}}$$

  $$= \frac{14 \quad \textit{Truck} \text{ x } 5 \text{ menit / truck mixer}}{1 \ \textit{Concrete Pump}}$$

  $$= 70 \text{ menit}$$

  b. Waktu Pengujian *Slump*

  $$= \frac{\text{jumlah } \textit{truck mixer} \text{ x } 5 \text{ menit / } \textit{truck mixer}}{\text{Jumlah } \textit{Concrete Pump}}$$

  $$= \frac{14 \quad \textit{Truck} \text{ x } 5 \text{ menit / truck mixer}}{1 \ \textit{Concrete Pump}}$$

  $$= 70 \text{ menit}$$

  Jadi total waktu persiapan tambahan adalah 140 menit

- Waktu Operasional pengecoran

  Waktu operasional pengecoran adalah waktu saat proses pengecoran berlangsung.

  $$= \frac{\text{Volume pengecoran}}{\text{Kapasitas Produksi CP (m3/jam)}} \text{ x } \frac{60 \text{ menit}}{\text{Jumlah CP}}$$

  $$= \frac{94.4999 \text{ m3}}{15 \text{ m3/jam}} \text{ x } \frac{60 \text{ menit}}{1 \text{ CP}}$$

  $$= 382.7 \text{ menit}$$

- Waktu Pasca Pelaksanaan

  Waktu pasca pelaksanaan pengecoran terdiri dari :

  a. Pembersihan Pompa = 10 menit

  b. Pembongkaran Pompa = 20 menit

  c. Persiapan Kembali = 10 menit

Jadi, total waktu pasca pelaksanaan adalah 40 menit

Setelah mengetahui durasi dari masing masing tahapan, maka total durasi pengecoran sudah dapat dihitung.

= T persiapan + T persiapan tambahan + T pengecoran + T pasca pelaksanaan

= 50 + 140 + 382.7 + 40

= 612.70698 menit

= 10.2118 jam

= 1.27647 hari

≈ 2 hari

Jadi, untuk Lantai P 6 Sektor 3 pengecoran balok dilakukan selama 2 hari

- **Durasi Pengecoran Balok Lantai P 7 Sektor 1**
  - Perhitungan Volume

Total	57.1427

  - Kapasitas Produksi *Concrete Pump*

    Perhitungan kapasitas produksi pengecoran disesuaikan dengan panjang pipa pengecoran pada spesifikasi concrete pump pada tabel 2.27 diatas.

    Perhitungan Delivery Kapacity :

    Vertical Equivalent Length :

    a. Bottom Section = 6.50 m

    b. Middle Section = 5.30 m

    c. Top Section = 5.75 m

    d. Flexible Hose = 5.00 m

    Total *Vertical Equivalent Length* = 22.55 m

Dengan nilai total Vertical Equivalent Length sebesar 22,55 meter dan nilai slump ± 10 cm - 20 cm didapatkan Delivery Capacity yaitu :

Dari grafik diatas, didapatkan nilai Delivery Capacity (DC) sebesar 34 m3/jam

Selain *Delivery Capacity*, hal lain yang harus diperhatikan juga adalah faktor Efisiensi Kerja yang terdiri dari :

a. Faktor Cuaca
   Kondisi = Terang, Panas, Berdebu
   Nilai = 0.83
b. Faktor Operator dan Mekanik
   Kondisi = Cukup
   Nilai = 0.70
c. Faktor Operasi alatdan pemeliharaan mesin
   Kondisi = Baik
   Nilai = 0.75

Sehingga perhitungan kapasitas produksi dapat dilakukan.

Kapasitas Produksi *Concrete Pump*

= DC m3/jam x Efisiensi Kerja

= 34 m3/jam x (0.8 x 0.7 x 0.8)

= 15 m3/jam

- Kebutuhan *Truck Mixer*

Selain concrete pump juga dibutuhkan tuck mixer yang digunakan mengangkut beton untuk pengecoran. Banyaknya truck mixer yang diperlukan dihitung sebagai

$$= \frac{\text{Volume beton total}}{\text{Kapasitas Truck Mixer}}$$

$$= \frac{57.14 \text{ m3}}{7 \text{ m3}}$$

= 8.1632 Truck ≈ 9 Truck

- Kebutuhan tenaga kerja dalam pelaksanaan

a. *Concrete Pump* = 1 *truck*

b. Jumlah Tenaga Kerja = 5 Grup

Terdiri dari : - 0.5 Mandor

- 10 Pembantu Tukang

c. Jam Kerja 1 Hari = 8 jam

- Kebutuhan jam kerja dalam pelaksanaan pengecoran

• Waktu Persiapan

Waktu persiapan untuk pengecoran terdiri dari :

a. Pengaturan Posisi TM & CP = 10 menit

b. Pemasangan Pompa = 20 menit

c. Waktu Tunggu (iddle) Pompa = 10 menit

d. Waktu menuangkan ke CP = 10 menit

Jadi total waktu persiapan adalah 50 menit

- Waktu Tambahan Persiapan

  Waktu tambahan persiapan terdiri dari :

  a. Pergantian antar *truck mixer*

  $$= \frac{\text{jumlah } \textit{truck mixer} \times 5 \text{ menit / } \textit{truck mixer}}{\text{Jumlah } \textit{Concrete Pump}}$$

  $$= \frac{9 \quad \textit{Truck} \times 5 \text{ menit / truck mixer}}{1 \ \textit{Concrete Pump}}$$

  $$= 45 \text{ menit}$$

  b. Waktu Pengujian *Slump*

  $$= \frac{\text{jumlah } \textit{truck mixer} \times 5 \text{ menit / } \textit{truck mixer}}{\text{Jumlah } \textit{Concrete Pump}}$$

  $$= \frac{9 \quad \textit{Truck} \times 5 \text{ menit / truck mixer}}{1 \ \textit{Concrete Pump}}$$

  $$= 45 \text{ menit}$$

  Jadi total waktu persiapan tambahan adalah 90 menit

- Waktu Operasional pengecoran

  Waktu operasional pengecoran adalah waktu saat proses pengecoran berlangsung.

  $$= \frac{\text{Volume pengecoran}}{\text{Kapasitas Produksi CP (m3/jam)}} \times \frac{60 \text{ menit}}{\text{Jumlah CP}}$$

  $$= \frac{57.1427 \text{ m3}}{15 \text{ m3/jam}} \times \frac{60 \text{ menit}}{1 \text{ CP}}$$

  $$= 231.4 \text{ menit}$$

- Waktu Pasca Pelaksanaan

  Waktu pasca pelaksanaan pengecoran terdiri dari :

  a. Pembersihan Pompa = 10 menit

  b. Pembongkaran Pompa = 20 menit

  c. Persiapan Kembali = 10 menit

Jadi, total waktu pasca pelaksanaan adalah 40 menit

Setelah mengetahui durasi dari masing masing tahapan, maka total durasi pengecoran sudah dapat dihitung.

= T persiapan + T persiapan tambahan + T pengecoran + T pasca pelaksanaan

= 50 + 90 + 231.4 + 40

= 411.41707 menit

= 6.85695 jam

= 0.85712 hari

≈ 1 hari

Jadi, untuk Lantai P 7 Sektor 1 pengecoran balok dilakukan selama 1 hari

- **Durasi Pengecoran Balok Lantai P 7 Sektor 2**
  - Perhitungan Volume

Total	56.8991

  - Kapasitas Produksi *Concrete Pump*

    Perhitungan kapasitas produksi pengecoran disesuaikan dengan panjang pipa pengecoran pada spesifikasi concrete pump pada tabel 2.27 diatas.

    Perhitungan Delivery Kapacity :

    Vertical Equivalent Length :

    a. Bottom Section = 6.50 m

    b. Middle Section = 5.30 m

    c. Top Section = 5.75 m

    d. Flexible Hose = 5.00 m

    Total *Vertical Equivalent Length* = 22.55 m

Dengan nilai total Vertical Equivalent Length sebesar 22,55 meter dan nilai slump ± 10 cm - 20 cm didapatkan Delivery Capacity yaitu :

Dari grafik diatas, didapatkan nilai Delivery Capacity (DC) sebesar 34 m3/jam

Selain *Delivery Capacity*, hal lain yang harus diperhatikan juga adalah faktor Efisiensi Kerja yang terdiri dari :

a. Faktor Cuaca
   Kondisi = Terang, Panas, Berdebu
   Nilai = 0.83
b. Faktor Operator dan Mekanik
   Kondisi = Cukup
   Nilai = 0.70
c. Faktor Operasi alatdan pemeliharaan mesin
   Kondisi = Baik
   Nilai = 0.75

Sehingga perhitungan kapasitas produksi dapat dilakukan.

Kapasitas Produksi *Concrete Pump*

= DC m3/jam x Efisiensi Kerja

= 34 m3/jam x (0.8 x 0.7 x 0.8)

= 15 m3/jam

- Kebutuhan *Truck Mixer*

  Selain concrete pump juga dibutuhkan tuck mixer yang digunakan mengangkut beton untuk pengecoran. Banyaknya truck mixer yang diperlukan dihitung sebagai

$$= \frac{\text{Volume beton total}}{\text{Kapasitas Truck Mixer}}$$

$$= \frac{56.9 \text{ m3}}{7 \text{ m3}}$$

= 8.1284 Truck ≈ 9 Truck

- Kebutuhan tenaga kerja dalam pelaksanaan

  a. *Concrete Pump* = 1 *truck*

  b. Jumlah Tenaga Kerja = 5 Grup

  Terdiri dari : - 0.5 Mandor

  - 10 Pembantu Tukang

  c. Jam Kerja 1 Hari = 8 jam

- Kebutuhan jam kerja dalam pelaksanaan pengecoran

  • Waktu Persiapan

  Waktu persiapan untuk pengecoran terdiri dari :

  a. Pengaturan Posisi TM & CP = 10 menit

  b. Pemasangan Pompa = 20 menit

  c. Waktu Tunggu (iddle) Pompa = 10 menit

  d. Waktu menuangkan ke CP = 10 menit

  Jadi total waktu persiapan adalah 50 menit

- Waktu Tambahan Persiapan

  Waktu tambahan persiapan terdiri dari :

  a. Pergantian antar *truck mixer*

  $$= \frac{\text{jumlah } \textit{truck mixer} \text{ x } 5 \text{ menit / } \textit{truck mixer}}{\text{Jumlah } \textit{Concrete Pump}}$$

  $$= \frac{9 \quad \textit{Truck} \text{ x } 5 \text{ menit / truck mixer}}{1 \ \textit{Concrete Pump}}$$

  $$= 45 \text{ menit}$$

  b. Waktu Pengujian *Slump*

  $$= \frac{\text{jumlah } \textit{truck mixer} \text{ x } 5 \text{ menit / } \textit{truck mixer}}{\text{Jumlah } \textit{Concrete Pump}}$$

  $$= \frac{9 \quad \textit{Truck} \text{ x } 5 \text{ menit / truck mixer}}{1 \ \textit{Concrete Pump}}$$

  $$= 45 \text{ menit}$$

  Jadi total waktu persiapan tambahan adalah 90 menit

- Waktu Operasional pengecoran

  Waktu operasional pengecoran adalah waktu saat proses pengecoran berlangsung.

  $$= \frac{\text{Volume pengecoran}}{\text{Kapasitas Produksi CP (m3/jam)}} \text{ x } \frac{60 \text{ menit}}{\text{Jumlah CP}}$$

  $$= \frac{56.8991 \text{ m3}}{15 \text{ m3/jam}} \text{ x } \frac{60 \text{ menit}}{1 \text{ CP}}$$

  $$= 230.4 \text{ menit}$$

- Waktu Pasca Pelaksanaan

  Waktu pasca pelaksanaan pengecoran terdiri dari :

  a. Pembersihan Pompa = 10 menit

  b. Pembongkaran Pompa = 20 menit

  c. Persiapan Kembali = 10 menit

Jadi, total waktu pasca pelaksanaan adalah 40 menit

Setelah mengetahui durasi dari masing masing tahapan, maka total durasi pengecoran sudah dapat dihitung.

= T persiapan + T persiapan tambahan + T pengecoran + T pasca pelaksanaan
= 50 + 90 + 230.4 + 40
= 410.43058 menit
= 6.84051 jam
= 0.85506 hari
≈ 1 hari

Jadi, untuk Lantai P 7 Sektor 2 pengecoran balok dilakukan selama 1 hari

- **Durasi Pengecoran Balok Lantai P 7 Sektor 3**
  - Perhitungan Volume

Total	94.4999

  - Kapasitas Produksi *Concrete Pump*

    Perhitungan kapasitas produksi pengecoran disesuaikan dengan panjang pipa pengecoran pada spesifikasi concrete pump pada tabel 2.27 diatas.

    Perhitungan Delivery Kapacity :

    Vertical Equivalent Length :

    a. Bottom Section = 6.50 m
    b. Middle Section = 5.30 m
    c. Top Section = 5.75 m
    d. Flexible Hose = 5.00 m

    Total *Vertical Equivalent Length* = 22.55 m

Dengan nilai total Vertical Equivalent Length sebesar 22,55 meter dan nilai slump ± 10 cm - 20 cm didapatkan Delivery Capacity yaitu :

Dari grafik diatas, didapatkan nilai Delivery Capacity (DC) sebesar 34 m3/jam

Selain *Delivery Capacity*, hal lain yang harus diperhatikan juga adalah faktor Efisiensi Kerja yang terdiri dari :

a. Faktor Cuaca
   Kondisi = Terang, Panas, Berdebu
   Nilai = 0.83
b. Faktor Operator dan Mekanik
   Kondisi = Cukup
   Nilai = 0.70
c. Faktor Operasi alatdan pemeliharaan mesin
   Kondisi = Baik
   Nilai = 0.75

Sehingga perhitungan kapasitas produksi dapat dilakukan.

Kapasitas Produksi *Concrete Pump*

= DC m3/jam x Efisiensi Kerja

= 34 m3/jam x (0.8 x 0.7 x 0.8)

= 15 m3/jam

- Kebutuhan *Truck Mixer*

  Selain concrete pump juga dibutuhkan tuck mixer yang digunakan mengangkut beton untuk pengecoran. Banyaknya truck mixer yang diperlukan dihitung sebagai

$$= \frac{\text{Volume beton total}}{\text{Kapasitas Truck Mixer}}$$

$$= \frac{94.5 \text{ m3}}{7 \text{ m3}}$$

= 13.5000 Truck ≈ 14 Truck

- Kebutuhan tenaga kerja dalam pelaksanaan

  a. *Concrete Pump* = 1 *truck*

  b. Jumlah Tenaga Kerja = 5 Grup

  Terdiri dari : - 0.5 Mandor

  - 10 Pembantu Tukang

  c. Jam Kerja 1 Hari = 8 jam

- Kebutuhan jam kerja dalam pelaksanaan pengecoran

  • Waktu Persiapan

  Waktu persiapan untuk pengecoran terdiri dari :

  a. Pengaturan Posisi TM & CP = 10 menit

  b. Pemasangan Pompa = 20 menit

  c. Waktu Tunggu (iddle) Pompa = 10 menit

  d. Waktu menuangkan ke CP = 10 menit

  Jadi total waktu persiapan adalah 50 menit

- Waktu Tambahan Persiapan

  Waktu tambahan persiapan terdiri dari :

  a. Pergantian antar *truck mixer*

  $$= \frac{\text{jumlah } \textit{truck mixer} \text{ x } 5 \text{ menit / } \textit{truck mixer}}{\text{Jumlah } \textit{Concrete Pump}}$$

  $$= \frac{14 \quad \textit{Truck} \text{ x } 5 \text{ menit / truck mixer}}{1 \ \textit{Concrete Pump}}$$

  $$= 70 \text{ menit}$$

  b. Waktu Pengujian *Slump*

  $$= \frac{\text{jumlah } \textit{truck mixer} \text{ x } 5 \text{ menit / } \textit{truck mixer}}{\text{Jumlah } \textit{Concrete Pump}}$$

  $$= \frac{14 \quad \textit{Truck} \text{ x } 5 \text{ menit / truck mixer}}{1 \ \textit{Concrete Pump}}$$

  $$= 70 \text{ menit}$$

  Jadi total waktu persiapan tambahan adalah 140 menit

- Waktu Operasional pengecoran

  Waktu operasional pengecoran adalah waktu saat proses pengecoran berlangsung.

  $$= \frac{\text{Volume pengecoran}}{\text{Kapasitas Produksi CP (m3/jam)}} \text{ x } \frac{60 \text{ menit}}{\text{Jumlah CP}}$$

  $$= \frac{94.4999 \text{ m3}}{15 \text{ m3/jam}} \text{ x } \frac{60 \text{ menit}}{1 \text{ CP}}$$

  $$= 382.7 \text{ menit}$$

- Waktu Pasca Pelaksanaan

  Waktu pasca pelaksanaan pengecoran terdiri dari :

  a. Pembersihan Pompa = 10 menit

  b. Pembongkaran Pompa = 20 menit

  c. Persiapan Kembali = 10 menit

Jadi, total waktu pasca pelaksanaan adalah 40 menit

Setelah mengetahui durasi dari masing masing tahapan, maka total durasi pengecoran sudah dapat dihitung.

= T persiapan + T persiapan tambahan + T pengecoran + T pasca pelaksanaan

= 50 + 140 + 382.7 + 40

= 612.70698 menit

= 10.2118 jam

= 1.27647 hari

≈ 2 hari

Jadi, untuk Lantai P 7 Sektor 3 pengecoran balok dilakukan selama 2 hari

- **Durasi Pengecoran Balok Lantai P 8 Sektor 1**
  - Perhitungan Volume

NO	Tipe Balok	Dimensi Balok			Plat	Volume
		b (cm)	h (cm)	L (cm)	(cm)	(m3)
1	B456-4	45	60	812	12	1.7533
2	G37-6	30	70	822	12	1.4301
3	G375-1	30	75	844	12	1.5951
4	B375-2	30	75	844	12	1.5961
5	G375-1	30	75	836	12	1.5799
6	B37-6	30	70	844	12	1.4691
7	G375-2	30	75	872	12	1.6479
8	G375-1	30	75	825	12	1.5595
9	G37-11	30	70	832	12	1.4472
10	B35-1	30	50	367	12	0.4184
11	B35-1	30	50	435	12	0.4964
12	B456-4	45	60	812	12	1.7533
13	G37-6	30	70	822	12	1.4300
14	G375-2	30	75	870	12	1.6442

15	G37-8	30	70	1172	12	2.0396
16	G37-4	30	70	822	12	1.4306
17	G37-11	30	70	826	12	1.4366
18	G47-20A	40	70	795	12	1.8444
19	B35-1	30	50	418	12	0.4760
20	B35-1	30	50	405	12	0.4617
21	B456-4	45	60	498	12	1.0758
22	G35-1	30	50	355	12	0.4044
23	G35-1	30	50	350	12	0.3990
24	G35-1	30	50	350	12	0.3990
25	G35-1	30	50	350	12	0.3990
26	G35-2	30	50	350	12	0.3990
27	B35-1	30	50	359	12	0.4095
28	B35-5	30	50	221	12	0.2515
29	CL35-1	30	50	110	12	0.1256
30	CL35-2	30	50	109	12	0.1239
31	CL35-2	30	50	110	12	0.1256
32	CL35-2	30	50	110	12	0.1256
33	CL35-5	30	50	110	12	0.1256
34	CL35-2	30	50	92	12	0.1045
35	B35-1	30	50	149	12	0.1699
36	CL37-3	30	70	185	12	0.3221
37	G35-1A	30	50	214	12	0.2441
38	G475-4	40	75	800	12	2.0160
39	G47-3	40	70	659	12	1.5295
40	CL35-3	30	50	105	12	0.1195
41	B35-6	30	50	563	12	0.6414
42	CL35-2	30	50	126	12	0.1431
43	CL37-3	30	70	185	12	0.3221
44	G35-1	30	50	312	12	0.3555
45	G375-2	30	75	813	12	1.5359
46	G37-7	30	70	390	12	0.6786
47	G35-2	30	50	565	12	0.6441

48	G37-3	30	70	695	12	1.2090
49	CL35	30	50	158	12	0.1801
50	B35-5	30	50	401	12	0.4570
51	B36-5	30	60	654	12	0.9416
52	B35-1	30	50	390	12	0.4446
53	B35-1	30	50	564	12	0.6427
54	B37-8	30	70	636	12	1.1070
55	CL35-5	30	50	160	12	0.1824
56	CL37-2	30	70	185	12	0.3221
57	G35-1	30	50	490	12	0.5587
58	G375-2	30	75	885	12	1.6727
59	G35-2	30	50	570	12	0.6498
60	G37-3	30	70	690	12	1.2006
61	CL35	30	50	160	12	0.1824
62	CL37-1	30	70	166	12	0.2891
63	G35-1	30	50	432	12	0.4930
64	G35-2	30	50	495	12	0.5643
65	G35-2	30	50	390	12	0.4446
66	G35-2	30	50	570	12	0.6498
67	G37-3	30	70	690	12	1.2006
68	CL35	30	50	115	12	0.1308
69	B35-5	30	50	415	12	0.4726
70	B35-5	30	50	495	12	0.5643
71	B35-5	30	50	390	12	0.4446
72	B35-1	30	50	570	12	0.6498
73	B35-1	30	50	692	12	0.7893
Total						57.1427

- Kapasitas Produksi *Concrete Pump*

  Perhitungan kapasitas produksi pengecoran disesuaikan dengan panjang pipa pengecoran pada spesifikasi concrete pump pada tabel 2.27 diatas.

Perhitungan Delivery Kapacity :

Vertical Equivalent Length :

a. Bottom Section = 6.50 m
b. Middle Section = 5.30 m
c. Top Section = 5.75 m
d. Flexible Hose = 5.00 m

Total *Vertical Equivalent Length* = 22.55 m

Dengan nilai total Vertical Equivalent Length sebesar 22,55 meter dan nilai slump ± 10 cm - 20 cm didapatkan Delivery Capacity yaitu :

Dari grafik diatas, didapatkan nilai Delivery Capacity (DC) sebesar 34 m3/jam

Selain *Delivery Capacity*, hal lain yang harus diperhatikan juga adalah faktor Efisiensi Kerja yang terdiri dari :

a. Faktor Cuaca
   Kondisi = Terang, Panas, Berdebu
   Nilai = 0.83

b. Faktor Operator dan Mekanik

Kondisi = Cukup

Nilai = 0.70

c. Faktor Operasi alatdan pemeliharaan mesin

Kondisi = Baik

Nilai = 0.75

Sehingga perhitungan kapasitas produksi dapat dilakukan.

Kapasitas Produksi *Concrete Pump*

= DC m3/jam x Efisiensi Kerja

= 34 m3/jam x (0.8 x 0.7 x 0.8)

= 15 m3/jam

- Kebutuhan *Truck Mixer*

Selain concrete pump juga dibutuhkan tuck mixer yang digunakan mengangkut beton untuk pengecoran. Banyaknya truck mixer yang diperlukan dihitung sebagai

$$= \frac{\text{Volume beton total}}{\text{Kapasitas Truck Mixer}}$$

$$= \frac{57.14 \text{ m3}}{7 \text{ m3}}$$

= 8.1632 Truck ≈ 9 Truck

- Kebutuhan tenaga kerja dalam pelaksanaan

a. *Concrete Pump* = 1 *truck*

b. Jumlah Tenaga Kerja = 5 Grup

Terdiri dari : - 0.5 Mandor

- 10 Pembantu Tukang

c. Jam Kerja 1 Hari = 8 jam

- Kebutuhan jam kerja dalam pelaksanaan pengecoran

- Waktu Persiapan

  Waktu persiapan untuk pengecoran terdiri dari :

  a. Pengaturan Posisi TM & CP = 10 menit
  b. Pemasangan Pompa = 20 menit
  c. Waktu Tunggu (iddle) Pompa = 10 menit
  d. Waktu menuangkan ke CP = 10 menit

  Jadi total waktu persiapan adalah 50 menit

- Waktu Tambahan Persiapan

  Waktu tambahan persiapan terdiri dari :

  a. Pergantian antar *truck mixer*

  $$= \frac{\text{jumlah } \textit{truck mixer} \text{ x } 5 \text{ menit / } \textit{truck mixer}}{\text{Jumlah } \textit{Concrete Pump}}$$

  $$= \frac{9 \quad \textit{Truck} \text{ x } 5 \text{ menit / truck mixer}}{1 \textit{ Concrete Pump}}$$

  = 45 menit

  b. Waktu Pengujian *Slump*

  $$= \frac{\text{jumlah } \textit{truck mixer} \text{ x } 5 \text{ menit / } \textit{truck mixer}}{\text{Jumlah } \textit{Concrete Pump}}$$

  $$= \frac{9 \quad \textit{Truck} \text{ x } 5 \text{ menit / truck mixer}}{1 \textit{ Concrete Pump}}$$

  = 45 menit

  Jadi total waktu persiapan tambahan adalah 90 menit

- Waktu Operasional pengecoran

  Waktu operasional pengecoran adalah waktu saat proses pengecoran berlangsung.

  $$= \frac{\text{Volume pengecoran}}{\text{Kapasitas Produksi CP (m3/jam)}} \text{ x } \frac{60 \text{ menit}}{\text{Jumlah CP}}$$

$$= \frac{57.1427 \text{ m3}}{15 \text{ m3/jam}} \times \frac{60 \text{ menit}}{1 \text{ CP}}$$

$= 231.4$ menit

- Waktu Pasca Pelaksanaan

  Waktu pasca pelaksanaan pengecoran terdiri dari :

  a. Pembersihan Pompa = 10 menit
  b. Pembongkaran Pompa = 20 menit
  c. Persiapan Kembali = 10 menit

  Jadi, total waktu pasca pelaksanaan adalah 40 menit

Setelah mengetahui durasi dari masing masing tahapan, maka total durasi pengecoran sudah dapat dihitung.

= T persiapan + T persiapan tambahan + T pengecoran + T pasca pelaksanaan

= 50 + 90 + 231.4 + 40

= 411.41707 menit

= 6.85695 jam

= 0.85712 hari

≈ 1 hari

Jadi, untuk Lantai P 8 Sektor 1 pengecoran balok dilakukan selama 1 hari

- **Durasi Pengecoran Balok Lantai P 8 Sektor 2**
  - Perhitungan Volume

NO	Tipe Balok	Dimensi Balok			Plat	Volume
		b (cm)	h (cm)	L (cm)	(cm)	(m3)
1	B456-2	45	60	821.9	12	1.7753
2	B456-4	45	60	811.7	12	1.7533
3	B456-4	45	60	618.9	12	1.3369
4	G37-4	30	70	819.5	12	1.4259

5	G37-6	30	70	811.7	12	1.4124
6	G37-6	30	70	598.7	12	1.0417
7	G37-3	30	70	810	12	1.4094
8	G37-6	30	70	811.7	12	1.4123
9	G37-6	30	70	598.7	12	1.0417
10	B37-10	30	70	810	12	1.4094
11	B37-10	30	70	813	12	1.4146
12	B37-8	30	70	600.5	12	1.0448
13	G37-3	30	70	804.6	12	1.4000
14	G37-3	30	70	810.3	12	1.4098
15	G37-3	30	70	600.2	12	1.0444
16	B37-10	30	70	802.5	12	1.3963
17	B37-10	30	70	802.8	12	1.3968
18	B37-6	30	70	553.9	12	0.9638
19	G37-3	30	70	785	12	1.3659
20	G35-3	30	50	240	12	0.2736
21	G35-1	30	50	505	12	0.5757
22	G35-2	30	50	513.2	12	0.5851
23	B34-1	30	40	310	12	0.2604
24	B35-2	30	50	525	12	0.5985
25	G35-2	30	50	470	12	0.5358
26	B37-2	30	70	815	12	1.4181
27	G37-11	30	70	800	12	1.3920
28	G37-11	30	70	800	12	1.3920
29	G35-2	30	50	585.6	12	0.6676
30	B35-1	30	50	800	12	0.9120
31	B35-1	30	50	800	12	0.9120
32	B35-1	30	50	585	12	0.6669
33	CL47-2	40	70	200	12	0.4640
34	G35-4	30	50	331.8	12	0.3783
35	G47-20	40	70	800	12	1.8560
36	G475-2	40	75	900	12	2.2680
37	G35-2	30	50	510	12	0.5814

38	G37-5	30	70	785	12	1.3659
39	CL35-2	30	50	110	12	0.1254
40	CL47-1	40	70	185.1	12	0.4294
41	G35-1A	30	50	214.2	12	0.2442
42	G47-19	40	70	800	12	1.8560
43	G475-5	40	75	878.4	12	2.2136
44	G35-1	30	50	215	12	0.2451
45	G35-1	30	50	916.2	12	1.0445
46	CL35-3	30	50	110	12	0.1254
47	CL37-3	30	70	185.1	12	0.3221
48	G35-1A	30	50	214.2	12	0.2441
49	G37-12	30	70	791	12	1.3763
50	G37-11	30	70	764.9	12	1.3309
51	G35-1	30	50	385	12	0.4389
52	CL35-2	30	50	110	12	0.1254
53	CL37-3	30	70	185.1	12	0.3221
54	G35-1A	30	50	204.2	12	0.2327
55	G475-4	40	75	800	12	2.0160
56	G47-3	40	70	659.3	12	1.5295
57	CL35-3	30	50	104.8	12	0.1195
Total						56.8991

- Kapasitas Produksi *Concrete Pump*

  Perhitungan kapasitas produksi pengecoran disesuaikan dengan panjang pipa pengecoran pada spesifikasi concrete pump pada tabel 2.27 diatas.

  Perhitungan Delivery Kapacity :

  Vertical Equivalent Length :

  a. Bottom Section = 6.50 m
  b. Middle Section = 5.30 m
  c. Top Section = 5.75 m

d. Flexible Hose = 5.00 m

Total *Vertical Equivalent Length* = 22.55 m

Dengan nilai total Vertical Equivalent Length sebesar 22,55 meter dan nilai slump ± 10 cm - 20 cm didapatkan Delivery Capacity yaitu :

Dari grafik diatas, didapatkan nilai Delivery Capacity (DC) sebesar 34 m3/jam

Selain *Delivery Capacity* , hal lain yang harus diperhatikan juga adalah faktor Efisiensi Kerja yang terdiri dari :

a. Faktor Cuaca

Kondisi = Terang, Panas, Berdebu

Nilai = 0.83

b. Faktor Operator dan Mekanik

Kondisi = Cukup

Nilai = 0.70

c. Faktor Operasi alatdan pemeliharaan mesin

Kondisi = Baik

Nilai = 0.75

Sehingga perhitungan kapasitas produksi dapat dilakukan.

Kapasitas Produksi *Concrete Pump*

= DC m3/jam x Efisiensi Kerja

= 34 m3/jam x (0.8 x 0.7 x 0.8)

= 15 m3/jam

- Kebutuhan *Truck Mixer*

Selain concrete pump juga dibutuhkan tuck mixer yang digunakan mengangkut beton untuk pengecoran. Banyaknya truck mixer yang diperlukan dihitung sebagai

$$= \frac{\text{Volume beton total}}{\text{Kapasitas Truck Mixer}}$$

$$= \frac{56.9 \text{ m3}}{7 \text{ m3}}$$

= 8.1284 Truck ≈ 9 Truck

- Kebutuhan tenaga kerja dalam pelaksanaan

a. *Concrete Pump* = 1 *truck*

b. Jumlah Tenaga Kerja = 5 Grup

Terdiri dari : - 0.5 Mandor

- 10 Pembantu Tukang

c. Jam Kerja 1 Hari = 8 jam

- Kebutuhan jam kerja dalam pelaksanaan pengecoran

• Waktu Persiapan

Waktu persiapan untuk pengecoran terdiri dari :

a. Pengaturan Posisi TM & CP = 10 menit

b. Pemasangan Pompa = 20 menit

c. Waktu Tunggu (iddle) Pompa = 10 menit

d. Waktu menuangkan ke CP = 10 menit

Jadi total waktu persiapan adalah 50 menit

- Waktu Tambahan Persiapan

  Waktu tambahan persiapan terdiri dari :

  a. Pergantian antar *truck mixer*

  $$= \frac{\text{jumlah } \textit{truck mixer} \text{ x } 5 \text{ menit / } \textit{truck mixer}}{\text{Jumlah } \textit{Concrete Pump}}$$

  $$= \frac{9 \quad \textit{Truck} \text{ x } 5 \text{ menit / truck mixer}}{1 \ \textit{Concrete Pump}}$$

  $$= 45 \text{ menit}$$

  b. Waktu Pengujian *Slump*

  $$= \frac{\text{jumlah } \textit{truck mixer} \text{ x } 5 \text{ menit / } \textit{truck mixer}}{\text{Jumlah } \textit{Concrete Pump}}$$

  $$= \frac{9 \quad \textit{Truck} \text{ x } 5 \text{ menit / truck mixer}}{1 \ \textit{Concrete Pump}}$$

  $$= 45 \text{ menit}$$

  Jadi total waktu persiapan tambahan adalah 90 menit

- Waktu Operasional pengecoran

  Waktu operasional pengecoran adalah waktu saat proses pengecoran berlangsung.

  $$= \frac{\text{Volume pengecoran}}{\text{Kapasitas Produksi CP (m3/jam)}} \text{ x } \frac{60 \text{ menit}}{\text{Jumlah CP}}$$

  $$= \frac{56.8991 \text{ m3}}{15 \text{ m3/jam}} \text{ x } \frac{60 \text{ menit}}{1 \text{ CP}}$$

  $$= 230.4 \text{ menit}$$

- Waktu Pasca Pelaksanaan

  Waktu pasca pelaksanaan pengecoran terdiri dari :

  a. Pembersihan Pompa = 10 menit

  b. Pembongkaran Pompa = 20 menit

  c. Persiapan Kembali = 10 menit

  Jadi, total waktu pasca pelaksanaan adalah 40 menit

Setelah mengetahui durasi dari masing masing tahapan, maka total durasi pengecoran sudah dapat dihitung.

= T persiapan + T persiapan tambahan + T pengecoran + T pasca pelaksanaan

= 50 + 90 + 230.4 + 40

= 410.43058 menit

= 6.84051 jam

= 0.85506 hari

≈ 1 hari

Jadi, untuk Lantai P 8 Sektor 2 pengecoran balok dilakukan selama 1 hari

- **Durasi Pengecoran Balok Lantai P 8 Sektor 3**
  - Perhitungan Volume

NO	Tipe Balok	Dimensi Balok			Plat	Volume
		b (cm)	h (cm)	L (cm)	(cm)	(m3)
1	B456 - 1	45	60	471.7	12	1.0189
2	B456 - 1	45	60	233.4	12	0.5041
3	B456 - 1	45	60	441.4	12	0.9534
4	B456 - 1	45	60	238.5	12	0.5151
5	B456 - 2	45	60	365.3	12	0.7890
6	B456 - 2	45	60	365.3	12	0.7890
7	B456 - 2	45	60	371.7	12	0.8029
8	B456 - 2	45	60	372.2	12	0.8040

9	B456 - 3	45	60	268.2	12	0.5793
10	B456 - 3	45	60	252.4	12	0.5452
11	B456 - 3	45	60	408.1	12	0.8815
12	G35 - 1	30	50	392.5	12	0.4475
13	B35 - 8	30	50	470	12	0.5358
14	G37 - 3	30	70	410	12	0.7134
15	B35 - 1	30	50	416.4	12	0.4747
16	G37 - 9	30	70	299.8	12	0.5217
17	G55 - 2	50	50	190	12	0.3610
18	B35 - 1	30	50	235	12	0.2679
19	G37 - 3	30	70	190	12	0.3306
20	G37 - 9	30	70	300	12	0.5220
21	B35 - 5	30	50	435	12	0.4959
22	G35 - 3	30	50	280	12	0.3192
23	B35 - 1	30	50	445	12	0.5073
24	G35 - 3	30	50	280	12	0.3192
25	G55 - 4	50	50	37.35	12	0.0710
26	G35 - 3A	30	50	175.2	12	0.1998
27	B35 - 1	30	50	245	12	0.2793
28	B35 - 3A	30	50	175.1	12	0.1996
29	G37 - 8	30	70	722.1	12	1.2564
30	G37 - 6	30	70	710.5	12	1.2362
31	B37 - 10	30	70	755	12	1.3137
32	G37 - 6	30	70	710.3	12	1.2359
33	CL47 - 2	40	70	180	12	0.4175
34	CL35 - 5	30	50	259.4	12	0.2957
35	CL37 - 4	30	70	242.9	12	0.4226
36	B37 - 11	30	70	326.2	12	0.5676
37	CL37 - 3	30	70	88.9	12	0.1547
38	G35 - 1B	30	50	151.1	12	0.1722
39	G47 - 9	40	70	764.1	12	1.7728
40	CL47 - 3	40	70	305.5	12	0.7089
41	G47 - 20	40	70	525	12	1.2180

42	G47 - 9	40	70	735	12	1.7052
43	CL47 - 2	40	70	228.9	12	0.5310
44	G35 - 1	30	50	545	12	0.6213
45	B37 - 8	30	70	777.7	12	1.3531
46	CL47 - 2	40	70	262.5	12	0.6090
47	G47 - 20	40	70	470	12	1.0904
48	G37 - 4	30	70	740	12	1.2876
49	CL47 - 2	40	70	180.8	12	0.4195
50	G47 - 19	40	70	475	12	1.1020
51	G37 - 4	30	70	750	12	1.3050
52	CL47 - 1	40	70	158.4	12	0.3676
53	G35 - 1	30	50	388.1	12	0.4424
54	G37 - 4	30	70	720	12	1.2528
55	CL47 - 2	40	70	158.4	12	0.3676
56	G35 - 1	30	50	252.3	12	0.2876
57	G47 - 19	40	70	725	12	1.6820
58	B456 - 2	45	60	371.7	12	0.8029
59	B456 - 2	45	60	366.7	12	0.7920
60	B456 - 1	45	60	366.7	12	0.7920
61	B456 - 1	45	60	371.7	12	0.8029
62	B456 - 1	45	60	494.1	12	1.0673
63	B35 - 5	30	50	458.9	12	0.5232
64	B35 - 5	30	50	475	12	0.5415
65	B35 - 5	30	50	190	12	0.2166
66	B35 - 1	30	50	770	12	0.8778
67	B35 - 1	30	50	770	12	0.8778
68	B35 - 8	30	50	360	12	0.4104
69	G37 - 9	30	70	300	12	0.5220
70	B35 - 2	30	50	360	12	0.4104
71	G37 - 5	30	70	299.7	12	0.5215
72	G35 - 1	30	50	395	12	0.4503
73	G37 - 9	30	70	350	12	0.6090
74	G37 - 5	30	70	300	12	0.5220

75	G35 - 6B	30	50	235	12	0.2679
76	G35 - 4A	30	50	430	12	0.4902
77	G37 - 6	30	70	755	12	1.3137
78	B37 - 2	30	70	710	12	1.2354
79	G37 - 3	30	70	735	12	1.2789
80	G35 - 5A	30	50	200.5	12	0.2285
81	G47 - 20	40	70	255	12	0.5916
82	G35 - 6A	30	50	255	12	0.2907
83	B37 - 10	30	70	755	12	1.3137
84	G37 - 3	30	70	762.5	12	1.3268
85	G37 - 4	30	70	760	12	1.3224
86	B37 - 2	30	70	765	12	1.3311
87	G37 - 3	30	70	730	12	1.2702
88	B375 - 1	30	75	402.8	12	0.7612
89	CL475 -	40	75	372.7	12	0.9392
90	B375 - 1	30	75	479.3	12	0.9059
91	CL37 - 3	30	70	96.07	12	0.1672
92	G35 - 1	30	50	313.3	12	0.3571
93	G35 - 3	30	50	337.4	12	0.3846
94	G475 - 1	40	75	747.5	12	1.8837
95	G475 - 1	40	75	804.1	12	2.0262
96	G475 - 1	40	75	352.5	12	0.8883
97	G475 - 1	40	75	350	12	0.8820
98	G475 - 1	40	75	350	12	0.8820
99	G475 - 1	40	75	352.5	12	0.8883
100	G35 - 1	30	50	527.5	12	0.6014
101	B37 - 8	30	70	770	12	1.3398
102	B37 - 6	30	70	770	12	1.3398
103	G35 - 2	30	50	556	12	0.6338
104	G35 - 6	30	50	361.5	12	0.4121
105	G37 - 3	30	70	503.8	12	0.8765
106	G55 - 2	50	50	175	12	0.3325
107	G77 - 3	70	70	755	12	3.0653

108	G34 - 1	30	40	233.5	12	0.1961
109	G55 - 6	50	50	250	12	0.4750
110	G55 - 4A	50	50	366.5	12	0.6964
111	B34 - 1	30	40	250	12	0.2100
112	G55 - 2	50	50	185	12	0.3515
113	G35 - 5	30	50	184.4	12	0.2102
114	G24 - 1	20	40	215	12	0.1204
115	G24 - 1	20	40	215	12	0.1204
116	G37 - 4	30	70	345.2	12	0.6007
117	G37 - 4	30	70	344.8	12	0.5999
118	G475 - 2	40	75	405.5	12	1.0219
119	G475 - 2	40	75	412.4	12	1.0393
120	G77 - 3 (	70	70	690	12	2.8014
121	G475 - 3	40	75	847.3	12	2.1353
122	G35 - 1	30	50	275	12	0.3135
123	G37 - 5 (	30	70	630	12	1.0962
Total						94.4999

- Kapasitas Produksi *Concrete Pump*

  Perhitungan kapasitas produksi pengecoran disesuaikan dengan panjang pipa pengecoran pada spesifikasi concrete pump pada tabel 2.27 diatas.

  Perhitungan Delivery Kapacity :

  Vertical Equivalent Length :

  a. Bottom Section = 6.50 m
  b. Middle Section = 5.30 m
  c. Top Section = 5.75 m
  d. Flexible Hose = 5.00 m

  Total *Vertical Equivalent Length* = 22.55 m

  Dengan nilai total Vertical Equivalent Length sebesar 22,55 meter dan nilai slump $\pm$ 10 cm - 20 cm

didapatkan Delivery Capacity yaitu :

Dari grafik diatas, didapatkan nilai Delivery Capacity (DC) sebesar 34 m3/jam

Selain *Delivery Capacity*, hal lain yang harus diperhatikan juga adalah faktor Efisiensi Kerja yang terdiri dari :

a. Faktor Cuaca
   Kondisi = Terang, Panas, Berdebu
   Nilai = 0.83
b. Faktor Operator dan Mekanik
   Kondisi = Cukup
   Nilai = 0.70
c. Faktor Operasi alatdan pemeliharaan mesin
   Kondisi = Baik
   Nilai = 0.75

Sehingga perhitungan kapasitas produksi dapat dilakukan.

Kapasitas Produksi *Concrete Pump*

= DC m3/jam x Efisiensi Kerja

= 34 m3/jam x (0.8 x 0.7 x 0.8)

= 15 m3/jam

- Kebutuhan *Truck Mixer*

  Selain concrete pump juga dibutuhkan tuck mixer yang digunakan mengangkut beton untuk pengecoran. Banyaknya truck mixer yang diperlukan dihitung :

  $$= \frac{\text{Volume beton total}}{\text{Kapasitas Truck Mixer}}$$

  $$= \frac{94.5 \text{ m3}}{7 \text{ m3}}$$

  = 13.5000 Truck ≈ 14 Truck

- Kebutuhan tenaga kerja dalam pelaksanaan

  a. *Concrete Pump* = 1 *truck*

  b. Jumlah Tenaga Kerja = 5 Grup

  Terdiri dari : - 0.5 Mandor

  - 10 Pembantu Tukang

  c. Jam Kerja 1 Hari = 8 jam

- Kebutuhan jam kerja dalam pelaksanaan pengecoran

  • Waktu Persiapan

  Waktu persiapan untuk pengecoran terdiri dari :

  a. Pengaturan Posisi TM & CP = 10 menit

  b. Pemasangan Pompa = 20 menit

  c. Waktu Tunggu (iddle) Pompa = 10 menit

  d. Waktu menuangkan ke CP = 10 menit

  Jadi total waktu persiapan adalah 50 menit

- Waktu Tambahan Persiapan

  Waktu tambahan persiapan terdiri dari :

  a. Pergantian antar *truck mixer*

  $$= \frac{\text{jumlah } \textit{truck mixer} \text{ x } 5 \text{ menit / } \textit{truck mixer}}{\text{Jumlah } \textit{Concrete Pump}}$$

  $$= \frac{14 \quad \textit{Truck} \text{ x } 5 \text{ menit / truck mixer}}{1 \ \textit{Concrete Pump}}$$

  $$= 70 \text{ menit}$$

  b. Waktu Pengujian *Slump*

  $$= \frac{\text{jumlah } \textit{truck mixer} \text{ x } 5 \text{ menit / } \textit{truck mixer}}{\text{Jumlah } \textit{Concrete Pump}}$$

  $$= \frac{14 \quad \textit{Truck} \text{ x } 5 \text{ menit / truck mixer}}{1 \ \textit{Concrete Pump}}$$

  $$= 70 \text{ menit}$$

  Jadi total waktu persiapan tambahan adalah 140 menit

- Waktu Operasional pengecoran

  Waktu operasional pengecoran adalah waktu saat proses pengecoran berlangsung.

  $$= \frac{\text{Volume pengecoran}}{\text{Kapasitas Produksi CP (m3/jam)}} \text{ x } \frac{60 \text{ menit}}{\text{Jumlah CP}}$$

  $$= \frac{94.4999 \text{ m3}}{15 \text{ m3/jam}} \text{ x } \frac{60 \text{ menit}}{1 \text{ CP}}$$

  $$= 382.7 \text{ menit}$$

- Waktu Pasca Pelaksanaan

  Waktu pasca pelaksanaan pengecoran terdiri dari :

  a. Pembersihan Pompa = 10 menit

  b. Pembongkaran Pompa = 20 menit

  c. Persiapan Kembali = 10 menit

Jadi, total waktu pasca pelaksanaan adalah 40 menit

Setelah mengetahui durasi dari masing masing tahapan, maka total durasi pengecoran sudah dapat dihitung.

= T persiapan + T persiapan tambahan + T pengecoran + T pasca pelaksanaan

= 50 + 140 + 382.7 + 40

= 612.70698 menit

= 10.2118 jam

= 1.27647 hari

≈ 2 hari

Jadi, untuk Lantai P 8 Sektor 3 pengecoran balok dilakukan selama 2 hari

- **Durasi Pengecoran Balok Lantai L S Sektor 1**
  - Perhitungan Volume

NO	Tipe Balok	Dimensi Balok			Plat	Volume
		b (cm)	h (cm)	L (cm)	(cm)	(m3)
1	B456-4	45	60	812	12	1.7533
2	G37-6	30	70	822	12	1.4301
3	G375-1	30	75	844	12	1.5951
4	B375-2	30	75	844	12	1.5961
5	G375-1	30	75	836	12	1.5799
6	B37-6	30	70	844	12	1.4691
7	G375-2	30	75	872	12	1.6479
8	G375-1	30	75	825	12	1.5595
9	G37-11	30	70	832	12	1.4472
10	B35-1	30	50	367	12	0.4184
11	B35-1	30	50	435	12	0.4964
12	B456-4	45	60	812	12	1.7533
13	G37-6	30	70	822	12	1.4300
14	G375-2	30	75	870	12	1.6442

15	G37-8	30	70	1172	12	2.0396
16	G37-4	30	70	822	12	1.4306
17	G37-11	30	70	826	12	1.4366
18	G47-20A	40	70	795	12	1.8444
19	B35-1	30	50	418	12	0.4760
20	B35-1	30	50	405	12	0.4617
21	B456-4	45	60	498	12	1.0758
22	G35-1	30	50	355	12	0.4044
23	G35-1	30	50	350	12	0.3990
24	G35-1	30	50	350	12	0.3990
25	G35-1	30	50	350	12	0.3990
26	G35-2	30	50	350	12	0.3990
27	B35-1	30	50	359	12	0.4095
28	B35-5	30	50	221	12	0.2515
29	CL35-1	30	50	110	12	0.1256
30	CL35-2	30	50	109	12	0.1239
31	CL35-2	30	50	110	12	0.1256
32	CL35-2	30	50	110	12	0.1256
33	CL35-5	30	50	110	12	0.1256
34	CL35-2	30	50	92	12	0.1045
35	B35-1	30	50	149	12	0.1699
36	CL37-3	30	70	185	12	0.3221
37	G35-1A	30	50	214	12	0.2441
38	G475-4	40	75	800	12	2.0160
39	G47-3	40	70	659	12	1.5295
40	CL35-3	30	50	105	12	0.1195
41	B35-6	30	50	563	12	0.6414
42	CL35-2	30	50	126	12	0.1431
43	CL37-3	30	70	185	12	0.3221
44	G35-1	30	50	312	12	0.3555
45	G375-2	30	75	813	12	1.5359
46	G37-7	30	70	390	12	0.6786
47	G35-2	30	50	565	12	0.6441

48	G37-3	30	70	695	12	1.2090
49	CL35	30	50	158	12	0.1801
50	B35-5	30	50	401	12	0.4570
51	B36-5	30	60	654	12	0.9416
52	B35-1	30	50	390	12	0.4446
53	B35-1	30	50	564	12	0.6427
54	B37-8	30	70	636	12	1.1070
55	CL35-5	30	50	160	12	0.1824
56	CL37-2	30	70	185	12	0.3221
57	G35-1	30	50	490	12	0.5587
58	G375-2	30	75	885	12	1.6727
59	G35-2	30	50	570	12	0.6498
60	G37-3	30	70	690	12	1.2006
61	CL35	30	50	160	12	0.1824
62	CL37-1	30	70	166	12	0.2891
63	G35-1	30	50	432	12	0.4930
64	G35-2	30	50	495	12	0.5643
65	G35-2	30	50	390	12	0.4446
66	G35-2	30	50	570	12	0.6498
67	G37-3	30	70	690	12	1.2006
68	CL35	30	50	115	12	0.1308
69	B35-5	30	50	415	12	0.4726
70	B35-5	30	50	495	12	0.5643
71	B35-5	30	50	390	12	0.4446
72	B35-1	30	50	570	12	0.6498
73	B35-1	30	50	692	12	0.7893
Total						57.1427

- Kapasitas Produksi *Concrete Pump*

  Perhitungan kapasitas produksi pengecoran disesuaikan dengan panjang pipa pengecoran pada spesifikasi concrete pump pada tabel 2.27 diatas.

Perhitungan Delivery Kapacity :

Vertical Equivalent Length :

a. Bottom Section = 6.50 m
b. Middle Section = 5.30 m
c. Top Section = 5.75 m
d. Flexible Hose = 5.00 m

Total *Vertical Equivalent Length* = 22.55 m

Dengan nilai total Vertical Equivalent Length sebesar 22,55 meter dan nilai slump ± 10 cm - 20 cm didapatkan Delivery Capacity yaitu :

Dari grafik diatas, didapatkan nilai Delivery Capacity (DC) sebesar 34 m3/jam

Selain *Delivery Capacity*, hal lain yang harus diperhatikan juga adalah faktor Efisiensi Kerja yang terdiri dari :

a. Faktor Cuaca
   Kondisi = Terang, Panas, Berdebu
   Nilai = 0.83

b. Faktor Operator dan Mekanik

Kondisi = Cukup

Nilai = 0.70

c. Faktor Operasi alatdan pemeliharaan mesin

Kondisi = Baik

Nilai = 0.75

Sehingga perhitungan kapasitas produksi dapat dilakukan.

Kapasitas Produksi *Concrete Pump*

= DC m3/jam x Efisiensi Kerja

= 34 m3/jam x (0.8 x 0.7 x 0.8)

= 15 m3/jam

- Kebutuhan *Truck Mixer*

Selain concrete pump juga dibutuhkan tuck mixer yang digunakan mengangkut beton untuk pengecoran. Banyaknya truck mixer yang diperlukan dihitung sebagai

$$= \frac{\text{Volume beton total}}{\text{Kapasitas Truck Mixer}}$$

$$= \frac{57.14 \text{ m3}}{7 \text{ m3}}$$

= 8.1632 Truck ≈ 9 Truck

- Kebutuhan tenaga kerja dalam pelaksanaan

a. *Concrete Pump* = 1 *truck*

b. Jumlah Tenaga Kerja = 5 Grup

Terdiri dari : - 0.5 Mandor

- 10 Pembantu Tukang

c. Jam Kerja 1 Hari = 8 jam

- Kebutuhan jam kerja dalam pelaksanaan pengecoran

- Waktu Persiapan

  Waktu persiapan untuk pengecoran terdiri dari :

  a. Pengaturan Posisi TM & CP = 10 menit
  b. Pemasangan Pompa = 20 menit
  c. Waktu Tunggu (iddle) Pompa = 10 menit
  d. Waktu menuangkan ke CP = 10 menit

  Jadi total waktu persiapan adalah 50 menit

- Waktu Tambahan Persiapan

  Waktu tambahan persiapan terdiri dari :

  a. Pergantian antar *truck mixer*

  $$= \frac{\text{jumlah } \textit{truck mixer} \text{ x } 5 \text{ menit / } \textit{truck mixer}}{\text{Jumlah } \textit{Concrete Pump}}$$

  $$= \frac{9 \quad \textit{Truck} \text{ x } 5 \text{ menit / truck mixer}}{1 \textit{ Concrete Pump}}$$

  = 45 menit

  b. Waktu Pengujian *Slump*

  $$= \frac{\text{jumlah } \textit{truck mixer} \text{ x } 5 \text{ menit / } \textit{truck mixer}}{\text{Jumlah } \textit{Concrete Pump}}$$

  $$= \frac{9 \quad \textit{Truck} \text{ x } 5 \text{ menit / truck mixer}}{1 \textit{ Concrete Pump}}$$

  = 45 menit

  Jadi total waktu persiapan tambahan adalah 90 menit

- Waktu Operasional pengecoran

  Waktu operasional pengecoran adalah waktu saat proses pengecoran berlangsung.

  $$= \frac{\text{Volume pengecoran}}{\text{Kapasitas Produksi CP (m3/jam)}} \text{ x } \frac{60 \text{ menit}}{\text{Jumlah CP}}$$

$$= \frac{57.1427 \text{ m3}}{15 \text{ m3/jam}} \times \frac{60 \text{ menit}}{1 \text{ CP}}$$

$= 231.4$ menit

- Waktu Pasca Pelaksanaan

  Waktu pasca pelaksanaan pengecoran terdiri dari :

  a. Pembersihan Pompa = 10 menit
  b. Pembongkaran Pompa = 20 menit
  c. Persiapan Kembali = 10 menit

  Jadi, total waktu pasca pelaksanaan adalah 40 menit

Setelah mengetahui durasi dari masing masing tahapan, maka total durasi pengecoran sudah dapat dihitung.

= T persiapan + T persiapan tambahan + T pengecoran + T pasca pelaksanaan

= 50 + 90 + 231.4 + 40

= 411.41707 menit

= 6.85695 jam

= 0.85712 hari

$\approx$ 1 hari

Jadi, untuk Lantai L S Sektor 1 pengecoran balok dilakukan selama 1 hari

- **Durasi Pengecoran Balok Lantai L S Sektor 2**
  - Perhitungan Volume

NO	Tipe Balok	Dimensi Balok			Plat	Volume
		b (cm)	h (cm)	L (cm)	(cm)	(m3)
1	B456-2	45	60	821.9	12	1.7753
2	B456-4	45	60	811.7	12	1.7533
3	B456-4	45	60	618.9	12	1.3369
4	G37-4	30	70	819.5	12	1.4259

5	G37-6	30	70	811.7	12	1.4124
6	G37-6	30	70	598.7	12	1.0417
7	G37-3	30	70	810	12	1.4094
8	G37-6	30	70	811.7	12	1.4123
9	G37-6	30	70	598.7	12	1.0417
10	B37-10	30	70	810	12	1.4094
11	B37-10	30	70	813	12	1.4146
12	B37-8	30	70	600.5	12	1.0448
13	G37-3	30	70	804.6	12	1.4000
14	G37-3	30	70	810.3	12	1.4098
15	G37-3	30	70	600.2	12	1.0444
16	B37-10	30	70	802.5	12	1.3963
17	B37-10	30	70	802.8	12	1.3968
18	B37-6	30	70	553.9	12	0.9638
19	G37-3	30	70	785	12	1.3659
20	G35-3	30	50	240	12	0.2736
21	G35-1	30	50	505	12	0.5757
22	G35-2	30	50	513.2	12	0.5851
23	B34-1	30	40	310	12	0.2604
24	B35-2	30	50	525	12	0.5985
25	G35-2	30	50	470	12	0.5358
26	B37-2	30	70	815	12	1.4181
27	G37-11	30	70	800	12	1.3920
28	G37-11	30	70	800	12	1.3920
29	G35-2	30	50	585.6	12	0.6676
30	B35-1	30	50	800	12	0.9120
31	B35-1	30	50	800	12	0.9120
32	B35-1	30	50	585	12	0.6669
33	CL47-2	40	70	200	12	0.4640
34	G35-4	30	50	331.8	12	0.3783
35	G47-20	40	70	800	12	1.8560
36	G475-2	40	75	900	12	2.2680
37	G35-2	30	50	510	12	0.5814

38	G37-5	30	70	785	12	1.3659
39	CL35-2	30	50	110	12	0.1254
40	CL47-1	40	70	185.1	12	0.4294
41	G35-1A	30	50	214.2	12	0.2442
42	G47-19	40	70	800	12	1.8560
43	G475-5	40	75	878.4	12	2.2136
44	G35-1	30	50	215	12	0.2451
45	G35-1	30	50	916.2	12	1.0445
46	CL35-3	30	50	110	12	0.1254
47	CL37-3	30	70	185.1	12	0.3221
48	G35-1A	30	50	214.2	12	0.2441
49	G37-12	30	70	791	12	1.3763
50	G37-11	30	70	764.9	12	1.3309
51	G35-1	30	50	385	12	0.4389
52	CL35-2	30	50	110	12	0.1254
53	CL37-3	30	70	185.1	12	0.3221
54	G35-1A	30	50	204.2	12	0.2327
55	G475-4	40	75	800	12	2.0160
56	G47-3	40	70	659.3	12	1.5295
57	CL35-3	30	50	104.8	12	0.1195
Total						56.8991

- Kapasitas Produksi *Concrete Pump*

  Perhitungan kapasitas produksi pengecoran disesuaikan dengan panjang pipa pengecoran pada spesifikasi concrete pump pada tabel 2.27 diatas.

  Perhitungan Delivery Kapacity :

  Vertical Equivalent Length :

  a. Bottom Section = 6.50 m
  b. Middle Section = 5.30 m
  c. Top Section = 5.75 m

d. Flexible Hose = 5.00 m

Total *Vertical Equivalent Length* = 22.55 m

Dengan nilai total Vertical Equivalent Length sebesar 22,55 meter dan nilai slump ± 10 cm - 20 cm didapatkan Delivery Capacity yaitu :

Dari grafik diatas, didapatkan nilai Delivery Capacity (DC) sebesar 34 m3/jam

Selain *Delivery Capacity*, hal lain yang harus diperhatikan juga adalah faktor Efisiensi Kerja yang terdiri dari :

a. Faktor Cuaca

Kondisi = Terang, Panas, Berdebu

Nilai = 0.83

b. Faktor Operator dan Mekanik

Kondisi = Cukup

Nilai = 0.70

c. Faktor Operasi alatdan pemeliharaan mesin

Kondisi = Baik

Nilai = 0.75

Sehingga perhitungan kapasitas produksi dapat dilakukan.

Kapasitas Produksi *Concrete Pump*

= DC m3/jam x Efisiensi Kerja

= 34 m3/jam x (0.8 x 0.7 x 0.8)

= 15 m3/jam

- Kebutuhan *Truck Mixer*

Selain concrete pump juga dibutuhkan tuck mixer yang digunakan mengangkut beton untuk pengecoran. Banyaknya truck mixer yang diperlukan dihitung sebagai

$$= \frac{\text{Volume beton total}}{\text{Kapasitas Truck Mixer}}$$

$$= \frac{56.9 \text{ m3}}{7 \text{ m3}}$$

= 8.1284 Truck ≈ 9 Truck

- Kebutuhan tenaga kerja dalam pelaksanaan

a. *Concrete Pump* = 1 *truck*

b. Jumlah Tenaga Kerja = 5 Grup

Terdiri dari : - 0.5 Mandor

- 10 Pembantu Tukang

c. Jam Kerja 1 Hari = 8 jam

- Kebutuhan jam kerja dalam pelaksanaan pengecoran

• Waktu Persiapan

Waktu persiapan untuk pengecoran terdiri dari :

a. Pengaturan Posisi TM & CP = 10 menit

b. Pemasangan Pompa = 20 menit

c. Waktu Tunggu (iddle) Pompa = 10 menit

d. Waktu menuangkan ke CP = 10 menit

Jadi total waktu persiapan adalah 50 menit

- Waktu Tambahan Persiapan

  Waktu tambahan persiapan terdiri dari :

  a. Pergantian antar *truck mixer*

  $$= \frac{\text{jumlah } \textit{truck mixer} \text{ x } 5 \text{ menit / } \textit{truck mixer}}{\text{Jumlah } \textit{Concrete Pump}}$$

  $$= \frac{9 \quad \textit{Truck} \text{ x } 5 \text{ menit / truck mixer}}{1 \ \textit{Concrete Pump}}$$

  $$= 45 \text{ menit}$$

  b. Waktu Pengujian *Slump*

  $$= \frac{\text{jumlah } \textit{truck mixer} \text{ x } 5 \text{ menit / } \textit{truck mixer}}{\text{Jumlah } \textit{Concrete Pump}}$$

  $$= \frac{9 \quad \textit{Truck} \text{ x } 5 \text{ menit / truck mixer}}{1 \ \textit{Concrete Pump}}$$

  $$= 45 \text{ menit}$$

  Jadi total waktu persiapan tambahan adalah 90 menit

- Waktu Operasional pengecoran

  Waktu operasional pengecoran adalah waktu saat proses pengecoran berlangsung.

  $$= \frac{\text{Volume pengecoran}}{\text{Kapasitas Produksi CP (m3/jam)}} \text{ x } \frac{60 \text{ menit}}{\text{Jumlah CP}}$$

  $$= \frac{56.8991 \text{ m3}}{15 \text{ m3/jam}} \text{ x } \frac{60 \text{ menit}}{1 \text{ CP}}$$

  $$= 230.4 \text{ menit}$$

- Waktu Pasca Pelaksanaan

  Waktu pasca pelaksanaan pengecoran terdiri dari :

  a. Pembersihan Pompa = 10 menit

  b. Pembongkaran Pompa = 20 menit

  c. Persiapan Kembali = 10 menit

  Jadi, total waktu pasca pelaksanaan adalah 40 menit

Setelah mengetahui durasi dari masing masing tahapan, maka total durasi pengecoran sudah dapat dihitung.

= T persiapan + T persiapan tambahan + T pengecoran + T pasca pelaksanaan

= 50 + 90 + 230.4 + 40

= 410.43058 menit

= 6.84051 jam

= 0.85506 hari

≈ 1 hari

Jadi, untuk Lantai L S Sektor 2 pengecoran balok dilakukan selama 1 hari

- **Durasi Pengecoran Balok Lantai L S Sektor 3**
  - Perhitungan Volume

NO	Tipe Balok	Dimensi Balok			Plat	Volume
		b (cm)	h (cm)	L (cm)	(cm)	(m3)
1	B456 - 1	45	60	471.7	12	1.0189
2	B456 - 1	45	60	233.4	12	0.5041
3	B456 - 1	45	60	441.4	12	0.9534
4	B456 - 1	45	60	238.5	12	0.5151
5	B456 - 2	45	60	365.3	12	0.7890
6	B456 - 2	45	60	365.3	12	0.7890
7	B456 - 2	45	60	371.7	12	0.8029
8	B456 - 2	45	60	372.2	12	0.8040

9	B456 - 3	45	60	268.2	12	0.5793
10	B456 - 3	45	60	252.4	12	0.5452
11	B456 - 3	45	60	408.1	12	0.8815
12	G35 - 1	30	50	392.5	12	0.4475
13	B35 - 8	30	50	470	12	0.5358
14	G37 - 3	30	70	410	12	0.7134
15	B35 - 1	30	50	416.4	12	0.4747
16	G37 - 9	30	70	299.8	12	0.5217
17	G55 - 2	50	50	190	12	0.3610
18	B35 - 1	30	50	235	12	0.2679
19	G37 - 3	30	70	190	12	0.3306
20	G37 - 9	30	70	300	12	0.5220
21	B35 - 5	30	50	435	12	0.4959
22	G35 - 3	30	50	280	12	0.3192
23	B35 - 1	30	50	445	12	0.5073
24	G35 - 3	30	50	280	12	0.3192
25	G55 - 4	50	50	37.35	12	0.0710
26	G35 - 3A	30	50	175.2	12	0.1998
27	B35 - 1	30	50	245	12	0.2793
28	B35 - 3A	30	50	175.1	12	0.1996
29	G37 - 8	30	70	722.1	12	1.2564
30	G37 - 6	30	70	710.5	12	1.2362
31	B37 - 10	30	70	755	12	1.3137
32	G37 - 6	30	70	710.3	12	1.2359
33	CL47 - 2	40	70	180	12	0.4175
34	CL35 - 5	30	50	259.4	12	0.2957
35	CL37 - 4	30	70	242.9	12	0.4226
36	B37 - 11	30	70	326.2	12	0.5676
37	CL37 - 3	30	70	88.9	12	0.1547
38	G35 - 1B	30	50	151.1	12	0.1722
39	G47 - 9	40	70	764.1	12	1.7728
40	CL47 - 3	40	70	305.5	12	0.7089
41	G47 - 20	40	70	525	12	1.2180

42	G47 - 9	40	70	735	12	1.7052
43	CL47 - 2	40	70	228.9	12	0.5310
44	G35 - 1	30	50	545	12	0.6213
45	B37 - 8	30	70	777.7	12	1.3531
46	CL47 - 2	40	70	262.5	12	0.6090
47	G47 - 20	40	70	470	12	1.0904
48	G37 - 4	30	70	740	12	1.2876
49	CL47 - 2	40	70	180.8	12	0.4195
50	G47 - 19	40	70	475	12	1.1020
51	G37 - 4	30	70	750	12	1.3050
52	CL47 - 1	40	70	158.4	12	0.3676
53	G35 - 1	30	50	388.1	12	0.4424
54	G37 - 4	30	70	720	12	1.2528
55	CL47 - 2	40	70	158.4	12	0.3676
56	G35 - 1	30	50	252.3	12	0.2876
57	G47 - 19	40	70	725	12	1.6820
58	B456 - 2	45	60	371.7	12	0.8029
59	B456 - 2	45	60	366.7	12	0.7920
60	B456 - 1	45	60	366.7	12	0.7920
61	B456 - 1	45	60	371.7	12	0.8029
62	B456 - 1	45	60	494.1	12	1.0673
63	B35 - 5	30	50	458.9	12	0.5232
64	B35 - 5	30	50	475	12	0.5415
65	B35 - 5	30	50	190	12	0.2166
66	B35 - 1	30	50	770	12	0.8778
67	B35 - 1	30	50	770	12	0.8778
68	B35 - 8	30	50	360	12	0.4104
69	G37 - 9	30	70	300	12	0.5220
70	B35 - 2	30	50	360	12	0.4104
71	G37 - 5	30	70	299.7	12	0.5215
72	G35 - 1	30	50	395	12	0.4503
73	G37 - 9	30	70	350	12	0.6090
74	G37 - 5	30	70	300	12	0.5220

75	G35 - 6B	30	50	235	12	0.2679
76	G35 - 4A	30	50	430	12	0.4902
77	G37 - 6	30	70	755	12	1.3137
78	B37 - 2	30	70	710	12	1.2354
79	G37 - 3	30	70	735	12	1.2789
80	G35 - 5A	30	50	200.5	12	0.2285
81	G47 - 20	40	70	255	12	0.5916
82	G35 - 6A	30	50	255	12	0.2907
83	B37 - 10	30	70	755	12	1.3137
84	G37 - 3	30	70	762.5	12	1.3268
85	G37 - 4	30	70	760	12	1.3224
86	B37 - 2	30	70	765	12	1.3311
87	G37 - 3	30	70	730	12	1.2702
88	B375 - 1	30	75	402.8	12	0.7612
89	CL475 -	40	75	372.7	12	0.9392
90	B375 - 1	30	75	479.3	12	0.9059
91	CL37 - 3	30	70	96.07	12	0.1672
92	G35 - 1	30	50	313.3	12	0.3571
93	G35 - 3	30	50	337.4	12	0.3846
94	G475 - 1	40	75	747.5	12	1.8837
95	G475 - 1	40	75	804.1	12	2.0262
96	G475 - 1	40	75	352.5	12	0.8883
97	G475 - 1	40	75	350	12	0.8820
98	G475 - 1	40	75	350	12	0.8820
99	G475 - 1	40	75	352.5	12	0.8883
100	G35 - 1	30	50	527.5	12	0.6014
101	B37 - 8	30	70	770	12	1.3398
102	B37 - 6	30	70	770	12	1.3398
103	G35 - 2	30	50	556	12	0.6338
104	G35 - 6	30	50	361.5	12	0.4121
105	G37 - 3	30	70	503.8	12	0.8765
106	G55 - 2	50	50	175	12	0.3325
107	G77 - 3	70	70	755	12	3.0653

108	G34 - 1	30	40	233.5	12	0.1961
109	G55 - 6	50	50	250	12	0.4750
110	G55 - 4A	50	50	366.5	12	0.6964
111	B34 - 1	30	40	250	12	0.2100
112	G55 - 2	50	50	185	12	0.3515
113	G35 - 5	30	50	184.4	12	0.2102
114	G24 - 1	20	40	215	12	0.1204
115	G24 - 1	20	40	215	12	0.1204
116	G37 - 4	30	70	345.2	12	0.6007
117	G37 - 4	30	70	344.8	12	0.5999
118	G475 - 2	40	75	405.5	12	1.0219
119	G475 - 2	40	75	412.4	12	1.0393
120	G77 - 3 (	70	70	690	12	2.8014
121	G475 - 3	40	75	847.3	12	2.1353
122	G35 - 1	30	50	275	12	0.3135
123	G37 - 5 (	30	70	630	12	1.0962
Total						94.4999

- Kapasitas Produksi *Concrete Pump*

  Perhitungan kapasitas produksi pengecoran disesuaikan dengan panjang pipa pengecoran pada spesifikasi concrete pump pada tabel 2.27 diatas.

  Perhitungan Delivery Kapacity :

  Vertical Equivalent Length :

  a. Bottom Section = 6.50 m
  b. Middle Section = 5.30 m
  c. Top Section = 5.75 m
  d. Flexible Hose = 5.00 m

  Total *Vertical Equivalent Length* = 22.55 m

  Dengan nilai total Vertical Equivalent Length sebesar 22,55 meter dan nilai slump $\pm$ 10 cm - 20 cm

didapatkan Delivery Capacity yaitu :

Dari grafik diatas, didapatkan nilai Delivery Capacity (DC) sebesar 34 m3/jam

Selain *Delivery Capacity*, hal lain yang harus diperhatikan juga adalah faktor Efisiensi Kerja yang terdiri dari :

a. Faktor Cuaca
   Kondisi = Terang, Panas, Berdebu
   Nilai = 0.83
b. Faktor Operator dan Mekanik
   Kondisi = Cukup
   Nilai = 0.70
c. Faktor Operasi alatdan pemeliharaan mesin
   Kondisi = Baik
   Nilai = 0.75

Sehingga perhitungan kapasitas produksi dapat dilakukan.

Kapasitas Produksi *Concrete Pump*

= DC m3/jam x Efisiensi Kerja

= 34 m3/jam x (0.8 x 0.7 x 0.8)

= 15 m3/jam

- Kebutuhan *Truck Mixer*

  Selain concrete pump juga dibutuhkan tuck mixer yang digunakan mengangkut beton untuk pengecoran. Banyaknya truck mixer yang diperlukan dihitung sebagai

$$= \frac{\text{Volume beton total}}{\text{Kapasitas Truck Mixer}}$$

$$= \frac{94.5 \text{ m3}}{7 \text{ m3}}$$

= 13.5000 Truck ≈ 14 Truck

- Kebutuhan tenaga kerja dalam pelaksanaan

  a. *Concrete Pump* = 1 *truck*

  b. Jumlah Tenaga Kerja = 5 Grup

  Terdiri dari : - 0.5 Mandor

  - 10 Pembantu Tukang

  c. Jam Kerja 1 Hari = 8 jam

- Kebutuhan jam kerja dalam pelaksanaan pengecoran

  • Waktu Persiapan

  Waktu persiapan untuk pengecoran terdiri dari :

  a. Pengaturan Posisi TM & CP = 10 menit

  b. Pemasangan Pompa = 20 menit

  c. Waktu Tunggu (iddle) Pompa = 10 menit

  d. Waktu menuangkan ke CP = 10 menit

  Jadi total waktu persiapan adalah 50 menit

- Waktu Tambahan Persiapan

  Waktu tambahan persiapan terdiri dari :

  a. Pergantian antar *truck mixer*

  $$= \frac{\text{jumlah } \textit{truck mixer} \text{ x } 5 \text{ menit / } \textit{truck mixer}}{\text{Jumlah } \textit{Concrete Pump}}$$

  $$= \frac{14 \quad \textit{Truck} \text{ x } 5 \text{ menit / truck mixer}}{1 \ \textit{Concrete Pump}}$$

  $$= 70 \text{ menit}$$

  b. Waktu Pengujian *Slump*

  $$= \frac{\text{jumlah } \textit{truck mixer} \text{ x } 5 \text{ menit / } \textit{truck mixer}}{\text{Jumlah } \textit{Concrete Pump}}$$

  $$= \frac{14 \quad \textit{Truck} \text{ x } 5 \text{ menit / truck mixer}}{1 \ \textit{Concrete Pump}}$$

  $$= 70 \text{ menit}$$

  Jadi total waktu persiapan tambahan adalah 140 menit

- Waktu Operasional pengecoran

  Waktu operasional pengecoran adalah waktu saat proses pengecoran berlangsung.

  $$= \frac{\text{Volume pengecoran}}{\text{Kapasitas Produksi CP (m3/jam)}} \text{ x } \frac{60 \text{ menit}}{\text{Jumlah CP}}$$

  $$= \frac{94.4999 \text{ m3}}{15 \text{ m3/jam}} \text{ x } \frac{60 \text{ menit}}{1 \text{ CP}}$$

  $$= 382.7 \text{ menit}$$

- Waktu Pasca Pelaksanaan

  Waktu pasca pelaksanaan pengecoran terdiri dari :

  a. Pembersihan Pompa = 10 menit

  b. Pembongkaran Pompa = 20 menit

  c. Persiapan Kembali = 10 menit

Jadi, total waktu pasca pelaksanaan adalah 40 menit

Setelah mengetahui durasi dari masing masing tahapan, maka total durasi pengecoran sudah dapat dihitung.

= T persiapan + T persiapan tambahan + T pengecoran + T pasca pelaksanaan

= 50 + 140 + 382.7 + 40

= 612.70698 menit

= 10.2118 jam

= 1.27647 hari

≈ 2 hari

Jadi, untuk Lantai L S Sektor 3 pengecoran balok dilakukan selama 2 hari

- **Durasi Pengecoran Balok Lantai U S Sektor 1**
  - Perhitungan Volume

NO	Tipe Balok	Dimensi Balok			Plat	Volume
		b (cm)	h (cm)	L (cm)	(cm)	(m3)
1	B34-2	30	40	450	12	0.3780
2	G47-2	40	70	440	12	1.0208
3	B35-1	30	50	450	12	0.5130
4	G46-2	40	60	440	12	0.8448
5	B36 - 1	30	60	365	12	0.5256
6	B34 - 6	30	40	365	12	0.3066
7	B34-2	30	40	290	12	0.2434
8	G47-2	40	70	290	12	0.6724
9	B35-1	30	50	290	12	0.3304
10	G46-2	40	60	290	12	0.5565
11	B36 - 1	30	60	358	12	0.5148
12	B34 - 6	30	40	358	12	0.3003
13	B34 - 3	30	40	250	12	0.2100
14	G35 - 5	30	50	240	12	0.2736

15	G34 - 1	30	40	250	12	0.2100
16	G35 - 5A	30	50	250	12	0.2850
17	B36 - 1	30	60	363	12	0.5220
18	B34 - 6	30	40	363	12	0.3045
19	B34 - 2	30	40	225	12	0.1890
20	G35 - 5	30	50	225	12	0.2565
21	G35 - 5A	30	50	225	12	0.2565
22	B36 - 1	30	60	363	12	0.5220
23	B34 - 6	30	40	363	12	0.3045
24	B34 - 5	30	40	235	12	0.1974
25	G35 - 5	30	50	225	12	0.2565
26	G35 - 5A	30	50	225	12	0.2565
27	B34 - 2	30	40	325	12	0.2730
28	G35 - 5	30	50	315	12	0.3591
29	G35 - 5A	30	50	335	12	0.3819
30	G35 - 3	30	50	340	12	0.3876
31	B35-1	30	50	560	12	0.6384
32	B34 - 2	30	40	130	12	0.1092
33	G35 - 5	30	50	130	12	0.1482
34	B34 - 5	30	40	130	12	0.1092
35	G35 - 5A	30	50	130	12	0.1482
36	B34 - 8	30	40	109	12	0.0916
37	G35 - 3	30	50	190	12	0.2166
38	CL34 - 1	30	40	70	12	0.0588
39	B35 - 6	30	50	60	12	0.0684
40	B35 - 6	30	50	395	12	0.4503
41	B34 - 7	30	40	180	12	0.1512
42	CL42 - 1	40	40	70	12	0.0784
43	G57 - 3	50	70	255	12	0.7395
44	G57 - 3	50	70	180	12	0.5220
45	G57 - 3	50	70	180	12	0.5220
46	CL34 - 2	30	40	70	12	0.0588
47	G36 - 6	30	60	325	12	0.4680

48	B34 - 7	30	40	180	12	0.1512
49	CL34 - 1	30	40	70	12	0.0588
50	B35 - 5	30	50	425	12	0.4845
51	CL34 - 1	30	40	70	12	0.0588
52	G35 - 1	30	50	320	12	0.3648
53	G47 - 13	40	70	210	12	0.4872
54	G47 - 13	40	70	180	12	0.4176
55	G47 - 13	40	70	180	12	0.4176
56	CL34 - 1	30	40	70	12	0.0588
57	B35 - 5	30	50	495	12	0.5643
58	B34 - 3	30	40	210	12	0.1764
59	CL34 - 1	30	40	70	12	0.0588
60	G37 - 1B	30	70	178	12	0.3094
61	G35 - 2	30	50	225	12	0.2565
62	G35 - 2	30	50	230	12	0.2622
Total						20.3578

- Kapasitas Produksi *Concrete Pump*

  Perhitungan kapasitas produksi pengecoran disesuaikan dengan panjang pipa pengecoran pada spesifikasi concrete pump pada tabel 2.27 diatas.

  Perhitungan Delivery Kapacity :

  Vertical Equivalent Length :

  a. Bottom Section = 6.50 m
  b. Middle Section = 5.30 m
  c. Top Section = 5.75 m
  d. Flexible Hose = 5.00 m

  Total *Vertical Equivalent Length* = 22.55 m

  Dengan nilai total Vertical Equivalent Length sebesar 22,55 meter dan nilai slump $\pm$ 10 cm - 20 cm didapatkan Delivery Capacity yaitu :

Dari grafik diatas, didapatkan nilai Delivery Capacity (DC) sebesar 34 m3/jam

Selain *Delivery Capacity*, hal lain yang harus diperhatikan juga adalah faktor Efisiensi Kerja yang terdiri dari :

a. Faktor Cuaca
   Kondisi = Terang, Panas, Berdebu
   Nilai = 0.83
b. Faktor Operator dan Mekanik
   Kondisi = Cukup
   Nilai = 0.70
c. Faktor Operasi alatdan pemeliharaan mesin
   Kondisi = Baik
   Nilai = 0.75

Sehingga perhitungan kapasitas produksi dapat dilakukan.

Kapasitas Produksi *Concrete Pump*

= DC m3/jam x Efisiensi Kerja

= 34 m3/jam x (0.8 x 0.7 x 0.8)

= 15 m3/jam

- Kebutuhan *Truck Mixer*

  Selain concrete pump juga dibutuhkan tuck mixer yang digunakan mengangkut beton untuk pengecoran. Banyaknya truck mixer yang diperlukan dihitung sebagai

$$= \frac{\text{Volume beton total}}{\text{Kapasitas Truck Mixer}}$$

$$= \frac{20.36 \text{ m3}}{7 \text{ m3}}$$

= 2.9083 Truck ≈ 3 Truck

- Kebutuhan tenaga kerja dalam pelaksanaan

  a. *Concrete Pump* = 1 *truck*

  b. Jumlah Tenaga Kerja = 5 Grup

     Terdiri dari : - 0.5 Mandor

     - 10 Pembantu Tukang

  c. Jam Kerja 1 Hari = 8 jam

- Kebutuhan jam kerja dalam pelaksanaan pengecoran

  • Waktu Persiapan

    Waktu persiapan untuk pengecoran terdiri dari :

    a. Pengaturan Posisi TM & CP = 10 menit

    b. Pemasangan Pompa = 20 menit

    c. Waktu Tunggu (iddle) Pompa = 10 menit

    d. Waktu menuangkan ke CP = 10 menit

    Jadi total waktu persiapan adalah 50 menit

  • Waktu Tambahan Persiapan

    Waktu tambahan persiapan terdiri dari :

a. Pergantian antar *truck mixer*

$$= \frac{\text{jumlah } \textit{truck mixer} \text{ x } 5 \text{ menit / } \textit{truck mixer}}{\text{Jumlah } \textit{Concrete Pump}}$$

$$= \frac{3 \quad \textit{Truck} \text{ x } 5 \text{ menit / truck mixer}}{1 \ \textit{Concrete Pump}}$$

$$= 15 \text{ menit}$$

b. Waktu Pengujian *Slump*

$$= \frac{\text{jumlah } \textit{truck mixer} \text{ x } 5 \text{ menit / } \textit{truck mixer}}{\text{Jumlah } \textit{Concrete Pump}}$$

$$= \frac{3 \quad \textit{Truck} \text{ x } 5 \text{ menit / truck mixer}}{1 \ \textit{Concrete Pump}}$$

$$= 15 \text{ menit}$$

Jadi total waktu persiapan tambahan adalah 30 menit

- Waktu Operasional pengecoran

  Waktu operasional pengecoran adalah waktu saat proses pengecoran berlangsung.

$$= \frac{\text{Volume pengecoran}}{\text{Kapasitas Produksi CP (m3/jam)}} \text{ x } \frac{60 \text{ menit}}{\text{Jumlah CP}}$$

$$= \frac{20.3578 \text{ m3}}{15 \text{ m3/jam}} \text{ x } \frac{60 \text{ menit}}{1 \text{ CP}}$$

$$= 82.45 \text{ menit}$$

- Waktu Pasca Pelaksanaan

  Waktu pasca pelaksanaan pengecoran terdiri dari :

  a. Pembersihan Pompa = 10 menit
  b. Pembongkaran Pompa = 20 menit
  c. Persiapan Kembali = 10 menit

  Jadi, total waktu pasca pelaksanaan adalah 40 menit

Setelah mengetahui durasi dari masing masing tahapan, maka total durasi pengecoran sudah dapat dihitung.

= T persiapan + T persiapan tambahan + T pengecoran + T pasca pelaksanaan

= 50 + 30 + 82.45 + 40

= 202.44534 menit

= 3.37409 jam

= 0.42176 hari

≈ 1 hari

Jadi, untuk Lantai U S Sektor 1 pengecoran balok dilakukan selama 1 hari

- **Durasi Pengecoran Balok Lantai U S Sektor 2**
  - Perhitungan Volume

NO	Tipe Balok	Dimensi Balok			Plat	Volume
		b (cm)	h (cm)	L (cm)	(cm)	(m3)
1	G47-13	40	70	180	12	0.4176
2	G47-13	40	70	180	12	0.4176
3	G35 - 5A	30	50	230	12	0.2622
4	G47 - 13	40	70	180	12	0.4176
5	B34 - 3	30	40	180	12	0.1512
6	G47 - 13	40	70	215	12	0.4988
7	G35 - 5A	30	50	175	12	0.1995
8	G47-13	40	70	260	12	0.6032
9	G47-13	40	70	210	12	0.4872
10	B34-5	30	50	165	12	0.1881
11	G37-1	30	70	715	12	1.2441
12	B36 - 1	30	60	715	12	1.0296
13	B34 - 6	30	40	330	12	0.2772
14	B34 - 6	30	40	330	12	0.2772
15	B34-9	30	40	240	12	0.2016

16	G35-7	30	50	256	12	0.2918
17	B34-4	30	40	375	12	0.3150
18	G47-2	30	70	375	12	0.6525
19	G46-1	30	60	375	12	0.5400
20	B36-2	30	60	350	12	0.5040
21	B34-6	30	40	350	12	0.2940
22	B34-4	30	40	365	12	0.3066
23	G47-2	40	70	360	12	0.8352
24	G46-1	40	60	360	12	0.6912
25	B36-2	30	60	365	12	0.5256
26	B34-6	30	40	365	12	0.3066
27	B34-6	30	40	357.5	12	0.3003
28	B34-6	30	40	365	12	0.3066
29	B35-1	30	50	560	12	0.6384
30	B36-1	30	60	357.5	12	0.5148
31	B36-1	30	60	365	12	0.5256
32	G46-4	40	60	335	12	0.6432
33	G46 - 4	40	60	175	12	0.3360
34	G37-1A	30	70	250	12	0.4350
35	G55 - 6	50	50	250	12	0.4750
36	G55 - 4	50	50	185	12	0.3515
37	G77-4	70	70	270	12	1.0962
38	G77-4	70	70	180	12	0.7308
39	G77-4	70	70	270	12	1.0962
40	G35-6A	30	50	150	12	0.1710
41	G35-6A	30	50	186.5	12	0.2126
42	G35-6A	30	50	185	12	0.2109
43	G24-1	20	40	215	12	0.1204
44	G24-1	20	40	215	12	0.1204
45	B34-7	30	40	180	12	0.1512
46	CL34-3	30	30	70	12	0.0378
47	G77-4	70	70	270	12	1.0962
48	G77-4	70	70	180	12	0.7308

49	G77-4	70	70	250	12	1.0150
50	CL34-1	30	40	70	12	0.0588
51	B35-6	30	50	485	12	0.5529
52	B34-7	30	40	180	12	0.1512
53	CL34-1	30	40	70	12	0.0588
54	G35-4	30	50	320	12	0.3648
55	G47-13	40	70	210	12	0.4872
56	G47-13	40	70	180	12	0.4176
57	G47-13	40	70	180	12	0.4176
Total						25.7601

- Kapasitas Produksi *Concrete Pump*

  Perhitungan kapasitas produksi pengecoran disesuaikan dengan panjang pipa pengecoran pada spesifikasi concrete pump pada tabel 2.27 diatas.

  Perhitungan Delivery Kapacity :

  Vertical Equivalent Length :

  a. Bottom Section = 6.50 m
  b. Middle Section = 5.30 m
  c. Top Section = 5.75 m
  d. Flexible Hose = 5.00 m

  Total *Vertical Equivalent Length* = 22.55 m

  Dengan nilai total Vertical Equivalent Length sebesar 22,55 meter dan nilai slump $\pm$ 10 cm - 20 cm didapatkan Delivery Capacity yaitu :

Dari grafik diatas, didapatkan nilai Delivery Capacity (DC) sebesar 34 m3/jam

Selain *Delivery Capacity*, hal lain yang harus diperhatikan juga adalah faktor Efisiensi Kerja yang terdiri dari :

a. Faktor Cuaca
   Kondisi = Terang, Panas, Berdebu
   Nilai = 0.83
b. Faktor Operator dan Mekanik
   Kondisi = Cukup
   Nilai = 0.70
c. Faktor Operasi alatdan pemeliharaan mesin
   Kondisi = Baik
   Nilai = 0.75

Sehingga perhitungan kapasitas produksi dapat dilakukan.

Kapasitas Produksi *Concrete Pump*
= DC m3/jam x Efisiensi Kerja
= 34 m3/jam x (0.8 x 0.7 x 0.8)
= 15 m3/jam

- Kebutuhan *Truck Mixer*

  Selain concrete pump juga dibutuhkan tuck mixer yang digunakan mengangkut beton untuk pengecoran. Banyaknya truck mixer yang diperlukan dihitung sebagai

  $$= \frac{\text{Volume beton total}}{\text{Kapasitas Truck Mixer}}$$

  $$= \frac{25.76 \text{ m3}}{7 \text{ m3}}$$

  $= 3.6800$ Truck $\approx$ 4 Truck

- Kebutuhan tenaga kerja dalam pelaksanaan

  a. *Concrete Pump* = 1 *truck*

  b. Jumlah Tenaga Kerja = 5 Grup

  Terdiri dari : - 0.5 Mandor

  - 10 Pembantu Tukang

  c. Jam Kerja 1 Hari = 8 jam

- Kebutuhan jam kerja dalam pelaksanaan pengecoran

  • Waktu Persiapan

  Waktu persiapan untuk pengecoran terdiri dari :

  a. Pengaturan Posisi TM & CP = 10 menit

  b. Pemasangan Pompa = 20 menit

  c. Waktu Tunggu (iddle) Pompa = 10 menit

  d. Waktu menuangkan ke CP = 10 menit

  Jadi total waktu persiapan adalah 50 menit

  • Waktu Tambahan Persiapan

  Waktu tambahan persiapan terdiri dari :

  a. Pergantian antar *truck mixer*

  $$= \frac{\text{jumlah } \textit{truck mixer} \text{ x } 5 \text{ menit / } \textit{truck mixer}}{\text{Jumlah } \textit{Concrete Pump}}$$

$$= \frac{4 \text{ } \textit{Truck} \text{ x } 5 \text{ menit / truck mixer}}{1 \textit{ Concrete Pump}}$$

$$= 20 \text{ menit}$$

b. Waktu Pengujian *Slump*

$$= \frac{\text{jumlah } \textit{truck mixer} \text{ x } 5 \text{ menit / } \textit{truck mixer}}{\text{Jumlah } \textit{Concrete Pump}}$$

$$= \frac{4 \text{ } \textit{Truck} \text{ x } 5 \text{ menit / truck mixer}}{1 \textit{ Concrete Pump}}$$

$$= 20 \text{ menit}$$

Jadi total waktu persiapan tambahan adalah 40 menit

- Waktu Operasional pengecoran

  Waktu operasional pengecoran adalah waktu saat proses pengecoran berlangsung.

$$= \frac{\text{Volume pengecoran}}{\text{Kapasitas Produksi CP (m3/jam)}} \text{ x } \frac{60 \text{ menit}}{\text{Jumlah CP}}$$

$$= \frac{25.7601 \text{ m3}}{15 \text{ m3/jam}} \text{ x } \frac{60 \text{ menit}}{1 \text{ CP}}$$

$$= 104.3 \text{ menit}$$

- Waktu Pasca Pelaksanaan

  Waktu pasca pelaksanaan pengecoran terdiri dari :

  a. Pembersihan Pompa = 10 menit
  b. Pembongkaran Pompa = 20 menit
  c. Persiapan Kembali = 10 menit

  Jadi, total waktu pasca pelaksanaan adalah 40 menit

Setelah mengetahui durasi dari masing masing tahapan, maka total durasi pengecoran sudah dapat dihitung.

= T persiapan + T persiapan tambahan + T pengecoran + T pasca pelaksanaan

= 50 + 40 + 104.3 + 40

= 234.32338 menit

= 3.90539 jam

= 0.48817 hari

≈ 1 hari

Jadi, untuk Lantai U S Sektor 2 pengecoran balok dilakukan selama 1 hari

- **Durasi Pengecoran Balok Lantai U S Sektor 3**
  - Perhitungan Volume

NO	Tipe Balok	Dimensi Balok			Plat	Volume
		b (cm)	h (cm)	L (cm)	(cm)	(m3)
1	B34-2	30	40	450	12	0.3780
2	G47-2	40	70	440	12	1.0208
3	B35-1	30	50	450	12	0.5130
4	G46-2	40	60	440	12	0.8448
5	B36 - 1	30	60	365	12	0.5256
6	B34 - 6	30	40	365	12	0.3066
7	B34-2	30	40	289.8	12	0.2434
8	G47-2	40	70	289.8	12	0.6724
9	B35-1	30	50	289.8	12	0.3304
10	G46-2	40	60	289.8	12	0.5565
11	B36 - 1	30	60	357.5	12	0.5148
12	B34 - 6	30	40	357.5	12	0.3003
13	B34 - 3	30	40	250	12	0.2100
14	G35 - 5	30	50	240	12	0.2736
15	G34 - 1	30	40	250	12	0.2100
16	G35 - 5A	30	50	250	12	0.2850
17	B36 - 1	30	60	362.5	12	0.5220
18	B34 - 6	30	40	362.5	12	0.3045
19	B34 - 2	30	40	225	12	0.1890
20	G35 - 5	30	50	225	12	0.2565

21	G35 - 5A	30	50	225	12	0.2565
22	B36 - 1	30	60	362.5	12	0.5220
23	B34 - 6	30	40	362.5	12	0.3045
24	B34 - 5	30	40	235	12	0.1974
25	G35 - 5	30	50	225	12	0.2565
26	G35 - 5A	30	50	225	12	0.2565
27	B34 - 2	30	40	325	12	0.2730
28	G35 - 5	30	50	315	12	0.3591
29	G35 - 5A	30	50	335	12	0.3819
30	G35 - 3	30	50	340	12	0.3876
31	B35-1	30	50	560	12	0.6384
32	B34 - 2	30	40	130	12	0.1092
33	G35 - 5	30	50	130	12	0.1482
34	B34 - 5	30	40	130	12	0.1092
35	G35 - 5A	30	50	130	12	0.1482
36	B34 - 8	30	40	109	12	0.0916
37	G35 - 3	30	50	190	12	0.2166
38	CL34 - 1	30	40	70	12	0.0588
39	B35 - 6	30	50	60	12	0.0684
40	B35 - 6	30	50	395	12	0.4503
41	B34 - 7	30	40	180	12	0.1512
42	CL42 - 1	40	40	70	12	0.0784
43	G57 - 3	50	70	255	12	0.7395
44	G57 - 3	50	70	180	12	0.5220
45	G57 - 3	50	70	180	12	0.5220
46	CL34 - 2	30	40	70	12	0.0588
47	G36 - 6	30	60	325	12	0.4680
48	B34 - 7	30	40	180	12	0.1512
49	CL34 - 1	30	40	70	12	0.0588
50	B35 - 5	30	50	425	12	0.4845
51	CL34 - 1	30	40	70	12	0.0588
52	G35 - 1	30	50	320	12	0.3648
Total						20.3578

- Kapasitas Produksi *Concrete Pump*

  Perhitungan kapasitas produksi pengecoran disesuaikan dengan panjang pipa pengecoran pada spesifikasi concrete pump pada tabel 2.27 diatas.

  Perhitungan Delivery Kapacity :

  Vertical Equivalent Length :

  a. Bottom Section = 6.50 m
  b. Middle Section = 5.30 m
  c. Top Section = 5.75 m
  d. Flexible Hose = 5.00 m

  Total *Vertical Equivalent Length* = 22.55 m

  Dengan nilai total Vertical Equivalent Length sebesar 22,55 meter dan nilai slump $\pm$ 10 cm - 20 cm didapatkan Delivery Capacity yaitu :

  Dari grafik diatas, didapatkan nilai Delivery Capacity (DC) sebesar 34 m3/jam

Selain *Delivery Capacity*, hal lain yang harus diperhatikan juga adalah faktor Efisiensi Kerja yang terdiri dari :

a. Faktor Cuaca
   Kondisi = Terang, Panas, Berdebu
   Nilai = 0.83
b. Faktor Operator dan Mekanik
   Kondisi = Cukup
   Nilai = 0.70
c. Faktor Operasi alatdan pemeliharaan mesin
   Kondisi = Baik
   Nilai = 0.75

Sehingga perhitungan kapasitas produksi dapat dilakukan.

Kapasitas Produksi *Concrete Pump*
= DC m3/jam x Efisiensi Kerja
= 34 m3/jam x (0.8 x 0.7 x 0.8)
= 15 m3/jam

- Kebutuhan *Truck Mixer*

  Selain concrete pump juga dibutuhkan tuck mixer yang digunakan mengangkut beton untuk pengecoran. Banyaknya truck mixer yang diperlukan dihitung :

  $$= \frac{\text{Volume beton total}}{\text{Kapasitas Truck Mixer}}$$

  $$= \frac{20.36 \text{ m3}}{7 \text{ m3}}$$

  = 2.9083 Truck $\approx$ 3 Truck

- Kebutuhan tenaga kerja dalam pelaksanaan
  a. *Concrete Pump* = 1 *truck*
  b. Jumlah Tenaga Kerja = 5 Grup

Terdiri dari : - 0.5 Mandor
- 10 Pembantu Tukang

c. Jam Kerja 1 Hari = 8 jam

- Kebutuhan jam kerja dalam pelaksanaan pengecoran
  - Waktu Persiapan

    Waktu persiapan untuk pengecoran terdiri dari :

    a. Pengaturan Posisi TM & CP = 10 menit
    b. Pemasangan Pompa = 20 menit
    c. Waktu Tunggu (iddle) Pompa = 10 menit
    d. Waktu menuangkan ke CP = 10 menit

    Jadi total waktu persiapan adalah 50 menit
  - Waktu Tambahan Persiapan

    Waktu tambahan persiapan terdiri dari :

    a. Pergantian antar *truck mixer*

    $$= \frac{\text{jumlah } \textit{truck mixer} \times 5 \text{ menit / } \textit{truck mixer}}{\text{Jumlah } \textit{Concrete Pump}}$$

    $$= \frac{3 \quad \textit{Truck} \times 5 \text{ menit / truck mixer}}{1 \ \textit{Concrete Pump}}$$

    = 15 menit

    b. Waktu Pengujian *Slump*

    $$= \frac{\text{jumlah } \textit{truck mixer} \times 5 \text{ menit / } \textit{truck mixer}}{\text{Jumlah } \textit{Concrete Pump}}$$

    $$= \frac{3 \quad \textit{Truck} \times 5 \text{ menit / truck mixer}}{1 \ \textit{Concrete Pump}}$$

    = 15 menit

    Jadi total waktu persiapan tambahan adalah 30 menit

- Waktu Operasional pengecoran

  Waktu operasional pengecoran adalah waktu saat proses pengecoran berlangsung.

$$= \frac{\text{Volume pengecoran}}{\text{Kapasitas Produksi CP (m3/jam)}} \text{ x } \frac{60 \text{ menit}}{\text{Jumlah CP}}$$

$$= \frac{20.3578 \text{ m3}}{15 \text{ m3/jam}} \text{ x } \frac{60 \text{ menit}}{1 \text{ CP}}$$

$$= 82.45 \text{ menit}$$

- Waktu Pasca Pelaksanaan

  Waktu pasca pelaksanaan pengecoran terdiri dari :

  a. Pembersihan Pompa = 10 menit
  b. Pembongkaran Pompa = 20 menit
  c. Persiapan Kembali = 10 menit

  Jadi, total waktu pasca pelaksanaan adalah 40 menit

Setelah mengetahui durasi dari masing masing tahapan, maka total durasi pengecoran sudah dapat dihitung.

= T persiapan + T persiapan tambahan + T pengecoran + T pasca pelaksanaan

= 50 + 30 + 82.45 + 40

= 202.44534 menit

= 3.37409 jam

= 0.42176 hari

$\approx$ 1 hari

Jadi, untuk Lantai U S Sektor 3 pengecoran balok dilakukan selama 1 hari

5.3.2 Durasi Pengecoran Pelat

- **Durasi Pekerjaan Pengecoran Sla LantaiL B Sektor 2**
  - Perhitungan Volume

NO	Tipe Plat	Luas Plat	Tebal Plat	Volume Beton
		m2	m	m3
1	SB	469.64	0.3	140.891471
Total				140.891471

  - Kapasitas Produksi *Concrete Pump*

    Perhitungan kapasitas produksi pengecoran disesuaikan dengan panjang pipa pengecoran pada spesifikasi concrete pump pada tabel 2.27 diatas.

    Perhitungan Delivery Kapacity :

    Vertical Equivalent Length :

    a. Bottom Section = 0.12 m
    b. Middle Section = 0.12 m
    c. Top Section = 0.12 m
    d. Flexible Hose = 0.12 m

    Total *Vertical Equivalent Length* = 0.48 m

    Dengan nilai total Vertical Equivalent Length sebesar 22,55 meter dan nilai slump ± 10 cm - 20 cm didapatkan Delivery Capacity yaitu :

Dari grafik diatas, didapatkan nilai Delivery Capacity (DC) sebesar 34 m3/jam

Selain *Delivery Capacity* , hal lain yang harus diperhatikan juga adalah faktor Efisiensi Kerja yang terdiri dari :

a. Faktor Cuaca
   Kondisi = Terang, Panas, Berdebu
   Nilai = 0.83
b. Faktor Operator dan Mekanik
   Kondisi = Cukup
   Nilai = 0.70
c. Faktor Operasi alatdan pemeliharaan mesin
   Kondisi = Baik
   Nilai = 0.75

Sehingga perhitungan kapasitas produksi dapat dilakukan.

Kapasitas Produksi *Concrete Pump*

= DC m3/jam x Efisiensi Kerja

= 34 m3/jam x (0.8 x 0.7 x 0.8)

= 15 m3/jam

- Kebutuhan *Truck Mixer*

Selain concrete pump juga dibutuhkan tuck mixer yang digunakan mengangkut beton untuk pengecoran. Banyaknya truck mixer yang diperlukan dihitung sebagai berikut :

$$= \frac{\text{Volume beton total}}{\text{Kapasitas Truck Mixer}}$$

$$= \frac{140.9 \text{ m3}}{7 \text{ m3}}$$

= 20.1274 Truck $\approx$ 21 Truck

- Kebutuhan tenaga kerja dalam pelaksanaan
  a. *Concrete Pump* = 1 *truck*
  b. Jumlah Tenaga Kerja = 1 Grup
     Terdiri dari : - 0.5 Mandor
     - 10 Pembantu Tukang
  c. Jam Kerja 1 Hari = 8 jam
- Kebutuhan jam kerja dalam pelaksanaan pengecoran
  • Waktu Persiapan
    Waktu persiapan untuk pengecoran terdiri dari :
    a. Pengaturan Posisi TM & CP = 10 menit
    b. Pemasangan Pompa = 20 menit
    c. Waktu Tunggu (iddle) Pompa = 10 menit
    d. Waktu menuangkan ke CP = 10 menit
    Jadi total waktu persiapan adalah 50 menit
  • Waktu Tambahan Persiapan
    Waktu tambahan persiapan terdiri dari :
    a. Pergantian antar *truck mixer*

$$= \frac{\text{jumlah } \textit{truck mixer} \times 5 \text{ menit / } \textit{truck mixer}}{\text{Jumlah } \textit{Concrete Pump}}$$

$$= \frac{21 \quad \textit{Truck} \times 5 \text{ menit / truck mixer}}{1 \ \textit{Concrete Pump}}$$

$$= 105 \text{ menit}$$

    b. Waktu Pengujian *Slump*

$$= \frac{\text{jumlah } \textit{truck mixer} \times 5 \text{ menit / } \textit{truck mixer}}{\text{Jumlah } \textit{Concrete Pump}}$$

$$= \frac{21 \quad \textit{Truck} \times 5 \text{ menit / truck mixer}}{1 \ \textit{Concrete Pump}}$$

$$= 105 \text{ menit}$$

Jadi total waktu persiapan tambahan adalah 210 menit

- Waktu Operasional pengecoran

  Waktu operasional pengecoran adalah waktu saat proses pengecoran berlangsung.

$$= \frac{\text{Volume pengecoran}}{\text{Kapasitas Produksi CP (m3/jam)}} \text{ x } \frac{60 \text{ menit}}{\text{Jumlah CP}}$$

$$= \frac{140.891 \text{ m3}}{15 \text{ m3/jam}} \text{ x } \frac{60 \text{ menit}}{1 \text{ CP}}$$

$$= 570.6 \text{ menit}$$

- Waktu Pasca Pelaksanaan

  Waktu pasca pelaksanaan pengecoran terdiri dari :

  a. Pembersihan Pompa = 10 menit
  b. Pembongkaran Pompa = 20 menit
  c. Persiapan Kembali = 10 menit

  Jadi, total waktu pasca pelaksanaan adalah 40 menit

Setelah mengetahui durasi dari masing masing tahapan, maka total durasi pengecoran sudah dapat dihitung.

= T persiapan + T persiapan tambahan + T pengecoran + T pasca pelaksanaan

= 50 + 210 + 570.6 + 40

= 870.58407 menit

= 14.5097 jam

= 1.81372 hari

≈ 2 hari

Jadi, untuk Lantai L B Sektor 2 pengecoran plat dilakukan selama 2 hari

- **Durasi Pekerjaan Pengecoran Pla LantaiL B Sektor 3**
  - Perhitungan Volume

NO	Tipe Plat	Luas Plat	Tebal Plat	Volume Beton
		m2	m	m3
1	SB	909.6	0.3	272.866137
Total				272.866137

  - Kapasitas Produksi *Concrete Pump*

    Perhitungan kapasitas produksi pengecoran disesuaikan dengan panjang pipa pengecoran pada spesifikasi concrete pump pada tabel 2.27 diatas.

    Perhitungan Delivery Kapacity :

    Vertical Equivalent Length :

    a. Bottom Section = 6.50 m
    b. Middle Section = 5.30 m
    c. Top Section = 5.75 m
    d. Flexible Hose = 5.00 m

    Total *Vertical Equivalent Length* = 22.55 m

    Dengan nilai total Vertical Equivalent Length sebesar 22,55 meter dan nilai slump $\pm$ 10 cm - 20 cm didapatkan Delivery Capacity yaitu :

Dari grafik diatas, didapatkan nilai Delivery Capacity (DC) sebesar 34 m3/jam

Selain *Delivery Capacity* , hal lain yang harus diperhatikan juga adalah faktor Efisiensi Kerja yang terdiri dari :

a. Faktor Cuaca
   Kondisi = Terang, Panas, Berdebu
   Nilai = 0.83
b. Faktor Operator dan Mekanik
   Kondisi = Cukup
   Nilai = 0.70
c. Faktor Operasi alatdan pemeliharaan mesin
   Kondisi = Baik
   Nilai = 0.75

Sehingga perhitungan kapasitas produksi dapat dilakukan.

Kapasitas Produksi *Concrete Pump*

= DC m3/jam x Efisiensi Kerja

= 34 m3/jam x (0.8 x 0.7 x 0.8)

= 15 m3/jam

- Kebutuhan *Truck Mixer*

Selain concrete pump juga dibutuhkan tuck mixer yang digunakan mengangkut beton untuk pengecoran. Banyaknya truck mixer yang diperlukan dihitung sebagai berikut :

$$= \frac{\text{Volume beton total}}{\text{Kapasitas Truck Mixer}}$$

$$= \frac{272.9 \text{ m3}}{7 \text{ m3}}$$

= 38.9809 Truck ≈ 39 Truck

- Kebutuhan tenaga kerja dalam pelaksanaan
  a. *Concrete Pump* = 1 *truck*
  b. Jumlah Tenaga Kerja = 1 Grup
     Terdiri dari : - 0.5 Mandor
     - 10 Pembantu Tukang
  c. Jam Kerja 1 Hari = 8 jam
- Kebutuhan jam kerja dalam pelaksanaan pengecoran
  • Waktu Persiapan
    Waktu persiapan untuk pengecoran terdiri dari :
    a. Pengaturan Posisi TM & CP = 10 menit
    b. Pemasangan Pompa = 20 menit
    c. Waktu Tunggu (iddle) Pompa = 10 menit
    d. Waktu menuangkan ke CP = 10 menit
    Jadi total waktu persiapan adalah 50 menit
  • Waktu Tambahan Persiapan
    Waktu tambahan persiapan terdiri dari :
    a. Pergantian antar *truck mixer*

$$= \frac{\text{jumlah } \textit{truck mixer} \times 5 \text{ menit / } \textit{truck mixer}}{\text{Jumlah } \textit{Concrete Pump}}$$

$$= \frac{39 \ \textit{Truck} \times 5 \text{ menit / truck mixer}}{1 \ \textit{Concrete Pump}}$$

$$= 195 \text{ menit}$$

    b. Waktu Pengujian *Slump*

$$= \frac{\text{jumlah } \textit{truck mixer} \times 5 \text{ menit / } \textit{truck mixer}}{\text{Jumlah } \textit{Concrete Pump}}$$

$$= \frac{39 \ \textit{Truck} \times 5 \text{ menit / truck mixer}}{1 \ \textit{Concrete Pump}}$$

$$= 195 \text{ menit}$$

Jadi total waktu persiapan tambahan adalah 390 menit

- Waktu Operasional pengecoran

  Waktu operasional pengecoran adalah waktu saat proses pengecoran berlangsung.

$$= \frac{\text{Volume pengecoran}}{\text{Kapasitas Produksi CP (m3/jam)}} \text{ x } \frac{60 \text{ menit}}{\text{Jumlah CP}}$$

$$= \frac{272.866 \text{ m3}}{15 \text{ m3/jam}} \text{ x } \frac{60 \text{ menit}}{1 \text{ CP}}$$

$$= 1105 \text{ menit}$$

- Waktu Pasca Pelaksanaan

  Waktu pasca pelaksanaan pengecoran terdiri dari :

  a. Pembersihan Pompa = 10 menit
  b. Pembongkaran Pompa = 20 menit
  c. Persiapan Kembali = 10 menit

  Jadi, total waktu pasca pelaksanaan adalah 40 menit

Setelah mengetahui durasi dari masing masing tahapan, maka total durasi pengecoran sudah dapat dihitung.

= T persiapan + T persiapan tambahan + T pengecoran + T pasca pelaksanaan

= 50 + 390 + 1105 + 40

= 1585.0567 menit

= 26.4176 jam

= 3.3022 hari

$\approx$ 4 hari

Jadi, untuk Lantai L B Sektor 3 pengecoran plat dilakukan selama 4 hari

- **Durasi Pekerjaan Pengecoran Sla Lantai L G Sektor 1**
  - Perhitungan Volume

NO	Tipe Plat	Luas Plat	Tebal Plat	Volume Beton
		m2	m	m3
1	S4	14.802	0.12	1.776211
2	S4	14.800	0.12	1.776025
3	S4	6.158	0.12	0.739008
4	S4	1.135	0.12	0.136145
5	S4	20.916	0.12	2.509925
6	S4	14.223	0.12	1.706744
7	S4	17.866	0.12	2.143980
8	S4	15.760	0.12	1.891157
9	S4	4.420	0.12	0.530417
10	S4	32.686	0.12	3.922289
11	S4	29.972	0.12	3.596591
12	S4	23.158	0.12	2.778998
13	S4	17.036	0.12	2.044363
14	S4	5.221	0.12	0.626462
15	S4	31.794	0.12	3.815310
16	S4	21.604	0.12	2.592512
17	S4	22.059	0.12	2.647118
18	S4	15.981	0.12	1.917763
19	S4	15.707	0.12	1.884815
20	S4	13.361	0.12	1.603363
21	S4	4.098	0.12	0.491804
22	S4	49.067	0.12	5.888059
23	S4	23.385	0.12	2.806187
24	S4	23.617	0.12	2.834000
25	S4	19.565	0.12	2.347818

26	S4	6.079	0.12	0.729447
27	S4	26.993	0.12	3.239154
28	S4	27.802	0.12	3.336217
29	S4	23.765	0.12	2.851818
30	S4	7.341	0.12	0.880970
31	S4	3.983	0.12	0.477943
32	S4	5.933	0.12	0.711997
33	S4	6.486	0.12	0.778327
34	S4	6.383	0.12	0.765999
35	S4	5.197	0.12	0.623690
Total				69.402623

- Kapasitas Produksi *Concrete Pump*

  Perhitungan kapasitas produksi pengecoran disesuaikan dengan panjang pipa pengecoran pada spesifikasi concrete pump pada tabel 2.27 diatas.

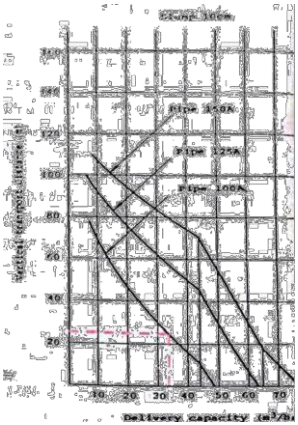
  Perhitungan Delivery Kapacity :

  Vertical Equivalent Length :

  a. Bottom Section = 6.50 m
  b. Middle Section = 5.30 m
  c. Top Section = 5.75 m
  d. Flexible Hose = 5.00 m

  Total *Vertical Equivalent Length* = 22.55 m

  Dengan nilai total Vertical Equivalent Length sebesar 22,55 meter dan nilai slump $\pm$ 10 cm - 20 cm didapatkan Delivery Capacity yaitu :



Dari grafik diatas, didapatkan nilai Delivery Capacity (DC) sebesar 34 m3/jam

Selain *Delivery Capacity* , hal lain yang harus diperhatikan juga adalah faktor Efisiensi Kerja yang terdiri dari :

a. Faktor Cuaca
   Kondisi = Terang, Panas, Berdebu
   Nilai = 0.83
b. Faktor Operator dan Mekanik
   Kondisi = Cukup
   Nilai = 0.70
c. Faktor Operasi alatdan pemeliharaan mesin
   Kondisi = Baik
   Nilai = 0.75

Sehingga perhitungan kapasitas produksi dapat dilakukan.

Kapasitas Produksi *Concrete Pump*

= DC m3/jam x Efisiensi Kerja

= 34 m3/jam x (0.8 x 0.7 x 0.8)

= 15 m3/jam

- Kebutuhan *Truck Mixer*

Selain concrete pump juga dibutuhkan tuck mixer yang digunakan mengangkut beton untuk pengecoran. Banyaknya truck mixer yang diperlukan dihitung sebagai berikut :

$$= \frac{\text{Volume beton total}}{\text{Kapasitas Truck Mixer}}$$

$$= \frac{69.4 \text{ m3}}{7 \text{ m3}}$$

$$= 9.9147 \text{ Truck} \approx 10 \text{ Truck}$$

- Kebutuhan tenaga kerja dalam pelaksanaan
  a. *Concrete Pump* = 1 *truck*
  b. Jumlah Tenaga Kerja = 5 Grup
     Terdiri dari : - 0.5 Mandor
     - 10 Pembantu Tukang
  c. Jam Kerja 1 Hari = 8 jam
- Kebutuhan jam kerja dalam pelaksanaan pengecoran
  - Waktu Persiapan
    Waktu persiapan untuk pengecoran terdiri dari :
    a. Pengaturan Posisi TM & CP = 10 menit
    b. Pemasangan Pompa = 20 menit
    c. Waktu Tunggu (iddle) Pompa = 10 menit
    d. Waktu menuangkan ke CP = 10 menit
    Jadi total waktu persiapan adalah 50 menit
  - Waktu Tambahan Persiapan
    Waktu tambahan persiapan terdiri dari :
    a. Pergantian antar *truck mixer*

$$= \frac{\text{jumlah } \textit{truck mixer} \times 5 \text{ menit / } \textit{truck mixer}}{\text{Jumlah } \textit{Concrete Pump}}$$

$$= \frac{10 \text{ } \textit{Truck} \text{ x } 5 \text{ menit / truck mixer}}{1 \textit{ Concrete Pump}}$$

$$= 50 \text{ menit}$$

b. Waktu Pengujian *Slump*

$$= \frac{\text{jumlah } \textit{truck mixer} \text{ x } 5 \text{ menit / } \textit{truck mixer}}{\text{Jumlah } \textit{Concrete Pump}}$$

$$= \frac{10 \text{ } \textit{Truck} \text{ x } 5 \text{ menit / truck mixer}}{1 \textit{ Concrete Pump}}$$

$$= 50 \text{ menit}$$

Jadi total waktu persiapan tambahan adalah 100 menit

- Waktu Operasional pengecoran

  Waktu operasional pengecoran adalah waktu saat proses pengecoran berlangsung.

$$= \frac{\text{Volume pengecoran}}{\text{Kapasitas Produksi CP (m3/jam)}} \text{ x } \frac{60 \text{ menit}}{\text{Jumlah CP}}$$

$$= \frac{69.4026 \text{ m3}}{15 \text{ m3/jam}} \text{ x } \frac{60 \text{ menit}}{1 \text{ CP}}$$

$$= 281.1 \text{ menit}$$

- Waktu Pasca Pelaksanaan

  Waktu pasca pelaksanaan pengecoran terdiri dari :

  a. Pembersihan Pompa = 10 menit
  b. Pembongkaran Pompa = 20 menit
  c. Persiapan Kembali = 10 menit

  Jadi, total waktu pasca pelaksanaan adalah 40 menit

Setelah mengetahui durasi dari masing masing tahapan, maka total durasi pengecoran sudah dapat dihitung.

= T persiapan + T persiapan tambahan + T pengecoran + T pasca pelaksanaan

= 50 + 100 + 281.1 + 40

= 471.06762 menit

= 7.85113 jam

= 0.98139 hari

≈ 1 hari

Jadi, untuk Lantai L G Sektor 1 pengecoran plat dilakukan selama 1 hari

- **Durasi Pekerjaan Pengecoran Pla LantaiL G Sektor 2**
  - Perhitungan Volume

NO	Tipe Plat	Luas Plat	Tebal Plat	Volume Beton
		m2	m	m3
1	S2	15.3586	0.12	1.843035
2	S2	14.6157	0.12	1.753879
3	S2	10.7287	0.12	1.287444
4	S2	21.6402	0.12	2.596830
5	S2	16.7469	0.12	2.009633
6	S2	12.2503	0.12	1.470041
7	S3	31.8979	0.14	4.465704
8	S4	31.361	0.14	4.390534
9	S2	23.2748	0.12	2.792981
10	S3	32.3862	0.14	4.534073
11	S4	31.7972	0.14	4.451605
12	S2	23.1836	0.12	2.782027
13	S3	36.29	0.14	5.080601
14	S4	33.3211	0.14	4.664958
15	S2	20.4178	0.12	2.450137

16	S3	35.3426	0.14	4.947963
17	S4	32.9664	0.14	4.615297
18	S2	18.6087	0.12	2.233047
19	S2	20.0286	0.12	2.403436
20	S2	11.6319	0.12	1.395825
21	S1	10.5146	0.12	1.261749
22	S1	14.4952	0.12	1.739418
23	S1	13.5375	0.12	1.624496
24	S2	8.32875	0.12	0.999450
25	S2	8.3775	0.12	1.005300
26	S2	5.94386	0.12	0.713263
Total				69.512725

- Kapasitas Produksi *Concrete Pump*

  Perhitungan kapasitas produksi pengecoran disesuaikan dengan panjang pipa pengecoran pada spesifikasi concrete pump pada tabel 2.27 diatas.

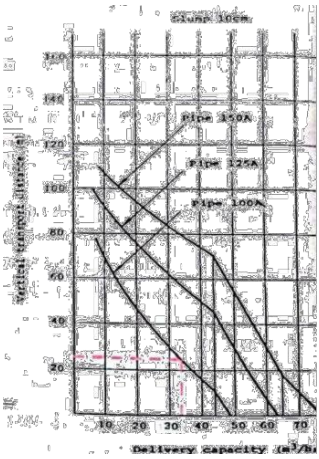
  Perhitungan Delivery Kapacity :

  Vertical Equivalent Length :

  a. Bottom Section = 6.50 m
  b. Middle Section = 5.30 m
  c. Top Section = 5.75 m
  d. Flexible Hose = 5.00 m

  Total *Vertical Equivalent Length* = 22.55 m

  Dengan nilai total Vertical Equivalent Length sebesar 22,55 meter dan nilai slump $\pm$ 10 cm - 20 cm didapatkan Delivery Capacity yaitu :



Dari grafik diatas, didapatkan nilai Delivery Capacity (DC) sebesar 34 m3/jam

Selain *Delivery Capacity* , hal lain yang harus diperhatikan juga adalah faktor Efisiensi Kerja yang terdiri dari :

a. Faktor Cuaca
   Kondisi = Terang, Panas, Berdebu
   Nilai = 0.83
b. Faktor Operator dan Mekanik
   Kondisi = Cukup
   Nilai = 0.70
c. Faktor Operasi alatdan pemeliharaan mesin
   Kondisi = Baik
   Nilai = 0.75

Sehingga perhitungan kapasitas produksi dapat dilakukan.

Kapasitas Produksi *Concrete Pump*

= DC m3/jam x Efisiensi Kerja

= 34 m3/jam x (0.8 x 0.7 x 0.8)

= 15 m3/jam

- Kebutuhan *Truck Mixer*

Selain concrete pump juga dibutuhkan tuck mixer yang digunakan mengangkut beton untuk pengecoran. Banyaknya truck mixer yang diperlukan dihitung sebagai berikut :

$$= \frac{\text{Volume beton total}}{\text{Kapasitas Truck Mixer}}$$

$$= \frac{69.51 \text{ m3}}{7 \text{ m3}}$$

= 9.9304 Truck ≈ 10 Truck

- Kebutuhan tenaga kerja dalam pelaksanaan

a. *Concrete Pump* = 1 *truck*

b. Jumlah Tenaga Kerja = 1 Grup

Terdiri dari : - 0.5 Mandor

- 10 Pembantu Tukang

c. Jam Kerja 1 Hari = 8 jam

- Kebutuhan jam kerja dalam pelaksanaan pengecoran

• Waktu Persiapan

Waktu persiapan untuk pengecoran terdiri dari :

a. Pengaturan Posisi TM & CP = 10 menit

b. Pemasangan Pompa = 20 menit

c. Waktu Tunggu (iddle) Pompa = 10 menit

d. Waktu menuangkan ke CP = 10 menit

Jadi total waktu persiapan adalah 50 menit

- Waktu Tambahan Persiapan

  Waktu tambahan persiapan terdiri dari :

  a. Pergantian antar *truck mixer*

  $$= \frac{\text{jumlah } \textit{truck mixer} \text{ x } 5 \text{ menit / } \textit{truck mixer}}{\text{Jumlah } \textit{Concrete Pump}}$$

  $$= \frac{10 \quad \textit{Truck} \text{ x } 5 \text{ menit / truck mixer}}{1 \ \textit{Concrete Pump}}$$

  $$= 50 \text{ menit}$$

  b. Waktu Pengujian *Slump*

  $$= \frac{\text{jumlah } \textit{truck mixer} \text{ x } 5 \text{ menit / } \textit{truck mixer}}{\text{Jumlah } \textit{Concrete Pump}}$$

  $$= \frac{10 \quad \textit{Truck} \text{ x } 5 \text{ menit / truck mixer}}{1 \ \textit{Concrete Pump}}$$

  $$= 50 \text{ menit}$$

  Jadi total waktu persiapan tambahan adalah 100 menit

- Waktu Operasional pengecoran

  Waktu operasional pengecoran adalah waktu saat proses pengecoran berlangsung.

  $$= \frac{\text{Volume pengecoran}}{\text{Kapasitas Produksi CP (m3/jam)}} \text{ x } \frac{60 \text{ menit}}{\text{Jumlah CP}}$$

  $$= \frac{69.5127 \text{ m3}}{15 \text{ m3/jam}} \text{ x } \frac{60 \text{ menit}}{1 \text{ CP}}$$

  $$= 281.5 \text{ menit}$$

- Waktu Pasca Pelaksanaan

  Waktu pasca pelaksanaan pengecoran terdiri dari :

  a. Pembersihan Pompa = 10 menit

  b. Pembongkaran Pompa = 20 menit

  c. Persiapan Kembali = 10 menit

Jadi, total waktu pasca pelaksanaan adalah 40 menit

Setelah mengetahui durasi dari masing masing tahapan, maka total durasi pengecoran sudah dapat dihitung.

= T persiapan + T persiapan tambahan + T pengecoran + T pasca pelaksanaan

= 50 + 100 + 281.5 + 40

= 471.51352 menit

= 7.85856 jam

= 0.98232 hari

≈ 1 hari

Jadi, untuk Lantai L G Sektor 2 pengecoran plat dilakukan selama 1 hari

- Durasi Pekerjaan Pengecoran Plat Lantai L G Sektor 3
  - Perhitungan Volume

NO	Tipe Plat	Luas Plat	Tebal Plat	Volume Beton
		m2	m	m3
1	S2	7.00248	0.12	0.840298
2	S2	14.707	0.12	1.764835
3	S2	6.95079	0.12	0.834094
4	S2	10.6664	0.12	1.279964
5	S2	5.25429	0.12	0.630515
6	S2	7.7468	0.12	0.929616
7	S2	7.77769	0.12	0.933323
8	S2	7.60059	0.12	0.912071
9	S1	14.2069	0.12	1.704832
10	S2	6.58621	0.12	0.790345
11	S1	9.55938	0.12	1.147125
12	S2	8.74382	0.12	1.049258

13	S1	14.8269	0.12	1.779233
14	S2	7.87117	0.12	0.944541
15	S1	13.6856	0.12	1.642276
16	S2	13.0025	0.12	1.560294
17	S2	16.8613	0.12	2.023361
18	S2	14.1486	0.12	1.697831
19	S2	9.62817	0.12	1.155380
20	S2	3.48774	0.12	0.418528
21	S2	18.8456	0.12	2.261468
22	S2	25.6577	0.12	3.078925
23	S1	18.495	0.12	2.219401
24	S1	10.7081	0.12	1.284975
25	S3	31.3163	0.14	4.384280
26	S2	6.66633	0.12	0.799959
27	S2	7.69876	0.12	0.923851
28	S2	16.5866	0.12	1.990394
29	S1	18.495	0.12	2.219401
30	S1	10.7062	0.12	1.284746
31	S3	31.3145	0.14	4.384027
32	S2	8.04346	0.12	0.965216
33	S2	7.85453	0.12	0.942543
34	S1	15.54	0.12	1.864800
35	S2	29.9419	0.12	3.593031
36	S1	18.0854	0.12	2.170246
37	S1	17.7606	0.12	2.131275
38	S3	36.1396	0.14	5.059547
39	S2	13.7313	0.12	1.647762
40	S2	3.89497	0.12	0.467397
41	S1	15.52	0.12	1.862401

42	S2	7.07721	0.12	0.849265
43	S3	35.2752	0.14	4.938534
44	S2	13.9444	0.12	1.673324
45	S2	5.2128	0.12	0.625536
46	S1	15.52	0.12	1.862401
47	S2	87.79	0.12	10.534801
48	S2	6.87249	0.12	0.824699
49	S2	5.99274	0.12	0.719129
Total				91.601055

- Kapasitas Produksi *Concrete Pump*

  Perhitungan kapasitas produksi pengecoran disesuaikan dengan panjang pipa pengecoran pada spesifikasi concrete pump pada tabel 2.27 diatas.

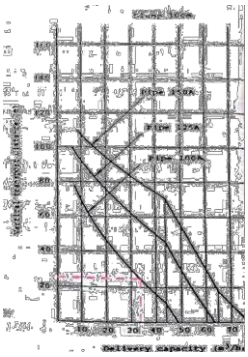
  Perhitungan Delivery Kapacity :

  Vertical Equivalent Length :

  a. Bottom Section = 6.50 m
  b. Middle Section = 5.30 m
  c. Top Section = 5.75 m
  d. Flexible Hose = 5.00 m

  Total *Vertical Equivalent Length* = 22.55 m

  Dengan nilai total Vertical Equivalent Length sebesar 22,55 meter dan nilai slump $\pm$ 10 cm - 20 cm didapatkan Delivery Capacity yaitu :



Dari grafik diatas, didapatkan nilai Delivery Capacity (DC) sebesar 34 m3/jam

Selain *Delivery Capacity*, hal lain yang harus diperhatikan juga adalah faktor Efisiensi Kerja yang terdiri dari :

a. Faktor Cuaca
   Kondisi = Terang, Panas, Berdebu
   Nilai = 0.83
b. Faktor Operator dan Mekanik
   Kondisi = Cukup
   Nilai = 0.70
c. Faktor Operasi alatdan pemeliharaan mesin
   Kondisi = Baik
   Nilai = 0.75

Sehingga perhitungan kapasitas produksi dapat dilakukan.

Kapasitas Produksi *Concrete Pump*

= DC m3/jam x Efisiensi Kerja
= 34 m3/jam x (0.8 x 0.7 x 0.8)
= 15 m3/jam

- Kebutuhan *Truck Mixer*

Selain concrete pump juga dibutuhkan tuck mixer yang digunakan mengangkut beton untuk pengecoran. Banyaknya truck mixer yang diperlukan dihitung sebagai berikut :

$$= \frac{\text{Volume beton total}}{\text{Kapasitas Truck Mixer}}$$

$$= \frac{91.6 \text{ m3}}{7 \text{ m3}}$$

$$= 13.0859 \text{ Truck} \approx 14 \text{ Truck}$$

- Kebutuhan tenaga kerja dalam pelaksanaan
  a. *Concrete Pump* = 1 *truck*
  b. Jumlah Tenaga Kerja = 1 Grup
     Terdiri dari : - 0.5 Mandor
     - 10 Pembantu Tukang
  c. Jam Kerja 1 Hari = 8 jam
- Kebutuhan jam kerja dalam pelaksanaan pengecoran
  - Waktu Persiapan
    Waktu persiapan untuk pengecoran terdiri dari :
    a. Pengaturan Posisi TM & CP = 10 menit
    b. Pemasangan Pompa = 20 menit
    c. Waktu Tunggu (iddle) Pompa = 10 menit
    d. Waktu menuangkan ke CP = 10 menit
    Jadi total waktu persiapan adalah 50 menit
  - Waktu Tambahan Persiapan
    Waktu tambahan persiapan terdiri dari :
    a. Pergantian antar *truck mixer*

$$= \frac{\text{jumlah } \textit{truck mixer} \text{ x } 5 \text{ menit / } \textit{truck mixer}}{\text{Jumlah } \textit{Concrete Pump}}$$

$$= \frac{14 \text{ } \textit{Truck} \text{ x } 5 \text{ menit / truck mixer}}{1 \text{ } \textit{Concrete Pump}}$$

$$= 70 \text{ menit}$$

b. Waktu Pengujian *Slump*

$$= \frac{\text{jumlah } \textit{truck mixer} \text{ x } 5 \text{ menit / } \textit{truck mixer}}{\text{Jumlah } \textit{Concrete Pump}}$$

$$= \frac{14 \text{ } \textit{Truck} \text{ x } 5 \text{ menit / truck mixer}}{1 \text{ } \textit{Concrete Pump}}$$

$$= 70 \text{ menit}$$

Jadi total waktu persiapan tambahan adalah 140 menit

- Waktu Operasional pengecoran

  Waktu operasional pengecoran adalah waktu saat proses pengecoran berlangsung.

$$= \frac{\text{Volume pengecoran}}{\text{Kapasitas Produksi CP (m3/jam)}} \text{ x } \frac{60 \text{ menit}}{\text{Jumlah CP}}$$

$$= \frac{91.6011 \text{ m3}}{15 \text{ m3/jam}} \text{ x } \frac{60 \text{ menit}}{1 \text{ CP}}$$

$$= 371 \text{ menit}$$

- Waktu Pasca Pelaksanaan

  Waktu pasca pelaksanaan pengecoran terdiri dari :

  a. Pembersihan Pompa = 10 menit
  b. Pembongkaran Pompa = 20 menit
  c. Persiapan Kembali = 10 menit

  Jadi, total waktu pasca pelaksanaan adalah 40 menit

Setelah mengetahui durasi dari masing masing tahapan, maka total durasi pengecoran sudah dapat dihitung.

= T persiapan + T persiapan tambahan + T pengecoran + T pasca pelaksanaan

= 50 + 140 + 371 + 40

= 600.96712 menit

= 10.0161 jam

= 1.25201 hari

≈ 2 hari

Jadi, untuk Lantai L G Sektor 3 pengecoran plat dilakukan selama 2 hari

- **Durasi Pekerjaan Pengecoran Pla LantaiP 2 Sektor 1**
  - Perhitungan Volume

NO	Tipe Plat	Luas Plat	Tebal Plat	Volume Beton
		m2	m	m3
1	S2	14.802	0.12	1.776211
2	S2	14.800	0.12	1.776025
3	S2	6.158	0.12	0.739008
4	S2	1.135	0.12	0.136145
5	S2	20.916	0.12	2.509925
6	S2	14.223	0.12	1.706744
7	S2	17.866	0.12	2.143980
8	S2	15.760	0.12	1.891157
9	S2	4.420	0.12	0.530417
10	S4	32.686	0.14	4.576004
11	S4	29.972	0.14	4.196022
12	S4	23.158	0.14	3.242164
13	S1	17.036	0.12	2.044363
14	S2	5.221	0.12	0.626462
15	S4	31.794	0.14	4.451195

16	S2	21.604	0.12	2.592512
17	S2	22.059	0.12	2.647118
18	S1	15.981	0.12	1.917763
19	S1	15.707	0.12	1.884815
20	S1	13.361	0.12	1.603363
21	S2	4.098	0.12	0.491804
22	S2	49.067	0.12	5.888059
23	S1	23.385	0.12	2.806187
24	S1	23.617	0.12	2.834000
25	S1	19.565	0.12	2.347818
26	S2	6.079	0.12	0.729447
27	S1	26.993	0.12	3.239154
28	S1	27.802	0.12	3.336217
29	S1	23.765	0.12	2.851818
30	S2	7.341	0.12	0.880970
31	S2	3.983	0.12	0.477943
32	S2	5.933	0.12	0.711997
33	S2	6.486	0.12	0.778327
34	S2	6.383	0.12	0.765999
35	S2	5.197	0.12	0.623690
Total				71.754821

- Kapasitas Produksi *Concrete Pump*

  Perhitungan kapasitas produksi pengecoran disesuaikan dengan panjang pipa pengecoran pada spesifikasi concrete pump pada tabel 2.27 diatas.

  Perhitungan Delivery Kapacity :

  Vertical Equivalent Length :

  a. Bottom Section = 6.50 m

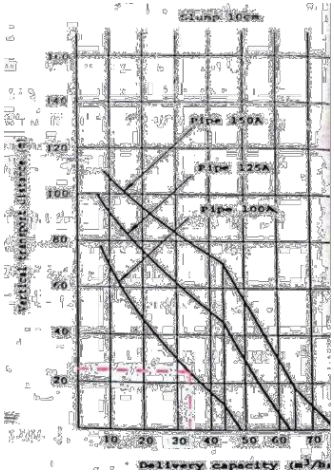
b. Middle Section = 5.30 m

c. Top Section = 5.75 m

d. Flexible Hose = 5.00 m

Total *Vertical Equivalent Length* = 22.55 m

Dengan nilai total Vertical Equivalent Length sebesar 22,55 meter dan nilai slump ± 10 cm - 20 cm didapatkan Delivery Capacity yaitu :



Dari grafik diatas, didapatkan nilai Delivery Capacity (DC) sebesar 34 m3/jam

Selain *Delivery Capacity* , hal lain yang harus diperhatikan juga adalah faktor Efisiensi Kerja yang terdiri dari :

a. Faktor Cuaca

Kondisi = Terang, Panas, Berdebu

Nilai = 0.83

b. Faktor Operator dan Mekanik

Kondisi = Cukup

Nilai = 0.70

c. Faktor Operasi alatdan pemeliharaan mesin

Kondisi = Baik

Nilai = 0.75

Sehingga perhitungan kapasitas produksi dapat dilakukan.

Kapasitas Produksi *Concrete Pump*

= DC m3/jam x Efisiensi Kerja

= 34 m3/jam x (0.8 x 0.7 x 0.8)

= 15 m3/jam

- Kebutuhan *Truck Mixer*

Selain concrete pump juga dibutuhkan tuck mixer yang digunakan mengangkut beton untuk pengecoran. Banyaknya truck mixer yang diperlukan dihitung sebagai berikut :

$$= \frac{\text{Volume beton total}}{\text{Kapasitas Truck Mixer}}$$

$$= \frac{71.75 \text{ m3}}{7 \text{ m3}}$$

= 10.2507 Truck ≈ 11 Truck

- Kebutuhan tenaga kerja dalam pelaksanaan

a. *Concrete Pump* = 1 *truck*

b. Jumlah Tenaga Kerja = 1 Grup

Terdiri dari : - 0.5 Mandor

- 10 Pembantu Tukang

c. Jam Kerja 1 Hari = 8 jam

- Kebutuhan jam kerja dalam pelaksanaan pengecoran

• Waktu Persiapan

Waktu persiapan untuk pengecoran terdiri dari :

a. Pengaturan Posisi TM & CP = 10 menit

b. Pemasangan Pompa = 20 menit

c. Waktu Tunggu (iddle) Pompa = 10 menit

d. Waktu menuangkan ke CP = 10 menit

Jadi total waktu persiapan adalah 50 menit

- Waktu Tambahan Persiapan

  Waktu tambahan persiapan terdiri dari :

  a. Pergantian antar *truck mixer*

  $$= \frac{\text{jumlah } \textit{truck mixer} \text{ x } 5 \text{ menit / } \textit{truck mixer}}{\text{Jumlah } \textit{Concrete Pump}}$$

  $$= \frac{11 \quad \textit{Truck} \text{ x } 5 \text{ menit / truck mixer}}{1 \ \textit{Concrete Pump}}$$

  $$= 55 \text{ menit}$$

  b. Waktu Pengujian *Slump*

  $$= \frac{\text{jumlah } \textit{truck mixer} \text{ x } 5 \text{ menit / } \textit{truck mixer}}{\text{Jumlah } \textit{Concrete Pump}}$$

  $$= \frac{11 \quad \textit{Truck} \text{ x } 5 \text{ menit / truck mixer}}{1 \ \textit{Concrete Pump}}$$

  $$= 55 \text{ menit}$$

  Jadi total waktu persiapan tambahan adalah 110 menit

- Waktu Operasional pengecoran

  Waktu operasional pengecoran adalah waktu saat proses pengecoran berlangsung.

  $$= \frac{\text{Volume pengecoran}}{\text{Kapasitas Produksi CP (m3/jam)}} \text{ x } \frac{60 \text{ menit}}{\text{Jumlah CP}}$$

  $$= \frac{71.7548 \text{ m3}}{15 \text{ m3/jam}} \text{ x } \frac{60 \text{ menit}}{1 \text{ CP}}$$

  $$= 290.6 \text{ menit}$$

- Waktu Pasca Pelaksanaan

  Waktu pasca pelaksanaan pengecoran terdiri dari :

  a. Pembersihan Pompa = 10 menit

  b. Pembongkaran Pompa = 20 menit

  c. Persiapan Kembali = 10 menit

  Jadi, total waktu pasca pelaksanaan adalah 40 menit

Setelah mengetahui durasi dari masing masing tahapan, maka total durasi pengecoran sudah dapat dihitung.

= T persiapan + T persiapan tambahan + T pengecoran + T pasca pelaksanaan

= 50 + 110 + 290.6 + 40

= 490.59358 menit

= 8.17656 jam

= 1.02207 hari

≈ 2 hari

Jadi, untuk Lantai P 2 Sektor 1 pengecoran plat dilakukan selama 2 hari

- **Durasi Pekerjaan Pengecoran Pla Lantai P 2 Sektor 2**
  - Perhitungan Volume

NO	Tipe Plat	Luas Plat	Tebal Plat	Volume Beton
		m2	m	m3
1	S2	15.3586	0.12	1.843035
2	S2	14.6157	0.12	1.753879
3	S2	10.7287	0.12	1.287444
4	S2	21.6402	0.12	2.596830
5	S2	16.7469	0.12	2.009633
6	S2	12.2503	0.12	1.470041
7	S3	31.8979	0.14	4.465704

8	S4	31.361	0.14	4.390534
9	S2	23.2748	0.12	2.792981
10	S3	32.3862	0.14	4.534073
11	S4	31.7972	0.14	4.451605
12	S2	23.1836	0.12	2.782027
13	S3	36.29	0.14	5.080601
14	S4	33.3211	0.14	4.664958
15	S2	20.4178	0.12	2.450137
16	S3	35.3426	0.14	4.947963
17	S4	32.9664	0.14	4.615297
18	S2	18.6087	0.12	2.233047
19	S2	20.0286	0.12	2.403436
20	S2	11.6319	0.12	1.395825
21	S1	10.5146	0.12	1.261749
22	S1	14.4952	0.12	1.739418
23	S1	13.5375	0.12	1.624496
24	S2	8.32875	0.12	0.999450
25	S2	8.3775	0.12	1.005300
26	S2	5.94386	0.12	0.713263
Total				69.512725

- Kapasitas Produksi *Concrete Pump*

  Perhitungan kapasitas produksi pengecoran disesuaikan dengan panjang pipa pengecoran pada spesifikasi concrete pump pada tabel 2.27 diatas.

  Perhitungan Delivery Kapacity :

  Vertical Equivalent Length :

  a. Bottom Section = 6.50 m

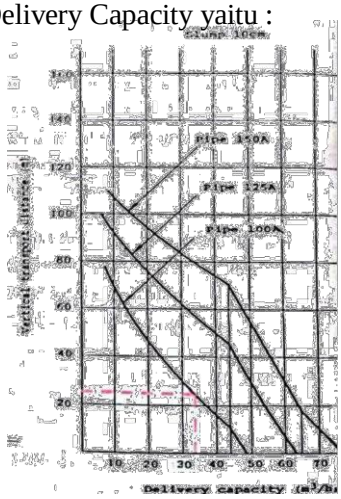
  b. Middle Section = 5.30 m

c. Top Section = 5.75 m

d. Flexible Hose = 5.00 m

Total *Vertical Equivalent Length* = 22.55 m

Dengan nilai total Vertical Equivalent Length sebesar 22,55 meter dan nilai slump ± 10 cm - 20 cm didapatkan Delivery Capacity yaitu :



Dari grafik diatas, didapatkan nilai Delivery Capacity (DC) sebesar 34 m3/jam

Selain *Delivery Capacity*, hal lain yang harus diperhatikan juga adalah faktor Efisiensi Kerja yang terdiri dari :

a. Faktor Cuaca

Kondisi = Terang, Panas, Berdebu

Nilai = 0.83

b. Faktor Operator dan Mekanik

Kondisi = Cukup

Nilai = 0.70

c. Faktor Operasi alatdan pemeliharaan mesin

Kondisi = Baik

Nilai = 0.75

Sehingga perhitungan kapasitas produksi dapat dilakukan.

Kapasitas Produksi *Concrete Pump*

= DC m3/jam x Efisiensi Kerja

= 34 m3/jam x (0.8 x 0.7 x 0.8)

= 15 m3/jam

- Kebutuhan *Truck Mixer*

Selain concrete pump juga dibutuhkan tuck mixer yang digunakan mengangkut beton untuk pengecoran. Banyaknya truck mixer yang diperlukan dihitung sebagai berikut :

$$= \frac{\text{Volume beton total}}{\text{Kapasitas Truck Mixer}}$$

$$= \frac{69.51 \text{ m3}}{7 \text{ m3}}$$

= 9.9304 Truck ≈ 10 Truck

- Kebutuhan tenaga kerja dalam pelaksanaan

a. *Concrete Pump* = 1 *truck*

b. Jumlah Tenaga Kerja = 1 Grup

Terdiri dari : - 0.5 Mandor

- 10 Pembantu Tukang

c. Jam Kerja 1 Hari = 8 jam

- Kebutuhan jam kerja dalam pelaksanaan pengecoran

• Waktu Persiapan

Waktu persiapan untuk pengecoran terdiri dari :

a. Pengaturan Posisi TM & CP = 10 menit

b. Pemasangan Pompa = 20 menit

c. Waktu Tunggu (iddle) Pompa = 10 menit

d. Waktu menuangkan ke CP = 10 menit

Jadi total waktu persiapan adalah 50 menit

- Waktu Tambahan Persiapan

  Waktu tambahan persiapan terdiri dari :

  a. Pergantian antar *truck mixer*

  $$= \frac{\text{jumlah } \textit{truck mixer} \text{ x } 5 \text{ menit / } \textit{truck mixer}}{\text{Jumlah } \textit{Concrete Pump}}$$

  $$= \frac{10 \quad \textit{Truck} \text{ x } 5 \text{ menit / truck mixer}}{1 \ \textit{Concrete Pump}}$$

  $$= 50 \text{ menit}$$

  b. Waktu Pengujian *Slump*

  $$= \frac{\text{jumlah } \textit{truck mixer} \text{ x } 5 \text{ menit / } \textit{truck mixer}}{\text{Jumlah } \textit{Concrete Pump}}$$

  $$= \frac{10 \quad \textit{Truck} \text{ x } 5 \text{ menit / truck mixer}}{1 \ \textit{Concrete Pump}}$$

  $$= 50 \text{ menit}$$

  Jadi total waktu persiapan tambahan adalah 100 menit

- Waktu Operasional pengecoran

  Waktu operasional pengecoran adalah waktu saat proses pengecoran berlangsung.

  $$= \frac{\text{Volume pengecoran}}{\text{Kapasitas Produksi CP (m3/jam)}} \text{ x } \frac{60 \text{ menit}}{\text{Jumlah CP}}$$

  $$= \frac{69.5127 \text{ m3}}{15 \text{ m3/jam}} \text{ x } \frac{60 \text{ menit}}{1 \text{ CP}}$$

  $$= 281.5 \text{ menit}$$

- Waktu Pasca Pelaksanaan

  Waktu pasca pelaksanaan pengecoran terdiri dari :

  a. Pembersihan Pompa = 10 menit

  b. Pembongkaran Pompa = 20 menit

  c. Persiapan Kembali = 10 menit

  Jadi, total waktu pasca pelaksanaan adalah 40 menit

Setelah mengetahui durasi dari masing masing tahapan, maka total durasi pengecoran sudah dapat dihitung.

= T persiapan + T persiapan tambahan + T pengecoran + T pasca pelaksanaan

= 50 + 100 + 281.5 + 40

= 471.51352 menit

= 7.85856 jam

= 0.98232 hari

≈ 1 hari

Jadi, untuk Lantai P 2 Sektor 2 pengecoran plat dilakukan selama 1 hari

- Durasi Pekerjaan Pengecoran Plat Lantai P 2 Sektor 3
  - Perhitungan Volume

NO	Tipe Plat	Luas Plat	Tebal Plat	Volume Beton
		m2	m	m3
1	S2	7.00248	0.12	0.840298
2	S2	14.707	0.12	1.764835
3	S2	6.95079	0.12	0.834094
4	S2	10.6664	0.12	1.279964
5	S2	5.25429	0.12	0.630515
6	S2	7.7468	0.12	0.929616
7	S2	7.77769	0.12	0.933323

8	S2	7.60059	0.12	0.912071
9	S1	14.2069	0.12	1.704832
10	S2	6.58621	0.12	0.790345
11	S1	9.55938	0.12	1.147125
12	S2	8.74382	0.12	1.049258
13	S1	14.8269	0.12	1.779233
14	S2	7.87117	0.12	0.944541
15	S1	13.6856	0.12	1.642276
16	S2	13.0025	0.12	1.560294
17	S2	16.8613	0.12	2.023361
18	S2	14.1486	0.12	1.697831
19	S2	9.62817	0.12	1.155380
20	S2	3.48774	0.12	0.418528
21	S2	18.8456	0.12	2.261468
22	S2	25.6577	0.12	3.078925
23	S1	18.495	0.12	2.219401
24	S1	10.7081	0.12	1.284975
25	S3	31.3163	0.14	4.384280
26	S2	6.66633	0.12	0.799959
27	S2	7.69876	0.12	0.923851
28	S2	16.5866	0.12	1.990394
29	S1	18.495	0.12	2.219401
30	S1	10.7062	0.12	1.284746
31	S3	31.3145	0.14	4.384027
32	S2	8.04346	0.12	0.965216
33	S2	7.85453	0.12	0.942543
34	S1	15.54	0.12	1.864800
35	S2	29.9419	0.12	3.593031
36	S1	18.0854	0.12	2.170246

37	S1	17.7606	0.12	2.131275
38	S3	36.1396	0.14	5.059547
39	S2	13.7313	0.12	1.647762
40	S2	3.89497	0.12	0.467397
41	S1	15.52	0.12	1.862401
42	S2	7.07721	0.12	0.849265
43	S3	35.2752	0.14	4.938534
44	S2	13.9444	0.12	1.673324
45	S2	5.2128	0.12	0.625536
46	S1	15.52	0.12	1.862401
47	S2	87.79	0.12	10.534801
48	S2	6.87249	0.12	0.824699
49	S2	5.99274	0.12	0.719129
Total				91.601055

- Kapasitas Produksi *Concrete Pump*

  Perhitungan kapasitas produksi pengecoran disesuaikan dengan panjang pipa pengecoran pada spesifikasi concrete pump pada tabel 2.27 diatas.

  Perhitungan Delivery Kapacity :

  Vertical Equivalent Length :

  a. Bottom Section = 6.50 m
  b. Middle Section = 5.30 m
  c. Top Section = 5.75 m
  d. Flexible Hose = 5.00 m

  Total *Vertical Equivalent Length* = 22.55 m

  Dengan nilai total Vertical Equivalent Length sebesar 22,55 meter dan nilai slump $\pm$ 10 cm - 20 cm didapatkan Delivery Capacity yaitu :

Dari grafik diatas, didapatkan nilai Delivery Capacity (DC) sebesar 34 m3/jam

Selain *Delivery Capacity*, hal lain yang harus diperhatikan juga adalah faktor Efisiensi Kerja yang terdiri dari :

a. Faktor Cuaca
   Kondisi = Terang, Panas, Berdebu
   Nilai = 0.83
b. Faktor Operator dan Mekanik
   Kondisi = Cukup
   Nilai = 0.70
c. Faktor Operasi alatdan pemeliharaan mesin
   Kondisi = Baik
   Nilai = 0.75

Sehingga perhitungan kapasitas produksi dapat dilakukan.

Kapasitas Produksi *Concrete Pump*

= DC m3/jam x Efisiensi Kerja

= 34 m3/jam x (0.8 x 0.7 x 0.8)

= 15 m3/jam

- Kebutuhan *Truck Mixer*

Selain concrete pump juga dibutuhkan tuck mixer yang digunakan mengangkut beton untuk pengecoran. Banyaknya truck mixer yang diperlukan dihitung sebagai berikut :

$$= \frac{\text{Volume beton total}}{\text{Kapasitas Truck Mixer}}$$

$$= \frac{91.6 \text{ m3}}{7 \text{ m3}}$$

= 13.0859 Truck ≈ 14 Truck

- Kebutuhan tenaga kerja dalam pelaksanaan

a. *Concrete Pump* = 1 *truck*

b. Jumlah Tenaga Kerja = 1 Grup

Terdiri dari : - 0.5 Mandor

- 10 Pembantu Tukang

c. Jam Kerja 1 Hari = 8 jam

- Kebutuhan jam kerja dalam pelaksanaan pengecoran

• Waktu Persiapan

Waktu persiapan untuk pengecoran terdiri dari :

a. Pengaturan Posisi TM & CP = 10 menit

b. Pemasangan Pompa = 20 menit

c. Waktu Tunggu (iddle) Pompa = 10 menit

d. Waktu menuangkan ke CP = 10 menit

Jadi total waktu persiapan adalah 50 menit

- Waktu Tambahan Persiapan

  Waktu tambahan persiapan terdiri dari :

  a. Pergantian antar *truck mixer*

  $$= \frac{\text{jumlah } \textit{truck mixer} \text{ x } 5 \text{ menit / } \textit{truck mixer}}{\text{Jumlah } \textit{Concrete Pump}}$$

  $$= \frac{14 \quad \textit{Truck} \text{ x } 5 \text{ menit / truck mixer}}{1 \ \textit{Concrete Pump}}$$

  $$= 70 \text{ menit}$$

  b. Waktu Pengujian *Slump*

  $$= \frac{\text{jumlah } \textit{truck mixer} \text{ x } 5 \text{ menit / } \textit{truck mixer}}{\text{Jumlah } \textit{Concrete Pump}}$$

  $$= \frac{14 \quad \textit{Truck} \text{ x } 5 \text{ menit / truck mixer}}{1 \ \textit{Concrete Pump}}$$

  $$= 70 \text{ menit}$$

  Jadi total waktu persiapan tambahan adalah 140 menit

- Waktu Operasional pengecoran

  Waktu operasional pengecoran adalah waktu saat proses pengecoran berlangsung.

  $$= \frac{\text{Volume pengecoran}}{\text{Kapasitas Produksi CP (m3/jam)}} \text{ x } \frac{60 \text{ menit}}{\text{Jumlah CP}}$$

  $$= \frac{91.6011 \text{ m3}}{15 \text{ m3/jam}} \text{ x } \frac{60 \text{ menit}}{1 \text{ CP}}$$

  $$= 371 \text{ menit}$$

- Waktu Pasca Pelaksanaan

  Waktu pasca pelaksanaan pengecoran terdiri dari :

  a. Pembersihan Pompa = 10 menit

  b. Pembongkaran Pompa = 20 menit

  c. Persiapan Kembali = 10 menit

Jadi, total waktu pasca pelaksanaan adalah 40 menit

Setelah mengetahui durasi dari masing masing tahapan, maka total durasi pengecoran sudah dapat dihitung.

= T persiapan + T persiapan tambahan + T pengecoran + T pasca pelaksanaan

= 50 + 140 + 371 + 40

= 600.96712 menit

= 10.0161 jam

= 1.25201 hari

≈ 2 hari

Jadi, untuk Lantai P 2 Sektor 3 pengecoran plat dilakukan selama 2 hari

- **Durasi Pekerjaan Pengecoran Pla LantaiP 3 Sektor 1**
  - Perhitungan Volume

Total	71.754821

  - Kapasitas Produksi *Concrete Pump*

    Perhitungan kapasitas produksi pengecoran disesuaikan dengan panjang pipa pengecoran pada spesifikasi concrete pump pada tabel 2.27 diatas.

    Perhitungan Delivery Kapacity :

    Vertical Equivalent Length :

    a. Bottom Section = 6.50 m

    b. Middle Section = 5.30 m

    c. Top Section = 5.75 m

    d. Flexible Hose = 5.00 m

    Total *Vertical Equivalent Length* = 22.55 m

Dengan nilai total Vertical Equivalent Length sebesar 22,55 meter dan nilai slump ± 10 cm - 20 cm didapatkan Delivery Capacity yaitu :

Dari grafik diatas, didapatkan nilai Delivery Capacity (DC) sebesar 34 m3/jam

Selain *Delivery Capacity*, hal lain yang harus diperhatikan juga adalah faktor Efisiensi Kerja yang terdiri dari :

a. Faktor Cuaca
   Kondisi = Terang, Panas, Berdebu
   Nilai = 0.83
b. Faktor Operator dan Mekanik
   Kondisi = Cukup
   Nilai = 0.70
c. Faktor Operasi alatdan pemeliharaan mesin
   Kondisi = Baik
   Nilai = 0.75

Sehingga perhitungan kapasitas produksi dapat dilakukan.

Kapasitas Produksi *Concrete Pump*

= DC m3/jam x Efisiensi Kerja

= 34 m3/jam x (0.8 x 0.7 x 0.8)

= 15 m3/jam

- Kebutuhan *Truck Mixer*

Selain concrete pump juga dibutuhkan tuck mixer yang digunakan mengangkut beton untuk pengecoran. Banyaknya truck mixer yang diperlukan dihitung sebagai berikut :

$$= \frac{\text{Volume beton total}}{\text{Kapasitas Truck Mixer}}$$

$$= \frac{71.75 \text{ m3}}{7 \text{ m3}}$$

= 10.2507 Truck ≈ 11 Truck

- Kebutuhan tenaga kerja dalam pelaksanaan

a. *Concrete Pump* = 1 *truck*

b. Jumlah Tenaga Kerja = 1 Grup

Terdiri dari : - 0.5 Mandor

- 10 Pembantu Tukang

c. Jam Kerja 1 Hari = 8 jam

- Kebutuhan jam kerja dalam pelaksanaan pengecoran

• Waktu Persiapan

Waktu persiapan untuk pengecoran terdiri dari :

a. Pengaturan Posisi TM & CP = 10 menit

b. Pemasangan Pompa = 20 menit

c. Waktu Tunggu (iddle) Pompa = 10 menit

d. Waktu menuangkan ke CP = 10 menit

Jadi total waktu persiapan adalah 50 menit

- Waktu Tambahan Persiapan

  Waktu tambahan persiapan terdiri dari :

  a. Pergantian antar *truck mixer*

  $$= \frac{\text{jumlah } \textit{truck mixer} \text{ x } 5 \text{ menit / } \textit{truck mixer}}{\text{Jumlah } \textit{Concrete Pump}}$$

  $$= \frac{11 \quad \textit{Truck} \text{ x } 5 \text{ menit / truck mixer}}{1 \textit{ Concrete Pump}}$$

  $$= 55 \text{ menit}$$

  b. Waktu Pengujian *Slump*

  $$= \frac{\text{jumlah } \textit{truck mixer} \text{ x } 5 \text{ menit / } \textit{truck mixer}}{\text{Jumlah } \textit{Concrete Pump}}$$

  $$= \frac{11 \quad \textit{Truck} \text{ x } 5 \text{ menit / truck mixer}}{1 \textit{ Concrete Pump}}$$

  $$= 55 \text{ menit}$$

  Jadi total waktu persiapan tambahan adalah 110 menit

- Waktu Operasional pengecoran

  Waktu operasional pengecoran adalah waktu saat proses pengecoran berlangsung.

  $$= \frac{\text{Volume pengecoran}}{\text{Kapasitas Produksi CP (m3/jam)}} \text{ x } \frac{60 \text{ menit}}{\text{Jumlah CP}}$$

  $$= \frac{71.7548 \text{ m3}}{15 \text{ m3/jam}} \text{ x } \frac{60 \text{ menit}}{1 \text{ CP}}$$

  $$= 290.6 \text{ menit}$$

- Waktu Pasca Pelaksanaan

  Waktu pasca pelaksanaan pengecoran terdiri dari :

  a. Pembersihan Pompa = 10 menit

  b. Pembongkaran Pompa = 20 menit

  c. Persiapan Kembali = 10 menit

Jadi, total waktu pasca pelaksanaan adalah 40 menit

Setelah mengetahui durasi dari masing masing tahapan, maka total durasi pengecoran sudah dapat dihitung.

= T persiapan + T persiapan tambahan + T pengecoran + T pasca pelaksanaan

= 50 + 110 + 290.6 + 40

= 490.59358 menit

= 8.17656 jam

= 1.02207 hari

≈ 2 hari

Jadi, untuk Lantai P 3 Sektor 1 pengecoran plat dilakukan selama 2 hari

- **Durasi Pekerjaan Pengecoran Pla LantaiP 3 Sektor 2**
  - Perhitungan Volume

Total	69.512725

  - Kapasitas Produksi *Concrete Pump*

Perhitungan kapasitas produksi pengecoran disesuaikan dengan panjang pipa pengecoran pada spesifikasi concrete pump pada tabel 2.27 diatas.

Perhitungan Delivery Kapacity :

Vertical Equivalent Length :

a. Bottom Section = 6.50 m

b. Middle Section = 5.30 m

c. Top Section = 5.75 m

d. Flexible Hose = 5.00 m

Total *Vertical Equivalent Length* = 22.55 m

Dengan nilai total Vertical Equivalent Length sebesar 22,55 meter dan nilai slump ± 10 cm - 20 cm didapatkan Delivery Capacity yaitu :

Dari grafik diatas, didapatkan nilai Delivery Capacity (DC) sebesar 34 m3/jam

Selain *Delivery Capacity*, hal lain yang harus diperhatikan juga adalah faktor Efisiensi Kerja yang terdiri dari :

a. Faktor Cuaca
   Kondisi = Terang, Panas, Berdebu
   Nilai = 0.83
b. Faktor Operator dan Mekanik
   Kondisi = Cukup
   Nilai = 0.70
c. Faktor Operasi alatdan pemeliharaan mesin
   Kondisi = Baik
   Nilai = 0.75

Sehingga perhitungan kapasitas produksi dapat dilakukan.

Kapasitas Produksi *Concrete Pump*

= DC m3/jam x Efisiensi Kerja

= 34 m3/jam x (0.8 x 0.7 x 0.8)

= 15 m3/jam

- Kebutuhan *Truck Mixer*

Selain concrete pump juga dibutuhkan tuck mixer yang digunakan mengangkut beton untuk pengecoran. Banyaknya truck mixer yang diperlukan dihitung sebagai berikut :

$$= \frac{\text{Volume beton total}}{\text{Kapasitas Truck Mixer}}$$

$$= \frac{69.51 \text{ m3}}{7 \text{ m3}}$$

= 9.9304 Truck ≈ 10 Truck

- Kebutuhan tenaga kerja dalam pelaksanaan

a. *Concrete Pump* = 1 *truck*

b. Jumlah Tenaga Kerja = 1 Grup

Terdiri dari : - 0.5 Mandor

- 10 Pembantu Tukang

c. Jam Kerja 1 Hari = 8 jam

- Kebutuhan jam kerja dalam pelaksanaan pengecoran

• Waktu Persiapan

Waktu persiapan untuk pengecoran terdiri dari :

a. Pengaturan Posisi TM & CP = 10 menit

b. Pemasangan Pompa = 20 menit

c. Waktu Tunggu (iddle) Pompa = 10 menit

d. Waktu menuangkan ke CP = 10 menit

Jadi total waktu persiapan adalah 50 menit

- Waktu Tambahan Persiapan

  Waktu tambahan persiapan terdiri dari :

  a. Pergantian antar *truck mixer*

  $$= \frac{\text{jumlah } \textit{truck mixer} \text{ x } 5 \text{ menit / } \textit{truck mixer}}{\text{Jumlah } \textit{Concrete Pump}}$$

  $$= \frac{10 \quad \textit{Truck} \text{ x } 5 \text{ menit / truck mixer}}{1 \ \textit{Concrete Pump}}$$

  $$= 50 \text{ menit}$$

  b. Waktu Pengujian *Slump*

  $$= \frac{\text{jumlah } \textit{truck mixer} \text{ x } 5 \text{ menit / } \textit{truck mixer}}{\text{Jumlah } \textit{Concrete Pump}}$$

  $$= \frac{10 \quad \textit{Truck} \text{ x } 5 \text{ menit / truck mixer}}{1 \ \textit{Concrete Pump}}$$

  $$= 50 \text{ menit}$$

  Jadi total waktu persiapan tambahan adalah 100 menit

- Waktu Operasional pengecoran

  Waktu operasional pengecoran adalah waktu saat proses pengecoran berlangsung.

  $$= \frac{\text{Volume pengecoran}}{\text{Kapasitas Produksi CP (m3/jam)}} \text{ x } \frac{60 \text{ menit}}{\text{Jumlah CP}}$$

  $$= \frac{69.5127 \text{ m3}}{15 \text{ m3/jam}} \text{ x } \frac{60 \text{ menit}}{1 \text{ CP}}$$

  $$= 281.5 \text{ menit}$$

- Waktu Pasca Pelaksanaan

  Waktu pasca pelaksanaan pengecoran terdiri dari :

  a. Pembersihan Pompa = 10 menit

  b. Pembongkaran Pompa = 20 menit

  c. Persiapan Kembali = 10 menit

Jadi, total waktu pasca pelaksanaan adalah 40 menit

Setelah mengetahui durasi dari masing masing tahapan, maka total durasi pengecoran sudah dapat dihitung.

= T persiapan + T persiapan tambahan + T pengecoran + T pasca pelaksanaan

= 50 + 100 + 281.5 + 40

= 471.51352 menit

= 7.85856 jam

= 0.98232 hari

≈ 1 hari

Jadi, untuk Lantai P 3 Sektor 2 pengecoran plat dilakukan selama 1 hari

- **Durasi Pekerjaan Pengecoran Pla LantaiP 3 Sektor 3**
  - Perhitungan Volume

Total	91.601055

  - Kapasitas Produksi *Concrete Pump*

    Perhitungan kapasitas produksi pengecoran disesuaikan dengan panjang pipa pengecoran pada spesifikasi concrete pump pada tabel 2.27 diatas.

    Perhitungan Delivery Kapacity :

    Vertical Equivalent Length :

    a. Bottom Section = 6.50 m

    b. Middle Section = 5.30 m

    c. Top Section = 5.75 m

    d. Flexible Hose = 5.00 m

    Total *Vertical Equivalent Length* = 22.55 m

Dengan nilai total Vertical Equivalent Length sebesar 22,55 meter dan nilai slump ± 10 cm - 20 cm didapatkan Delivery Capacity yaitu :

Dari grafik diatas, didapatkan nilai Delivery Capacity (DC) sebesar 34 m3/jam

Selain *Delivery Capacity*, hal lain yang harus diperhatikan juga adalah faktor Efisiensi Kerja yang terdiri dari :

a. Faktor Cuaca
   Kondisi = Terang, Panas, Berdebu
   Nilai = 0.83
b. Faktor Operator dan Mekanik
   Kondisi = Cukup
   Nilai = 0.70
c. Faktor Operasi alatdan pemeliharaan mesin
   Kondisi = Baik
   Nilai = 0.75

Sehingga perhitungan kapasitas produksi dapat dilakukan.

Kapasitas Produksi *Concrete Pump*

= DC m3/jam x Efisiensi Kerja

= 34 m3/jam x (0.8 x 0.7 x 0.8)

= 15 m3/jam

- Kebutuhan *Truck Mixer*

Selain concrete pump juga dibutuhkan tuck mixer yang digunakan mengangkut beton untuk pengecoran. Banyaknya truck mixer yang diperlukan dihitung sebagai berikut :

$$= \frac{\text{Volume beton total}}{\text{Kapasitas Truck Mixer}}$$

$$= \frac{91.6 \text{ m3}}{7 \text{ m3}}$$

= 13.0859 Truck ≈ 14 Truck

- Kebutuhan tenaga kerja dalam pelaksanaan

a. *Concrete Pump* = 1 *truck*

b. Jumlah Tenaga Kerja = 1 Grup

Terdiri dari : - 0.5 Mandor

- 10 Pembantu Tukang

c. Jam Kerja 1 Hari = 8 jam

- Kebutuhan jam kerja dalam pelaksanaan pengecoran

• Waktu Persiapan

Waktu persiapan untuk pengecoran terdiri dari :

a. Pengaturan Posisi TM & CP = 10 menit

b. Pemasangan Pompa = 20 menit

c. Waktu Tunggu (iddle) Pompa = 10 menit

d. Waktu menuangkan ke CP = 10 menit

Jadi total waktu persiapan adalah 50 menit

- Waktu Tambahan Persiapan

  Waktu tambahan persiapan terdiri dari :

  a. Pergantian antar *truck mixer*

  $$= \frac{\text{jumlah } \textit{truck mixer} \text{ x } 5 \text{ menit / } \textit{truck mixer}}{\text{Jumlah } \textit{Concrete Pump}}$$

  $$= \frac{14 \quad \textit{Truck} \text{ x } 5 \text{ menit / truck mixer}}{1 \ \textit{Concrete Pump}}$$

  $$= 70 \text{ menit}$$

  b. Waktu Pengujian *Slump*

  $$= \frac{\text{jumlah } \textit{truck mixer} \text{ x } 5 \text{ menit / } \textit{truck mixer}}{\text{Jumlah } \textit{Concrete Pump}}$$

  $$= \frac{14 \quad \textit{Truck} \text{ x } 5 \text{ menit / truck mixer}}{1 \ \textit{Concrete Pump}}$$

  $$= 70 \text{ menit}$$

  Jadi total waktu persiapan tambahan adalah 140 menit

- Waktu Operasional pengecoran

  Waktu operasional pengecoran adalah waktu saat proses pengecoran berlangsung.

  $$= \frac{\text{Volume pengecoran}}{\text{Kapasitas Produksi CP (m3/jam)}} \text{ x } \frac{60 \text{ menit}}{\text{Jumlah CP}}$$

  $$= \frac{91.6011 \text{ m3}}{15 \text{ m3/jam}} \text{ x } \frac{60 \text{ menit}}{1 \text{ CP}}$$

  $$= 371 \text{ menit}$$

- Waktu Pasca Pelaksanaan

  Waktu pasca pelaksanaan pengecoran terdiri dari :

  a. Pembersihan Pompa = 10 menit

  b. Pembongkaran Pompa = 20 menit

  c. Persiapan Kembali = 10 menit

Jadi, total waktu pasca pelaksanaan adalah 40 menit

Setelah mengetahui durasi dari masing masing tahapan, maka total durasi pengecoran sudah dapat dihitung.

= T persiapan + T persiapan tambahan + T pengecoran + T pasca pelaksanaan

= 50 + 140 + 371 + 40

= 600.96712 menit

= 10.0161 jam

= 1.25201 hari

≈ 2 hari

Jadi, untuk Lantai P 3 Sektor 3 pengecoran plat dilakukan selama 2 hari

- **Durasi Pekerjaan Pengecoran Pla LantaiP 4 Sektor 1**
  - Perhitungan Volume

Total	71.754821

  - Kapasitas Produksi *Concrete Pump*

    Perhitungan kapasitas produksi pengecoran disesuaikan dengan panjang pipa pengecoran pada spesifikasi concrete pump pada tabel 2.27 diatas.

    Perhitungan Delivery Kapacity :

    Vertical Equivalent Length :

    a. Bottom Section = 6.50 m

    b. Middle Section = 5.30 m

    c. Top Section = 5.75 m

    d. Flexible Hose = 5.00 m

    Total *Vertical Equivalent Length* = 22.55 m

Dengan nilai total Vertical Equivalent Length sebesar 22,55 meter dan nilai slump ± 10 cm - 20 cm didapatkan Delivery Capacity yaitu :

Dari grafik diatas, didapatkan nilai Delivery Capacity (DC) sebesar 34 m3/jam

Selain *Delivery Capacity*, hal lain yang harus diperhatikan juga adalah faktor Efisiensi Kerja yang terdiri dari :

a. Faktor Cuaca
   Kondisi = Terang, Panas, Berdebu
   Nilai = 0.83
b. Faktor Operator dan Mekanik
   Kondisi = Cukup
   Nilai = 0.70
c. Faktor Operasi alatdan pemeliharaan mesin
   Kondisi = Baik
   Nilai = 0.75

Sehingga perhitungan kapasitas produksi dapat dilakukan.

Kapasitas Produksi *Concrete Pump*

= DC m3/jam x Efisiensi Kerja

= 34 m3/jam x (0.8 x 0.7 x 0.8)

= 15 m3/jam

- Kebutuhan *Truck Mixer*

Selain concrete pump juga dibutuhkan tuck mixer yang digunakan mengangkut beton untuk pengecoran. Banyaknya truck mixer yang diperlukan dihitung sebagai berikut :

$$= \frac{\text{Volume beton total}}{\text{Kapasitas Truck Mixer}}$$

$$= \frac{71.75 \text{ m3}}{7 \text{ m3}}$$

= 10.2507 Truck ≈ 11 Truck

- Kebutuhan tenaga kerja dalam pelaksanaan

a. *Concrete Pump* = 1 *truck*

b. Jumlah Tenaga Kerja = 1 Grup

Terdiri dari : - 0.5 Mandor

- 10 Pembantu Tukang

c. Jam Kerja 1 Hari = 8 jam

- Kebutuhan jam kerja dalam pelaksanaan pengecoran

• Waktu Persiapan

Waktu persiapan untuk pengecoran terdiri dari :

a. Pengaturan Posisi TM & CP = 10 menit

b. Pemasangan Pompa = 20 menit

c. Waktu Tunggu (iddle) Pompa = 10 menit

d. Waktu menuangkan ke CP = 10 menit

Jadi total waktu persiapan adalah 50 menit

- Waktu Tambahan Persiapan

  Waktu tambahan persiapan terdiri dari :

  a. Pergantian antar *truck mixer*

  $$= \frac{\text{jumlah } \textit{truck mixer} \text{ x } 5 \text{ menit / } \textit{truck mixer}}{\text{Jumlah } \textit{Concrete Pump}}$$

  $$= \frac{11 \quad \textit{Truck} \text{ x } 5 \text{ menit / truck mixer}}{1 \textit{ Concrete Pump}}$$

  $$= 55 \text{ menit}$$

  b. Waktu Pengujian *Slump*

  $$= \frac{\text{jumlah } \textit{truck mixer} \text{ x } 5 \text{ menit / } \textit{truck mixer}}{\text{Jumlah } \textit{Concrete Pump}}$$

  $$= \frac{11 \quad \textit{Truck} \text{ x } 5 \text{ menit / truck mixer}}{1 \textit{ Concrete Pump}}$$

  $$= 55 \text{ menit}$$

  Jadi total waktu persiapan tambahan adalah 110 menit

- Waktu Operasional pengecoran

  Waktu operasional pengecoran adalah waktu saat proses pengecoran berlangsung.

  $$= \frac{\text{Volume pengecoran}}{\text{Kapasitas Produksi CP (m3/jam)}} \text{ x } \frac{60 \text{ menit}}{\text{Jumlah CP}}$$

  $$= \frac{71.7548 \text{ m3}}{15 \text{ m3/jam}} \text{ x } \frac{60 \text{ menit}}{1 \text{ CP}}$$

  $$= 290.6 \text{ menit}$$

- Waktu Pasca Pelaksanaan

  Waktu pasca pelaksanaan pengecoran terdiri dari :

  a. Pembersihan Pompa = 10 menit

  b. Pembongkaran Pompa = 20 menit

  c. Persiapan Kembali = 10 menit

Jadi, total waktu pasca pelaksanaan adalah 40 menit

Setelah mengetahui durasi dari masing masing tahapan, maka total durasi pengecoran sudah dapat dihitung.

= T persiapan + T persiapan tambahan + T pengecoran + T pasca pelaksanaan

= 50 + 110 + 290.6 + 40

= 490.59358 menit

= 8.17656 jam

= 1.02207 hari

≈ 2 hari

Jadi, untuk Lantai P 4 Sektor 1 pengecoran plat dilakukan selama 2 hari

- **Durasi Pekerjaan Pengecoran Pla LantaiP 4 Sektor 2**
  - Perhitungan Volume

Total	69.512725

  - Kapasitas Produksi *Concrete Pump*

Perhitungan kapasitas produksi pengecoran disesuaikan dengan panjang pipa pengecoran pada spesifikasi concrete pump pada tabel 2.27 diatas.

Perhitungan Delivery Kapacity :

Vertical Equivalent Length :

a. Bottom Section = 6.50 m

b. Middle Section = 5.30 m

c. Top Section = 5.75 m

d. Flexible Hose = 5.00 m

Total *Vertical Equivalent Length* = 22.55 m

Dengan nilai total Vertical Equivalent Length sebesar 22,55 meter dan nilai slump ± 10 cm - 20 cm didapatkan Delivery Capacity yaitu :

Dari grafik diatas, didapatkan nilai Delivery Capacity (DC) sebesar 34 m3/jam

Selain *Delivery Capacity*, hal lain yang harus diperhatikan juga adalah faktor Efisiensi Kerja yang terdiri dari :

a. Faktor Cuaca
   Kondisi = Terang, Panas, Berdebu
   Nilai = 0.83
b. Faktor Operator dan Mekanik
   Kondisi = Cukup
   Nilai = 0.70
c. Faktor Operasi alatdan pemeliharaan mesin
   Kondisi = Baik
   Nilai = 0.75

Sehingga perhitungan kapasitas produksi dapat dilakukan.

Kapasitas Produksi *Concrete Pump*

= DC m3/jam x Efisiensi Kerja

= 34 m3/jam x (0.8 x 0.7 x 0.8)

= 15 m3/jam

- Kebutuhan *Truck Mixer*

Selain concrete pump juga dibutuhkan tuck mixer yang digunakan mengangkut beton untuk pengecoran. Banyaknya truck mixer yang diperlukan dihitung sebagai berikut :

$$= \frac{\text{Volume beton total}}{\text{Kapasitas Truck Mixer}}$$

$$= \frac{69.51 \text{ m3}}{7 \text{ m3}}$$

= 9.9304 Truck ≈ 10 Truck

- Kebutuhan tenaga kerja dalam pelaksanaan

a. *Concrete Pump* = 1 *truck*

b. Jumlah Tenaga Kerja = 1 Grup

Terdiri dari : - 0.5 Mandor

- 10 Pembantu Tukang

c. Jam Kerja 1 Hari = 8 jam

- Kebutuhan jam kerja dalam pelaksanaan pengecoran

• Waktu Persiapan

Waktu persiapan untuk pengecoran terdiri dari :

a. Pengaturan Posisi TM & CP = 10 menit

b. Pemasangan Pompa = 20 menit

c. Waktu Tunggu (iddle) Pompa = 10 menit

d. Waktu menuangkan ke CP = 10 menit

Jadi total waktu persiapan adalah 50 menit

- Waktu Tambahan Persiapan

  Waktu tambahan persiapan terdiri dari :

  a. Pergantian antar *truck mixer*

  $$= \frac{\text{jumlah } \textit{truck mixer} \text{ x } 5 \text{ menit / } \textit{truck mixer}}{\text{Jumlah } \textit{Concrete Pump}}$$

  $$= \frac{10 \quad \textit{Truck} \text{ x } 5 \text{ menit / truck mixer}}{1 \ \textit{Concrete Pump}}$$

  $$= 50 \text{ menit}$$

  b. Waktu Pengujian *Slump*

  $$= \frac{\text{jumlah } \textit{truck mixer} \text{ x } 5 \text{ menit / } \textit{truck mixer}}{\text{Jumlah } \textit{Concrete Pump}}$$

  $$= \frac{10 \quad \textit{Truck} \text{ x } 5 \text{ menit / truck mixer}}{1 \ \textit{Concrete Pump}}$$

  $$= 50 \text{ menit}$$

  Jadi total waktu persiapan tambahan adalah 100 menit

- Waktu Operasional pengecoran

  Waktu operasional pengecoran adalah waktu saat proses pengecoran berlangsung.

  $$= \frac{\text{Volume pengecoran}}{\text{Kapasitas Produksi CP (m3/jam)}} \text{ x } \frac{60 \text{ menit}}{\text{Jumlah CP}}$$

  $$= \frac{69.5127 \text{ m3}}{15 \text{ m3/jam}} \text{ x } \frac{60 \text{ menit}}{1 \text{ CP}}$$

  $$= 281.5 \text{ menit}$$

- Waktu Pasca Pelaksanaan

  Waktu pasca pelaksanaan pengecoran terdiri dari :

  a. Pembersihan Pompa = 10 menit

  b. Pembongkaran Pompa = 20 menit

  c. Persiapan Kembali = 10 menit

Jadi, total waktu pasca pelaksanaan adalah 40 menit

Setelah mengetahui durasi dari masing masing tahapan, maka total durasi pengecoran sudah dapat dihitung.

= T persiapan + T persiapan tambahan + T pengecoran + T pasca pelaksanaan

= 50 + 100 + 281.5 + 40

= 471.51352 menit

= 7.85856 jam

= 0.98232 hari

≈ 1 hari

Jadi, untuk Lantai P 4 Sektor 2 pengecoran plat dilakukan selama 1 hari

- **Durasi Pekerjaan Pengecoran Pla LantaiP 4 Sektor 3**
  - Perhitungan Volume

Total	91.601055

  - Kapasitas Produksi *Concrete Pump*

    Perhitungan kapasitas produksi pengecoran disesuaikan dengan panjang pipa pengecoran pada spesifikasi concrete pump pada tabel 2.27 diatas.

    Perhitungan Delivery Kapacity :

    Vertical Equivalent Length :

    a. Bottom Section = 6.50 m

    b. Middle Section = 5.30 m

    c. Top Section = 5.75 m

    d. Flexible Hose = 5.00 m

    Total *Vertical Equivalent Length* = 22.55 m

Dengan nilai total Vertical Equivalent Length sebesar 22,55 meter dan nilai slump ± 10 cm - 20 cm didapatkan Delivery Capacity yaitu :

Dari grafik diatas, didapatkan nilai Delivery Capacity (DC) sebesar 34 m3/jam

Selain *Delivery Capacity*, hal lain yang harus diperhatikan juga adalah faktor Efisiensi Kerja yang terdiri dari :

a. Faktor Cuaca
   Kondisi = Terang, Panas, Berdebu
   Nilai = 0.83
b. Faktor Operator dan Mekanik
   Kondisi = Cukup
   Nilai = 0.70
c. Faktor Operasi alatdan pemeliharaan mesin
   Kondisi = Baik
   Nilai = 0.75

Sehingga perhitungan kapasitas produksi dapat dilakukan.

Kapasitas Produksi *Concrete Pump*

= DC m3/jam x Efisiensi Kerja

= 34 m3/jam x (0.8 x 0.7 x 0.8)

= 15 m3/jam

- Kebutuhan *Truck Mixer*

Selain concrete pump juga dibutuhkan tuck mixer yang digunakan mengangkut beton untuk pengecoran. Banyaknya truck mixer yang diperlukan dihitung sebagai berikut :

$$= \frac{\text{Volume beton total}}{\text{Kapasitas Truck Mixer}}$$

$$= \frac{91.6 \text{ m3}}{7 \text{ m3}}$$

= 13.0859 Truck ≈ 14 Truck

- Kebutuhan tenaga kerja dalam pelaksanaan

a. *Concrete Pump* = 1 *truck*

b. Jumlah Tenaga Kerja = 1 Grup

Terdiri dari : - 0.5 Mandor

- 10 Pembantu Tukang

c. Jam Kerja 1 Hari = 8 jam

- Kebutuhan jam kerja dalam pelaksanaan pengecoran

• Waktu Persiapan

Waktu persiapan untuk pengecoran terdiri dari :

a. Pengaturan Posisi TM & CP = 10 menit

b. Pemasangan Pompa = 20 menit

c. Waktu Tunggu (iddle) Pompa = 10 menit

d. Waktu menuangkan ke CP = 10 menit

Jadi total waktu persiapan adalah 50 menit

- Waktu Tambahan Persiapan

  Waktu tambahan persiapan terdiri dari :

  a. Pergantian antar *truck mixer*

  $$= \frac{\text{jumlah } \textit{truck mixer} \text{ x } 5 \text{ menit / } \textit{truck mixer}}{\text{Jumlah } \textit{Concrete Pump}}$$

  $$= \frac{14 \quad \textit{Truck} \text{ x } 5 \text{ menit / truck mixer}}{1 \ \textit{Concrete Pump}}$$

  $$= 70 \text{ menit}$$

  b. Waktu Pengujian *Slump*

  $$= \frac{\text{jumlah } \textit{truck mixer} \text{ x } 5 \text{ menit / } \textit{truck mixer}}{\text{Jumlah } \textit{Concrete Pump}}$$

  $$= \frac{14 \quad \textit{Truck} \text{ x } 5 \text{ menit / truck mixer}}{1 \ \textit{Concrete Pump}}$$

  $$= 70 \text{ menit}$$

  Jadi total waktu persiapan tambahan adalah 140 menit

- Waktu Operasional pengecoran

  Waktu operasional pengecoran adalah waktu saat proses pengecoran berlangsung.

  $$= \frac{\text{Volume pengecoran}}{\text{Kapasitas Produksi CP (m3/jam)}} \text{ x } \frac{60 \text{ menit}}{\text{Jumlah CP}}$$

  $$= \frac{91.6011 \text{ m3}}{15 \text{ m3/jam}} \text{ x } \frac{60 \text{ menit}}{1 \text{ CP}}$$

  $$= 371 \text{ menit}$$

- Waktu Pasca Pelaksanaan

  Waktu pasca pelaksanaan pengecoran terdiri dari :

  a. Pembersihan Pompa = 10 menit

  b. Pembongkaran Pompa = 20 menit

  c. Persiapan Kembali = 10 menit

Jadi, total waktu pasca pelaksanaan adalah 40 menit

Setelah mengetahui durasi dari masing masing tahapan, maka total durasi pengecoran sudah dapat dihitung.

= T persiapan + T persiapan tambahan + T pengecoran + T pasca pelaksanaan

= 50 + 140 + 371 + 40

= 600.96712 menit

= 10.0161 jam

= 1.25201 hari

≈ 2 hari

Jadi, untuk Lantai P 4 Sektor 3 pengecoran plat dilakukan selama 2 hari

- **Durasi Pekerjaan Pengecoran Pla Lantai P 5 Sektor 1**
  - Perhitungan Volume

NO	Tipe Plat	Luas Plat	Tebal Plat	Volume Beton
		m2	m	m3
1	S2	14.8018	0.12	1.776211
2	S2	14.8002	0.12	1.776025
3	S2	6.1584	0.12	0.739008
4	S2	1.13454	0.12	0.136145
5	S2	20.916	0.12	2.509925
6	S2	14.2229	0.12	1.706744
7	S2	17.8665	0.12	2.143980
8	S2	15.7596	0.12	1.891157
9	S2	4.42014	0.12	0.530417
10	S4	32.6857	0.14	4.576004
11	S4	29.9716	0.14	4.196022
12	S4	23.1583	0.14	3.242164

13	S1	17.0364	0.12	2.044363
14	S2	5.22052	0.12	0.626462
15	S4	31.7942	0.14	4.451195
16	S2	21.6043	0.12	2.592512
17	S2	22.0593	0.12	2.647118
18	S1	15.9814	0.12	1.917763
19	S1	15.7068	0.12	1.884815
20	S1	13.3614	0.12	1.603363
21	S2	4.09837	0.12	0.491804
22	S2	49.0672	0.12	5.888059
23	S1	23.3849	0.12	2.806187
24	S1	23.6167	0.12	2.834000
25	S1	19.5652	0.12	2.347818
26	S2	6.07873	0.12	0.729447
27	S1	26.993	0.12	3.239154
28	S1	27.8018	0.12	3.336217
29	S1	23.7652	0.12	2.851818
30	S2	7.34142	0.12	0.880970
31	S2	3.98286	0.12	0.477943
32	S2	5.93331	0.12	0.711997
33	S2	6.48606	0.12	0.778327
34	S2	6.38333	0.12	0.765999
35	S2	5.19741	0.12	0.623690
Total				71.754821

- Kapasitas Produksi *Concrete Pump*

  Perhitungan kapasitas produksi pengecoran disesuaikan dengan panjang pipa pengecoran pada spesifikasi concrete pump pada tabel 2.27 diatas.

Perhitungan Delivery Kapacity :

Vertical Equivalent Length :

a. Bottom Section = 6.50 m
b. Middle Section = 5.30 m
c. Top Section = 5.75 m
d. Flexible Hose = 5.00 m

Total *Vertical Equivalent Length* = 22.55 m

Dengan nilai total Vertical Equivalent Length sebesar 22,55 meter dan nilai slump ± 10 cm - 20 cm didapatkan Delivery Capacity yaitu :

Dari grafik diatas, didapatkan nilai Delivery Capacity (DC) sebesar 34 m3/jam

Selain *Delivery Capacity*, hal lain yang harus diperhatikan juga adalah faktor Efisiensi Kerja yang terdiri dari :

a. Faktor Cuaca
   Kondisi = Terang, Panas, Berdebu
   Nilai = 0.83

b. Faktor Operator dan Mekanik

Kondisi = Cukup

Nilai = 0.70

c. Faktor Operasi alatdan pemeliharaan mesin

Kondisi = Baik

Nilai = 0.75

Sehingga perhitungan kapasitas produksi dapat dilakukan.

Kapasitas Produksi *Concrete Pump*

= DC m3/jam x Efisiensi Kerja

= 34 m3/jam x (0.8 x 0.7 x 0.8)

= 15 m3/jam

- Kebutuhan *Truck Mixer*

Selain concrete pump juga dibutuhkan tuck mixer yang digunakan mengangkut beton untuk pengecoran. Banyaknya truck mixer yang diperlukan dihitung sebagai berikut :

$$= \frac{\text{Volume beton total}}{\text{Kapasitas Truck Mixer}}$$

$$= \frac{71.75 \text{ m3}}{7 \text{ m3}}$$

= 10.2507 Truck $\approx$ 11 Truck

- Kebutuhan tenaga kerja dalam pelaksanaan

a. *Concrete Pump* = 1 *truck*

b. Jumlah Tenaga Kerja = 1 Grup

Terdiri dari : - 0.5 Mandor

- 10 Pembantu Tukang

c. Jam Kerja 1 Hari = 8 jam

- Kebutuhan jam kerja dalam pelaksanaan pengecoran
  - Waktu Persiapan

    Waktu persiapan untuk pengecoran terdiri dari :

    a. Pengaturan Posisi TM & CP = 10 menit

    b. Pemasangan Pompa = 20 menit

    c. Waktu Tunggu (iddle) Pompa = 10 menit

    d. Waktu menuangkan ke CP = 10 menit

    Jadi total waktu persiapan adalah 50 menit
  - Waktu Tambahan Persiapan

    Waktu tambahan persiapan terdiri dari :

    a. Pergantian antar *truck mixer*

    $$= \frac{\text{jumlah } \textit{truck mixer} \text{ x } 5 \text{ menit / } \textit{truck mixer}}{\text{Jumlah } \textit{Concrete Pump}}$$

    $$= \frac{11 \quad \textit{Truck} \text{ x } 5 \text{ menit / truck mixer}}{1 \ \textit{Concrete Pump}}$$

    $$= 55 \text{ menit}$$

    b. Waktu Pengujian *Slump*

    $$= \frac{\text{jumlah } \textit{truck mixer} \text{ x } 5 \text{ menit / } \textit{truck mixer}}{\text{Jumlah } \textit{Concrete Pump}}$$

    $$= \frac{11 \quad \textit{Truck} \text{ x } 5 \text{ menit / truck mixer}}{1 \ \textit{Concrete Pump}}$$

    $$= 55 \text{ menit}$$

    Jadi total waktu persiapan tambahan adalah 110 menit
  - Waktu Operasional pengecoran

    Waktu operasional pengecoran adalah waktu saat proses pengecoran berlangsung.

    $$= \frac{\text{Volume pengecoran}}{\text{Kapasitas Produksi CP (m3/jam)}} \text{ x } \frac{60 \text{ menit}}{\text{Jumlah CP}}$$

$$= \frac{71.7548 \text{ m3}}{15 \text{ m3/jam}} \text{ x } \frac{60 \text{ menit}}{1 \text{ CP}}$$

$= 290.6$ menit

- Waktu Pasca Pelaksanaan

  Waktu pasca pelaksanaan pengecoran terdiri dari :

  a. Pembersihan Pompa = 10 menit
  b. Pembongkaran Pompa = 20 menit
  c. Persiapan Kembali = 10 menit

  Jadi, total waktu pasca pelaksanaan adalah 40 menit

Setelah mengetahui durasi dari masing masing tahapan, maka total durasi pengecoran sudah dapat dihitung.

= T persiapan + T persiapan tambahan + T pengecoran + T pasca pelaksanaan

= 50 + 110 + 290.6 + 40

= 490.59358 menit

= 8.17656 jam

= 1.02207 hari

≈ 2 hari

Jadi, untuk Lantai P 5 Sektor 1 pengecoran plat dilakukan selama 2 hari

- **Durasi Pekerjaan Pengecoran Pla Lantai P 5 Sektor 2**
  - Perhitungan Volume

NO	Tipe Plat	Luas Plat	Tebal Plat	Volume Beton
		m2	m	m3
1	S2	15.3586	0.12	1.843035
2	S2	14.6157	0.12	1.753879
3	S2	10.7287	0.12	1.287444
4	S2	21.6402	0.12	2.596830

5	S2	16.7469	0.12	2.009633
6	S2	12.2503	0.12	1.470041
7	S3	31.8979	0.14	4.465704
8	S4	31.361	0.14	4.390534
9	S2	23.2748	0.12	2.792981
10	S3	32.3862	0.14	4.534073
11	S4	31.7972	0.14	4.451605
12	S2	23.1836	0.12	2.782027
13	S3	36.29	0.14	5.080601
14	S4	33.3211	0.14	4.664958
15	S2	20.4178	0.12	2.450137
16	S3	35.3426	0.14	4.947963
17	S4	32.9664	0.14	4.615297
18	S2	18.6087	0.12	2.233047
19	S2	20.0286	0.12	2.403436
20	S2	11.6319	0.12	1.395825
21	S1	10.5146	0.12	1.261749
22	S1	14.4952	0.12	1.739418
23	S1	13.5375	0.12	1.624496
24	S2	8.32875	0.12	0.999450
25	S2	8.3775	0.12	1.005300
26	S2	5.94386	0.12	0.713263
Total				69.512725

- Kapasitas Produksi *Concrete Pump*

  Perhitungan kapasitas produksi pengecoran disesuaikan dengan panjang pipa pengecoran pada spesifikasi concrete pump pada tabel 2.27 diatas.

  Perhitungan Delivery Kapacity :

Vertical Equivalent Length :

a. Bottom Section = 6.50 m
b. Middle Section = 5.30 m
c. Top Section = 5.75 m
d. Flexible Hose = 5.00 m

Total *Vertical Equivalent Length* = 22.55 m

Dengan nilai total Vertical Equivalent Length sebesar 22,55 meter dan nilai slump ± 10 cm - 20 cm didapatkan Delivery Capacity yaitu :

Dari grafik diatas, didapatkan nilai Delivery Capacity (DC) sebesar 34 m3/jam

Selain *Delivery Capacity*, hal lain yang harus diperhatikan juga adalah faktor Efisiensi Kerja yang terdiri dari :

a. Faktor Cuaca
   Kondisi = Terang, Panas, Berdebu
   Nilai = 0.83

b. Faktor Operator dan Mekanik

Kondisi = Cukup

Nilai = 0.70

c. Faktor Operasi alatdan pemeliharaan mesin

Kondisi = Baik

Nilai = 0.75

Sehingga perhitungan kapasitas produksi dapat dilakukan.

Kapasitas Produksi *Concrete Pump*

= DC m3/jam x Efisiensi Kerja

= 34 m3/jam x (0.8 x 0.7 x 0.8)

= 15 m3/jam

- Kebutuhan *Truck Mixer*

Selain concrete pump juga dibutuhkan tuck mixer yang digunakan mengangkut beton untuk pengecoran. Banyaknya truck mixer yang diperlukan dihitung sebagai berikut :

$$= \frac{\text{Volume beton total}}{\text{Kapasitas Truck Mixer}}$$

$$= \frac{69.51 \text{ m3}}{7 \text{ m3}}$$

= 9.9304 Truck $\approx$ 10 Truck

- Kebutuhan tenaga kerja dalam pelaksanaan

a. *Concrete Pump* = 1 *truck*

b. Jumlah Tenaga Kerja = 1 Grup

Terdiri dari : - 0.5 Mandor

- 10 Pembantu Tukang

c. Jam Kerja 1 Hari = 8 jam

- Kebutuhan jam kerja dalam pelaksanaan pengecoran

- Waktu Persiapan

  Waktu persiapan untuk pengecoran terdiri dari :

  a. Pengaturan Posisi TM & CP = 10 menit
  b. Pemasangan Pompa = 20 menit
  c. Waktu Tunggu (iddle) Pompa = 10 menit
  d. Waktu menuangkan ke CP = 10 menit

  Jadi total waktu persiapan adalah 50 menit

- Waktu Tambahan Persiapan

  Waktu tambahan persiapan terdiri dari :

  a. Pergantian antar *truck mixer*

  $$= \frac{\text{jumlah } \textit{truck mixer} \text{ x } 5 \text{ menit / } \textit{truck mixer}}{\text{Jumlah } \textit{Concrete Pump}}$$

  $$= \frac{10 \quad \textit{Truck} \text{ x } 5 \text{ menit / truck mixer}}{1 \textit{ Concrete Pump}}$$

  $$= 50 \text{ menit}$$

  b. Waktu Pengujian *Slump*

  $$= \frac{\text{jumlah } \textit{truck mixer} \text{ x } 5 \text{ menit / } \textit{truck mixer}}{\text{Jumlah } \textit{Concrete Pump}}$$

  $$= \frac{10 \quad \textit{Truck} \text{ x } 5 \text{ menit / truck mixer}}{1 \textit{ Concrete Pump}}$$

  $$= 50 \text{ menit}$$

  Jadi total waktu persiapan tambahan adalah 100 menit

- Waktu Operasional pengecoran

  Waktu operasional pengecoran adalah waktu saat proses pengecoran berlangsung.

  $$= \frac{\text{Volume pengecoran}}{\text{Kapasitas Produksi CP (m3/jam)}} \text{ x } \frac{60 \text{ menit}}{\text{Jumlah CP}}$$

$$= \frac{69.5127 \text{ m3}}{15 \text{ m3/jam}} \text{ x } \frac{60 \text{ menit}}{1 \text{ CP}}$$

$= 281.5$ menit

- Waktu Pasca Pelaksanaan

  Waktu pasca pelaksanaan pengecoran terdiri dari :

  a. Pembersihan Pompa = 10 menit
  b. Pembongkaran Pompa = 20 menit
  c. Persiapan Kembali = 10 menit

  Jadi, total waktu pasca pelaksanaan adalah 40 menit

Setelah mengetahui durasi dari masing masing tahapan, maka total durasi pengecoran sudah dapat dihitung.

= T persiapan + T persiapan tambahan + T pengecoran + T pasca pelaksanaan

= 50 + 100 + 281.5 + 40

= 471.51352 menit

= 7.85856 jam

= 0.98232 hari

$\approx$ 1 hari

Jadi, untuk Lantai P 5 Sektor 2 pengecoran plat dilakukan selama 1 hari

- **Durasi Pekerjaan Pengecoran Pla Lantai P 5 Sektor 3**
  - Perhitungan Volume

NO	Tipe Plat	Luas Plat	Tebal Plat	Volume Beton
		m2	m	m3
1	S2	7.00248	0.12	0.840298
2	S2	14.707	0.12	1.764835
3	S2	6.95079	0.12	0.834094
4	S2	10.6664	0.12	1.279964

5	S2	5.25429	0.12	0.630515
6	S2	7.7468	0.12	0.929616
7	S2	7.77769	0.12	0.933323
8	S2	7.60059	0.12	0.912071
9	S1	14.2069	0.12	1.704832
10	S2	6.58621	0.12	0.790345
11	S1	9.55938	0.12	1.147125
12	S2	8.74382	0.12	1.049258
13	S1	14.8269	0.12	1.779233
14	S2	7.87117	0.12	0.944541
15	S1	13.6856	0.12	1.642276
16	S2	13.0025	0.12	1.560294
17	S2	16.8613	0.12	2.023361
18	S2	14.1486	0.12	1.697831
19	S2	9.62817	0.12	1.155380
20	S2	3.48774	0.12	0.418528
21	S2	18.8456	0.12	2.261468
22	S2	25.6577	0.12	3.078925
23	S1	18.495	0.12	2.219401
24	S1	10.7081	0.12	1.284975
25	S3	31.3163	0.14	4.384280
26	S2	6.66633	0.12	0.799959
27	S2	7.69876	0.12	0.923851
28	S2	16.5866	0.12	1.990394
29	S1	18.495	0.12	2.219401
30	S1	10.7062	0.12	1.284746
31	S3	31.3145	0.14	4.384027
32	S2	8.04346	0.12	0.965216
33	S2	7.85453	0.12	0.942543

34	S1	15.54	0.12	1.864800
35	S2	29.9419	0.12	3.593031
36	S1	18.0854	0.12	2.170246
37	S1	17.7606	0.12	2.131275
38	S3	36.1396	0.14	5.059547
39	S2	13.7313	0.12	1.647762
40	S2	3.89497	0.12	0.467397
41	S1	15.52	0.12	1.862401
42	S2	7.07721	0.12	0.849265
43	S3	35.2752	0.14	4.938534
44	S2	13.9444	0.12	1.673324
45	S2	5.2128	0.12	0.625536
46	S1	15.52	0.12	1.862401
47	S2	87.79	0.12	10.534801
48	S2	6.87249	0.12	0.824699
49	S2	5.99274	0.12	0.719129
Total				91.601055

- Kapasitas Produksi *Concrete Pump*

  Perhitungan kapasitas produksi pengecoran disesuaikan dengan panjang pipa pengecoran pada spesifikasi concrete pump pada tabel 2.27 diatas.

  Perhitungan Delivery Kapacity :

  Vertical Equivalent Length :

  a. Bottom Section = 6.50 m
  b. Middle Section = 5.30 m
  c. Top Section = 5.75 m
  d. Flexible Hose = 5.00 m

  Total *Vertical Equivalent Length* = 22.55 m

Dengan nilai total Vertical Equivalent Length sebesar 22,55 meter dan nilai slump ± 10 cm - 20 cm didapatkan Delivery Capacity yaitu :

Dari grafik diatas, didapatkan nilai Delivery Capacity (DC) sebesar 34 m3/jam

Selain *Delivery Capacity*, hal lain yang harus diperhatikan juga adalah faktor Efisiensi Kerja yang terdiri dari :

a. Faktor Cuaca
   Kondisi = Terang, Panas, Berdebu
   Nilai = 0.83
b. Faktor Operator dan Mekanik
   Kondisi = Cukup
   Nilai = 0.70
c. Faktor Operasi alatdan pemeliharaan mesin
   Kondisi = Baik
   Nilai = 0.75

Sehingga perhitungan kapasitas produksi dapat dilakukan.

Kapasitas Produksi *Concrete Pump*

= DC m3/jam x Efisiensi Kerja

= 34 m3/jam x (0.8 x 0.7 x 0.8)

= 15 m3/jam

- Kebutuhan *Truck Mixer*

Selain concrete pump juga dibutuhkan tuck mixer yang digunakan mengangkut beton untuk pengecoran. Banyaknya truck mixer yang diperlukan dihitung sebagai berikut :

$$= \frac{\text{Volume beton total}}{\text{Kapasitas Truck Mixer}}$$

$$= \frac{91.6 \text{ m3}}{7 \text{ m3}}$$

= 13.0859 Truck ≈ 14 Truck

- Kebutuhan tenaga kerja dalam pelaksanaan

a. *Concrete Pump* = 1 *truck*

b. Jumlah Tenaga Kerja = 1 Grup

Terdiri dari : - 0.5 Mandor

- 10 Pembantu Tukang

c. Jam Kerja 1 Hari = 8 jam

- Kebutuhan jam kerja dalam pelaksanaan pengecoran

• Waktu Persiapan

Waktu persiapan untuk pengecoran terdiri dari :

a. Pengaturan Posisi TM & CP = 10 menit

b. Pemasangan Pompa = 20 menit

c. Waktu Tunggu (iddle) Pompa = 10 menit

d. Waktu menuangkan ke CP = 10 menit

Jadi total waktu persiapan adalah 50 menit

- Waktu Tambahan Persiapan

  Waktu tambahan persiapan terdiri dari :

  a. Pergantian antar *truck mixer*

  $$= \frac{\text{jumlah } \textit{truck mixer} \times 5 \text{ menit / } \textit{truck mixer}}{\text{Jumlah } \textit{Concrete Pump}}$$

  $$= \frac{14 \quad \textit{Truck} \times 5 \text{ menit / truck mixer}}{1 \ \textit{Concrete Pump}}$$

  $$= 70 \text{ menit}$$

  b. Waktu Pengujian *Slump*

  $$= \frac{\text{jumlah } \textit{truck mixer} \times 5 \text{ menit / } \textit{truck mixer}}{\text{Jumlah } \textit{Concrete Pump}}$$

  $$= \frac{14 \quad \textit{Truck} \times 5 \text{ menit / truck mixer}}{1 \ \textit{Concrete Pump}}$$

  $$= 70 \text{ menit}$$

  Jadi total waktu persiapan tambahan adalah 140 menit

- Waktu Operasional pengecoran

  Waktu operasional pengecoran adalah waktu saat proses pengecoran berlangsung.

  $$= \frac{\text{Volume pengecoran}}{\text{Kapasitas Produksi CP (m3/jam)}} \times \frac{60 \text{ menit}}{\text{Jumlah CP}}$$

  $$= \frac{91.6011 \text{ m3}}{15 \text{ m3/jam}} \times \frac{60 \text{ menit}}{1 \text{ CP}}$$

  $$= 371 \text{ menit}$$

- Waktu Pasca Pelaksanaan

  Waktu pasca pelaksanaan pengecoran terdiri dari :

  a. Pembersihan Pompa = 10 menit

  b. Pembongkaran Pompa = 20 menit

  c. Persiapan Kembali = 10 menit

Jadi, total waktu pasca pelaksanaan adalah 40 menit

Setelah mengetahui durasi dari masing masing tahapan, maka total durasi pengecoran sudah dapat dihitung.

= T persiapan + T persiapan tambahan + T pengecoran + T pasca pelaksanaan

= 50 + 140 + 371 + 40

= 600.96712 menit

= 10.0161 jam

= 1.25201 hari

≈ 2 hari

Jadi, untuk Lantai P 5 Sektor 3 pengecoran plat dilakukan selama 2 hari

- **Durasi Pekerjaan Pengecoran Pla Lantai P 6 Sektor 1**
  - Perhitungan Volume

NO	Tipe Plat	Luas Plat	Tebal Plat	Volume Beton
		m2	m	m3
1	S2	14.8018	0.12	1.776211
2	S2	14.8002	0.12	1.776025
3	S2	6.1584	0.12	0.739008
4	S2	1.13454	0.12	0.136145
5	S2	20.916	0.12	2.509925
6	S2	14.2229	0.12	1.706744
7	S2	17.8665	0.12	2.143980
8	S2	15.7596	0.12	1.891157
9	S2	4.42014	0.12	0.530417
10	S4	32.6857	0.14	4.576004
11	S4	29.9716	0.14	4.196022
12	S4	23.1583	0.14	3.242164

13	S1	17.0364	0.12	2.044363
14	S2	5.22052	0.12	0.626462
15	S4	31.7942	0.14	4.451195
16	S2	21.6043	0.12	2.592512
17	S2	22.0593	0.12	2.647118
18	S1	15.9814	0.12	1.917763
19	S1	15.7068	0.12	1.884815
20	S1	13.3614	0.12	1.603363
21	S2	4.09837	0.12	0.491804
22	S2	49.0672	0.12	5.888059
23	S1	23.3849	0.12	2.806187
24	S1	23.6167	0.12	2.834000
25	S1	19.5652	0.12	2.347818
26	S2	6.07873	0.12	0.729447
27	S1	26.993	0.12	3.239154
28	S1	27.8018	0.12	3.336217
29	S1	23.7652	0.12	2.851818
30	S2	7.34142	0.12	0.880970
31	S2	3.98286	0.12	0.477943
32	S2	5.93331	0.12	0.711997
33	S2	6.48606	0.12	0.778327
34	S2	6.38333	0.12	0.765999
35	S2	5.19741	0.12	0.623690
Total				71.754821

- Kapasitas Produksi *Concrete Pump*

  Perhitungan kapasitas produksi pengecoran disesuaikan dengan panjang pipa pengecoran pada spesifikasi concrete pump pada tabel 2.27 diatas.

Perhitungan Delivery Kapacity :

Vertical Equivalent Length :

a. Bottom Section = 6.50 m
b. Middle Section = 5.30 m
c. Top Section = 5.75 m
d. Flexible Hose = 5.00 m

Total *Vertical Equivalent Length* = 22.55 m

Dengan nilai total Vertical Equivalent Length sebesar 22,55 meter dan nilai slump ± 10 cm - 20 cm didapatkan Delivery Capacity yaitu :

Dari grafik diatas, didapatkan nilai Delivery Capacity (DC) sebesar 34 m3/jam

Selain *Delivery Capacity*, hal lain yang harus diperhatikan juga adalah faktor Efisiensi Kerja yang terdiri dari :

a. Faktor Cuaca
   Kondisi = Terang, Panas, Berdebu
   Nilai = 0.83

b. Faktor Operator dan Mekanik

Kondisi = Cukup

Nilai = 0.70

c. Faktor Operasi alatdan pemeliharaan mesin

Kondisi = Baik

Nilai = 0.75

Sehingga perhitungan kapasitas produksi dapat dilakukan.

Kapasitas Produksi *Concrete Pump*

= DC m3/jam x Efisiensi Kerja

= 34 m3/jam x (0.8 x 0.7 x 0.8)

= 15 m3/jam

- Kebutuhan *Truck Mixer*

Selain concrete pump juga dibutuhkan tuck mixer yang digunakan mengangkut beton untuk pengecoran. Banyaknya truck mixer yang diperlukan dihitung sebagai berikut :

$$= \frac{\text{Volume beton total}}{\text{Kapasitas Truck Mixer}}$$

$$= \frac{71.75 \text{ m3}}{7 \text{ m3}}$$

= 10.2507 Truck ≈ 11 Truck

- Kebutuhan tenaga kerja dalam pelaksanaan

a. *Concrete Pump* = 1 *truck*

b. Jumlah Tenaga Kerja = 1 Grup

Terdiri dari : - 0.5 Mandor

- 10 Pembantu Tukang

c. Jam Kerja 1 Hari = 8 jam

- Kebutuhan jam kerja dalam pelaksanaan pengecoran

- Waktu Persiapan

  Waktu persiapan untuk pengecoran terdiri dari :

  a. Pengaturan Posisi TM & CP = 10 menit
  b. Pemasangan Pompa = 20 menit
  c. Waktu Tunggu (iddle) Pompa = 10 menit
  d. Waktu menuangkan ke CP = 10 menit

  Jadi total waktu persiapan adalah 50 menit

- Waktu Tambahan Persiapan

  Waktu tambahan persiapan terdiri dari :

  a. Pergantian antar *truck mixer*

  $$= \frac{\text{jumlah } \textit{truck mixer} \times 5 \text{ menit / } \textit{truck mixer}}{\text{Jumlah } \textit{Concrete Pump}}$$

  $$= \frac{11 \quad \textit{Truck} \times 5 \text{ menit / truck mixer}}{1 \ \textit{Concrete Pump}}$$

  $$= 55 \text{ menit}$$

  b. Waktu Pengujian *Slump*

  $$= \frac{\text{jumlah } \textit{truck mixer} \times 5 \text{ menit / } \textit{truck mixer}}{\text{Jumlah } \textit{Concrete Pump}}$$

  $$= \frac{11 \quad \textit{Truck} \times 5 \text{ menit / truck mixer}}{1 \ \textit{Concrete Pump}}$$

  $$= 55 \text{ menit}$$

  Jadi total waktu persiapan tambahan adalah 110 menit

- Waktu Operasional pengecoran

  Waktu operasional pengecoran adalah waktu saat proses pengecoran berlangsung.

  $$= \frac{\text{Volume pengecoran}}{\text{Kapasitas Produksi CP (m3/jam)}} \times \frac{60 \text{ menit}}{\text{Jumlah CP}}$$

$$= \frac{71.7548 \text{ m3}}{15 \text{ m3/jam}} \text{ x } \frac{60 \text{ menit}}{1 \text{ CP}}$$

$$= 290.6 \text{ menit}$$

- Waktu Pasca Pelaksanaan

  Waktu pasca pelaksanaan pengecoran terdiri dari :

  a. Pembersihan Pompa = 10 menit

  b. Pembongkaran Pompa = 20 menit

  c. Persiapan Kembali = 10 menit

  Jadi, total waktu pasca pelaksanaan adalah 40 menit

Setelah mengetahui durasi dari masing masing tahapan, maka total durasi pengecoran sudah dapat dihitung.

= T persiapan + T persiapan tambahan + T pengecoran + T pasca pelaksanaan

= 50 + 110 + 290.6 + 40

= 490.59358 menit

= 8.17656 jam

= 1.02207 hari

≈ 2 hari

Jadi, untuk Lantai P 6 Sektor 1 pengecoran plat dilakukan selama 2 hari

- **Durasi Pekerjaan Pengecoran Pla Lantai P 6 Sektor 2**
  - Perhitungan Volume

NO	Tipe Plat	Luas Plat	Tebal Plat	Volume Beton
		m2	m	m3
1	S2	15.3586	0.12	1.843035
2	S2	14.6157	0.12	1.753879
3	S2	10.7287	0.12	1.287444
4	S2	21.6402	0.12	2.596830

5	S2	16.7469	0.12	2.009633
6	S2	12.2503	0.12	1.470041
7	S3	31.8979	0.14	4.465704
8	S4	31.361	0.14	4.390534
9	S2	23.2748	0.12	2.792981
10	S3	32.3862	0.14	4.534073
11	S4	31.7972	0.14	4.451605
12	S2	23.1836	0.12	2.782027
13	S3	36.29	0.14	5.080601
14	S4	33.3211	0.14	4.664958
15	S2	20.4178	0.12	2.450137
16	S3	35.3426	0.14	4.947963
17	S4	32.9664	0.14	4.615297
18	S2	18.6087	0.12	2.233047
19	S2	20.0286	0.12	2.403436
20	S2	11.6319	0.12	1.395825
21	S1	10.5146	0.12	1.261749
22	S1	14.4952	0.12	1.739418
23	S1	13.5375	0.12	1.624496
24	S2	8.32875	0.12	0.999450
25	S2	8.3775	0.12	1.005300
26	S2	5.94386	0.12	0.713263
Total				69.512725

- Kapasitas Produksi *Concrete Pump*

  Perhitungan kapasitas produksi pengecoran disesuaikan dengan panjang pipa pengecoran pada spesifikasi concrete pump pada tabel 2.27 diatas.

  Perhitungan Delivery Kapacity :

Vertical Equivalent Length :

a. Bottom Section = 6.50 m
b. Middle Section = 5.30 m
c. Top Section = 5.75 m
d. Flexible Hose = 5.00 m

Total *Vertical Equivalent Length* = 22.55 m

Dengan nilai total Vertical Equivalent Length sebesar 22,55 meter dan nilai slump ± 10 cm - 20 cm didapatkan Delivery Capacity yaitu :

Dari grafik diatas, didapatkan nilai Delivery Capacity (DC) sebesar 34 m3/jam

Selain *Delivery Capacity*, hal lain yang harus diperhatikan juga adalah faktor Efisiensi Kerja yang terdiri dari :

a. Faktor Cuaca
   Kondisi = Terang, Panas, Berdebu
   Nilai = 0.83

b. Faktor Operator dan Mekanik

Kondisi = Cukup

Nilai = 0.70

c. Faktor Operasi alatdan pemeliharaan mesin

Kondisi = Baik

Nilai = 0.75

Sehingga perhitungan kapasitas produksi dapat dilakukan.

Kapasitas Produksi *Concrete Pump*

= DC m3/jam x Efisiensi Kerja

= 34 m3/jam x (0.8 x 0.7 x 0.8)

= 15 m3/jam

- Kebutuhan *Truck Mixer*

Selain concrete pump juga dibutuhkan tuck mixer yang digunakan mengangkut beton untuk pengecoran. Banyaknya truck mixer yang diperlukan dihitung sebagai berikut :

$$= \frac{\text{Volume beton total}}{\text{Kapasitas Truck Mixer}}$$

$$= \frac{69.51 \text{ m3}}{7 \text{ m3}}$$

= 9.9304 Truck $\approx$ 10 Truck

- Kebutuhan tenaga kerja dalam pelaksanaan

a. *Concrete Pump* = 1 *truck*

b. Jumlah Tenaga Kerja = 1 Grup

Terdiri dari : - 0.5 Mandor

- 10 Pembantu Tukang

c. Jam Kerja 1 Hari = 8 jam

- Kebutuhan jam kerja dalam pelaksanaan pengecoran

- Waktu Persiapan

  Waktu persiapan untuk pengecoran terdiri dari :

  a. Pengaturan Posisi TM & CP = 10 menit
  b. Pemasangan Pompa = 20 menit
  c. Waktu Tunggu (iddle) Pompa = 10 menit
  d. Waktu menuangkan ke CP = 10 menit

  Jadi total waktu persiapan adalah 50 menit

- Waktu Tambahan Persiapan

  Waktu tambahan persiapan terdiri dari :

  a. Pergantian antar *truck mixer*

  $$= \frac{\text{jumlah } \textit{truck mixer} \text{ x } 5 \text{ menit / } \textit{truck mixer}}{\text{Jumlah } \textit{Concrete Pump}}$$

  $$= \frac{10 \quad \textit{Truck} \text{ x } 5 \text{ menit / truck mixer}}{1 \textit{ Concrete Pump}}$$

  $$= 50 \text{ menit}$$

  b. Waktu Pengujian *Slump*

  $$= \frac{\text{jumlah } \textit{truck mixer} \text{ x } 5 \text{ menit / } \textit{truck mixer}}{\text{Jumlah } \textit{Concrete Pump}}$$

  $$= \frac{10 \quad \textit{Truck} \text{ x } 5 \text{ menit / truck mixer}}{1 \textit{ Concrete Pump}}$$

  $$= 50 \text{ menit}$$

  Jadi total waktu persiapan tambahan adalah 100 menit

- Waktu Operasional pengecoran

  Waktu operasional pengecoran adalah waktu saat proses pengecoran berlangsung.

  $$= \frac{\text{Volume pengecoran}}{\text{Kapasitas Produksi CP (m3/jam)}} \text{ x } \frac{60 \text{ menit}}{\text{Jumlah CP}}$$

$$= \frac{69.5127 \text{ m3}}{15 \text{ m3/jam}} \times \frac{60 \text{ menit}}{1 \text{ CP}}$$

$= 281.5$ menit

- Waktu Pasca Pelaksanaan

  Waktu pasca pelaksanaan pengecoran terdiri dari :

  a. Pembersihan Pompa = 10 menit
  b. Pembongkaran Pompa = 20 menit
  c. Persiapan Kembali = 10 menit

  Jadi, total waktu pasca pelaksanaan adalah 40 menit

Setelah mengetahui durasi dari masing masing tahapan, maka total durasi pengecoran sudah dapat dihitung.

= T persiapan + T persiapan tambahan + T pengecoran + T pasca pelaksanaan

= 50 + 100 + 281.5 + 40

= 471.51352 menit

= 7.85856 jam

= 0.98232 hari

≈ 1 hari

Jadi, untuk Lantai P 6 Sektor 2 pengecoran plat dilakukan selama 1 hari

- **Durasi Pekerjaan Pengecoran Pla Lantai P 6 Sektor 3**
  - Perhitungan Volume

NO	Tipe Plat	Luas Plat	Tebal Plat	Volume Beton
		m2	m	m3
1	S2	7.00248	0.12	0.840298
2	S2	14.707	0.12	1.764835
3	S2	6.95079	0.12	0.834094
4	S2	10.6664	0.12	1.279964

5	S2	5.25429	0.12	0.630515
6	S2	7.7468	0.12	0.929616
7	S2	7.77769	0.12	0.933323
8	S2	7.60059	0.12	0.912071
9	S1	14.2069	0.12	1.704832
10	S2	6.58621	0.12	0.790345
11	S1	9.55938	0.12	1.147125
12	S2	8.74382	0.12	1.049258
13	S1	14.8269	0.12	1.779233
14	S2	7.87117	0.12	0.944541
15	S1	13.6856	0.12	1.642276
16	S2	13.0025	0.12	1.560294
17	S2	16.8613	0.12	2.023361
18	S2	14.1486	0.12	1.697831
19	S2	9.62817	0.12	1.155380
20	S2	3.48774	0.12	0.418528
21	S2	18.8456	0.12	2.261468
22	S2	25.6577	0.12	3.078925
23	S1	18.495	0.12	2.219401
24	S1	10.7081	0.12	1.284975
25	S3	31.3163	0.14	4.384280
26	S2	6.66633	0.12	0.799959
27	S2	7.69876	0.12	0.923851
28	S2	16.5866	0.12	1.990394
29	S1	18.495	0.12	2.219401
30	S1	10.7062	0.12	1.284746
31	S3	31.3145	0.14	4.384027
32	S2	8.04346	0.12	0.965216
33	S2	7.85453	0.12	0.942543

34	S1	15.54	0.12	1.864800
35	S2	29.9419	0.12	3.593031
36	S1	18.0854	0.12	2.170246
37	S1	17.7606	0.12	2.131275
38	S3	36.1396	0.14	5.059547
39	S2	13.7313	0.12	1.647762
40	S2	3.89497	0.12	0.467397
41	S1	15.52	0.12	1.862401
42	S2	7.07721	0.12	0.849265
43	S3	35.2752	0.14	4.938534
44	S2	13.9444	0.12	1.673324
45	S2	5.2128	0.12	0.625536
46	S1	15.52	0.12	1.862401
47	S2	87.79	0.12	10.534801
48	S2	6.87249	0.12	0.824699
49	S2	5.99274	0.12	0.719129
Total				91.601055

- Kapasitas Produksi *Concrete Pump*

  Perhitungan kapasitas produksi pengecoran disesuaikan dengan panjang pipa pengecoran pada spesifikasi concrete pump pada tabel 2.27 diatas.

  Perhitungan Delivery Kapacity :

  Vertical Equivalent Length :

  a. Bottom Section = 6.50 m
  b. Middle Section = 5.30 m
  c. Top Section = 5.75 m
  d. Flexible Hose = 5.00 m

  Total *Vertical Equivalent Length* = 22.55 m

Dengan nilai total Vertical Equivalent Length sebesar 22,55 meter dan nilai slump ± 10 cm - 20 cm didapatkan Delivery Capacity yaitu :

Dari grafik diatas, didapatkan nilai Delivery Capacity (DC) sebesar 34 m3/jam

Selain *Delivery Capacity*, hal lain yang harus diperhatikan juga adalah faktor Efisiensi Kerja yang terdiri dari :

a. Faktor Cuaca
   Kondisi = Terang, Panas, Berdebu
   Nilai = 0.83
b. Faktor Operator dan Mekanik
   Kondisi = Cukup
   Nilai = 0.70
c. Faktor Operasi alatdan pemeliharaan mesin
   Kondisi = Baik
   Nilai = 0.75

Sehingga perhitungan kapasitas produksi dapat dilakukan.

Kapasitas Produksi *Concrete Pump*

= DC m3/jam x Efisiensi Kerja

= 34 m3/jam x (0.8 x 0.7 x 0.8)

= 15 m3/jam

- Kebutuhan *Truck Mixer*

Selain concrete pump juga dibutuhkan tuck mixer yang digunakan mengangkut beton untuk pengecoran. Banyaknya truck mixer yang diperlukan dihitung sebagai berikut :

$$= \frac{\text{Volume beton total}}{\text{Kapasitas Truck Mixer}}$$

$$= \frac{91.6 \text{ m3}}{7 \text{ m3}}$$

= 13.0859 Truck ≈ 14 Truck

- Kebutuhan tenaga kerja dalam pelaksanaan

a. *Concrete Pump* = 1 *truck*

b. Jumlah Tenaga Kerja = 1 Grup

Terdiri dari : - 0.5 Mandor

- 10 Pembantu Tukang

c. Jam Kerja 1 Hari = 8 jam

- Kebutuhan jam kerja dalam pelaksanaan pengecoran

• Waktu Persiapan

Waktu persiapan untuk pengecoran terdiri dari :

a. Pengaturan Posisi TM & CP = 10 menit

b. Pemasangan Pompa = 20 menit

c. Waktu Tunggu (iddle) Pompa = 10 menit

d. Waktu menuangkan ke CP = 10 menit

Jadi total waktu persiapan adalah 50 menit

- Waktu Tambahan Persiapan

  Waktu tambahan persiapan terdiri dari :

  a. Pergantian antar *truck mixer*

  $$= \frac{\text{jumlah } \textit{truck mixer} \text{ x } 5 \text{ menit / } \textit{truck mixer}}{\text{Jumlah } \textit{Concrete Pump}}$$

  $$= \frac{14 \quad \textit{Truck} \text{ x } 5 \text{ menit / truck mixer}}{1 \textit{ Concrete Pump}}$$

  $$= 70 \text{ menit}$$

  b. Waktu Pengujian *Slump*

  $$= \frac{\text{jumlah } \textit{truck mixer} \text{ x } 5 \text{ menit / } \textit{truck mixer}}{\text{Jumlah } \textit{Concrete Pump}}$$

  $$= \frac{14 \quad \textit{Truck} \text{ x } 5 \text{ menit / truck mixer}}{1 \textit{ Concrete Pump}}$$

  $$= 70 \text{ menit}$$

  Jadi total waktu persiapan tambahan adalah 140 menit

- Waktu Operasional pengecoran

  Waktu operasional pengecoran adalah waktu saat proses pengecoran berlangsung.

  $$= \frac{\text{Volume pengecoran}}{\text{Kapasitas Produksi CP (m3/jam)}} \text{ x } \frac{60 \text{ menit}}{\text{Jumlah CP}}$$

  $$= \frac{91.6011 \text{ m3}}{15 \text{ m3/jam}} \text{ x } \frac{60 \text{ menit}}{1 \text{ CP}}$$

  $$= 371 \text{ menit}$$

- Waktu Pasca Pelaksanaan

  Waktu pasca pelaksanaan pengecoran terdiri dari :

  a. Pembersihan Pompa = 10 menit

  b. Pembongkaran Pompa = 20 menit

  c. Persiapan Kembali = 10 menit

Jadi, total waktu pasca pelaksanaan adalah 40 menit

Setelah mengetahui durasi dari masing masing tahapan, maka total durasi pengecoran sudah dapat dihitung.

= T persiapan + T persiapan tambahan + T pengecoran + T pasca pelaksanaan

= 50 + 140 + 371 + 40

= 600.96712 menit

= 10.0161 jam

= 1.25201 hari

≈ 2 hari

Jadi, untuk Lantai P 6 Sektor 3 pengecoran plat dilakukan selama 2 hari

- **Durasi Pekerjaan Pengecoran Pla Lantai P 7 Sektor 1**
  - Perhitungan Volume

NO	Tipe Plat	Luas Plat	Tebal Plat	Volume Beton
		m2	m	m3
1	S2	14.8018	0.12	1.776211
2	S2	14.8002	0.12	1.776025
3	S2	6.1584	0.12	0.739008
4	S2	1.13454	0.12	0.136145
5	S2	20.916	0.12	2.509925
6	S2	14.2229	0.12	1.706744
7	S2	17.8665	0.12	2.143980
8	S2	15.7596	0.12	1.891157
9	S2	4.42014	0.12	0.530417
10	S4	32.6857	0.14	4.576004
11	S4	29.9716	0.14	4.196022
12	S4	23.1583	0.14	3.242164

13	S1	17.0364	0.12	2.044363
14	S2	5.22052	0.12	0.626462
15	S4	31.7942	0.14	4.451195
16	S2	21.6043	0.12	2.592512
17	S2	22.0593	0.12	2.647118
18	S1	15.9814	0.12	1.917763
19	S1	15.7068	0.12	1.884815
20	S1	13.3614	0.12	1.603363
21	S2	4.09837	0.12	0.491804
22	S2	49.0672	0.12	5.888059
23	S1	23.3849	0.12	2.806187
24	S1	23.6167	0.12	2.834000
25	S1	19.5652	0.12	2.347818
26	S2	6.07873	0.12	0.729447
27	S1	26.993	0.12	3.239154
28	S1	27.8018	0.12	3.336217
29	S1	23.7652	0.12	2.851818
30	S2	7.34142	0.12	0.880970
31	S2	3.98286	0.12	0.477943
32	S2	5.93331	0.12	0.711997
33	S2	6.48606	0.12	0.778327
34	S2	6.38333	0.12	0.765999
35	S2	5.19741	0.12	0.623690
Total				71.754821

- Kapasitas Produksi *Concrete Pump*

  Perhitungan kapasitas produksi pengecoran disesuaikan dengan panjang pipa pengecoran pada spesifikasi concrete pump pada tabel 2.27 diatas.

Perhitungan Delivery Kapacity :

Vertical Equivalent Length :

a. Bottom Section = 6.50 m
b. Middle Section = 5.30 m
c. Top Section = 5.75 m
d. Flexible Hose = 5.00 m

Total *Vertical Equivalent Length* = 22.55 m

Dengan nilai total Vertical Equivalent Length sebesar 22,55 meter dan nilai slump ± 10 cm - 20 cm didapatkan Delivery Capacity yaitu :

Dari grafik diatas, didapatkan nilai Delivery Capacity (DC) sebesar 34 m3/jam

Selain *Delivery Capacity*, hal lain yang harus diperhatikan juga adalah faktor Efisiensi Kerja yang terdiri dari :

a. Faktor Cuaca
   Kondisi = Terang, Panas, Berdebu
   Nilai = 0.83

b. Faktor Operator dan Mekanik

Kondisi = Cukup

Nilai = 0.70

c. Faktor Operasi alatdan pemeliharaan mesin

Kondisi = Baik

Nilai = 0.75

Sehingga perhitungan kapasitas produksi dapat dilakukan.

Kapasitas Produksi *Concrete Pump*

= DC m3/jam x Efisiensi Kerja

= 34 m3/jam x (0.8 x 0.7 x 0.8)

= 15 m3/jam

- Kebutuhan *Truck Mixer*

Selain concrete pump juga dibutuhkan tuck mixer yang digunakan mengangkut beton untuk pengecoran. Banyaknya truck mixer yang diperlukan dihitung sebagai berikut :

$$= \frac{\text{Volume beton total}}{\text{Kapasitas Truck Mixer}}$$

$$= \frac{71.75 \text{ m3}}{7 \text{ m3}}$$

= 10.2507 Truck ≈ 11 Truck

- Kebutuhan tenaga kerja dalam pelaksanaan

a. *Concrete Pump* = 1 *truck*

b. Jumlah Tenaga Kerja = 1 Grup

Terdiri dari : - 0.5 Mandor

- 10 Pembantu Tukang

c. Jam Kerja 1 Hari = 8 jam

- Kebutuhan jam kerja dalam pelaksanaan pengecoran

- Waktu Persiapan

  Waktu persiapan untuk pengecoran terdiri dari :

  a. Pengaturan Posisi TM & CP = 10 menit
  b. Pemasangan Pompa = 20 menit
  c. Waktu Tunggu (iddle) Pompa = 10 menit
  d. Waktu menuangkan ke CP = 10 menit

  Jadi total waktu persiapan adalah 50 menit

- Waktu Tambahan Persiapan

  Waktu tambahan persiapan terdiri dari :

  a. Pergantian antar *truck mixer*

  $$= \frac{\text{jumlah } \textit{truck mixer} \times 5 \text{ menit / } \textit{truck mixer}}{\text{Jumlah } \textit{Concrete Pump}}$$

  $$= \frac{11 \quad \textit{Truck} \times 5 \text{ menit / truck mixer}}{1 \ \textit{Concrete Pump}}$$

  $$= 55 \text{ menit}$$

  b. Waktu Pengujian *Slump*

  $$= \frac{\text{jumlah } \textit{truck mixer} \times 5 \text{ menit / } \textit{truck mixer}}{\text{Jumlah } \textit{Concrete Pump}}$$

  $$= \frac{11 \quad \textit{Truck} \times 5 \text{ menit / truck mixer}}{1 \ \textit{Concrete Pump}}$$

  $$= 55 \text{ menit}$$

  Jadi total waktu persiapan tambahan adalah 110 menit

- Waktu Operasional pengecoran

  Waktu operasional pengecoran adalah waktu saat proses pengecoran berlangsung.

  $$= \frac{\text{Volume pengecoran}}{\text{Kapasitas Produksi CP (m3/jam)}} \times \frac{60 \text{ menit}}{\text{Jumlah CP}}$$

$$= \frac{71.7548 \text{ m3}}{15 \text{ m3/jam}} \text{ x } \frac{60 \text{ menit}}{1 \text{ CP}}$$

$= 290.6$ menit

- Waktu Pasca Pelaksanaan

  Waktu pasca pelaksanaan pengecoran terdiri dari :

  a. Pembersihan Pompa = 10 menit
  b. Pembongkaran Pompa = 20 menit
  c. Persiapan Kembali = 10 menit

  Jadi, total waktu pasca pelaksanaan adalah 40 menit

Setelah mengetahui durasi dari masing masing tahapan, maka total durasi pengecoran sudah dapat dihitung.

= T persiapan + T persiapan tambahan + T pengecoran + T pasca pelaksanaan

= 50 + 110 + 290.6 + 40

= 490.59358 menit

= 8.17656 jam

= 1.02207 hari

≈ 2 hari

Jadi, untuk Lantai P 7 Sektor 1 pengecoran plat dilakukan selama 2 hari

- **Durasi Pekerjaan Pengecoran Pla Lantai P 7 Sektor 2**
  - Perhitungan Volume

NO	Tipe Plat	Luas Plat	Tebal Plat	Volume Beton
		m2	m	m3
1	S2	15.3586	0.12	1.843035
2	S2	14.6157	0.12	1.753879
3	S2	10.7287	0.12	1.287444
4	S2	21.6402	0.12	2.596830

5	S2	16.7469	0.12	2.009633
6	S2	12.2503	0.12	1.470041
7	S3	31.8979	0.14	4.465704
8	S4	31.361	0.14	4.390534
9	S2	23.2748	0.12	2.792981
10	S3	32.3862	0.14	4.534073
11	S4	31.7972	0.14	4.451605
12	S2	23.1836	0.12	2.782027
13	S3	36.29	0.14	5.080601
14	S4	33.3211	0.14	4.664958
15	S2	20.4178	0.12	2.450137
16	S3	35.3426	0.14	4.947963
17	S4	32.9664	0.14	4.615297
18	S2	18.6087	0.12	2.233047
19	S2	20.0286	0.12	2.403436
20	S2	11.6319	0.12	1.395825
21	S1	10.5146	0.12	1.261749
22	S1	14.4952	0.12	1.739418
23	S1	13.5375	0.12	1.624496
24	S2	8.32875	0.12	0.999450
25	S2	8.3775	0.12	1.005300
26	S2	5.94386	0.12	0.713263
Total				69.512725

- Kapasitas Produksi *Concrete Pump*

  Perhitungan kapasitas produksi pengecoran disesuaikan dengan panjang pipa pengecoran pada spesifikasi concrete pump pada tabel 2.27 diatas.

  Perhitungan Delivery Kapacity :

Vertical Equivalent Length :

a. Bottom Section = 6.50 m
b. Middle Section = 5.30 m
c. Top Section = 5.75 m
d. Flexible Hose = 5.00 m

Total *Vertical Equivalent Length* = 22.55 m

Dengan nilai total Vertical Equivalent Length sebesar 22,55 meter dan nilai slump ± 10 cm - 20 cm didapatkan Delivery Capacity yaitu :

Dari grafik diatas, didapatkan nilai Delivery Capacity (DC) sebesar 34 m3/jam

Selain *Delivery Capacity*, hal lain yang harus diperhatikan juga adalah faktor Efisiensi Kerja yang terdiri dari :

a. Faktor Cuaca
   Kondisi = Terang, Panas, Berdebu
   Nilai = 0.83

b. Faktor Operator dan Mekanik

Kondisi = Cukup

Nilai = 0.70

c. Faktor Operasi alatdan pemeliharaan mesin

Kondisi = Baik

Nilai = 0.75

Sehingga perhitungan kapasitas produksi dapat dilakukan.

Kapasitas Produksi *Concrete Pump*

= DC m3/jam x Efisiensi Kerja

= 34 m3/jam x (0.8 x 0.7 x 0.8)

= 15 m3/jam

- Kebutuhan *Truck Mixer*

Selain concrete pump juga dibutuhkan tuck mixer yang digunakan mengangkut beton untuk pengecoran. Banyaknya truck mixer yang diperlukan dihitung sebagai berikut :

$$= \frac{\text{Volume beton total}}{\text{Kapasitas Truck Mixer}}$$

$$= \frac{69.51 \text{ m3}}{7 \text{ m3}}$$

= 9.9304 Truck ≈ 10 Truck

- Kebutuhan tenaga kerja dalam pelaksanaan

a. *Concrete Pump* = 1 *truck*

b. Jumlah Tenaga Kerja = 1 Grup

Terdiri dari : - 0.5 Mandor

- 10 Pembantu Tukang

c. Jam Kerja 1 Hari = 8 jam

- Kebutuhan jam kerja dalam pelaksanaan pengecoran

- Waktu Persiapan

  Waktu persiapan untuk pengecoran terdiri dari :

  a. Pengaturan Posisi TM & CP = 10 menit
  b. Pemasangan Pompa = 20 menit
  c. Waktu Tunggu (iddle) Pompa = 10 menit
  d. Waktu menuangkan ke CP = 10 menit

  Jadi total waktu persiapan adalah 50 menit

- Waktu Tambahan Persiapan

  Waktu tambahan persiapan terdiri dari :

  a. Pergantian antar *truck mixer*

  $$= \frac{\text{jumlah } \textit{truck mixer} \text{ x } 5 \text{ menit / } \textit{truck mixer}}{\text{Jumlah } \textit{Concrete Pump}}$$

  $$= \frac{10 \quad \textit{Truck} \text{ x } 5 \text{ menit / truck mixer}}{1 \textit{ Concrete Pump}}$$

  $$= 50 \text{ menit}$$

  b. Waktu Pengujian *Slump*

  $$= \frac{\text{jumlah } \textit{truck mixer} \text{ x } 5 \text{ menit / } \textit{truck mixer}}{\text{Jumlah } \textit{Concrete Pump}}$$

  $$= \frac{10 \quad \textit{Truck} \text{ x } 5 \text{ menit / truck mixer}}{1 \textit{ Concrete Pump}}$$

  $$= 50 \text{ menit}$$

  Jadi total waktu persiapan tambahan adalah 100 menit

- Waktu Operasional pengecoran

  Waktu operasional pengecoran adalah waktu saat proses pengecoran berlangsung.

  $$= \frac{\text{Volume pengecoran}}{\text{Kapasitas Produksi CP (m3/jam)}} \text{ x } \frac{60 \text{ menit}}{\text{Jumlah CP}}$$

$$= \frac{69.5127 \text{ m3}}{15 \text{ m3/jam}} \text{ x } \frac{60 \text{ menit}}{1 \text{ CP}}$$

$= 281.5$ menit

- Waktu Pasca Pelaksanaan

  Waktu pasca pelaksanaan pengecoran terdiri dari :

  a. Pembersihan Pompa = 10 menit
  b. Pembongkaran Pompa = 20 menit
  c. Persiapan Kembali = 10 menit

  Jadi, total waktu pasca pelaksanaan adalah 40 menit

Setelah mengetahui durasi dari masing masing tahapan, maka total durasi pengecoran sudah dapat dihitung.

= T persiapan + T persiapan tambahan + T pengecoran + T pasca pelaksanaan

= 50 + 100 + 281.5 + 40

= 471.51352 menit

= 7.85856 jam

= 0.98232 hari

≈ 1 hari

Jadi, untuk Lantai P 7 Sektor 2 pengecoran plat dilakukan selama 1 hari

- **Durasi Pekerjaan Pengecoran Pla Lantai P 7 Sektor 3**
  - Perhitungan Volume

NO	Tipe Plat	Luas Plat	Tebal Plat	Volume Beton
		m2	m	m3
1	S2	7.00248	0.12	0.840298
2	S2	14.707	0.12	1.764835
3	S2	6.95079	0.12	0.834094
4	S2	10.6664	0.12	1.279964

5	S2	5.25429	0.12	0.630515
6	S2	7.7468	0.12	0.929616
7	S2	7.77769	0.12	0.933323
8	S2	7.60059	0.12	0.912071
9	S1	14.2069	0.12	1.704832
10	S2	6.58621	0.12	0.790345
11	S1	9.55938	0.12	1.147125
12	S2	8.74382	0.12	1.049258
13	S1	14.8269	0.12	1.779233
14	S2	7.87117	0.12	0.944541
15	S1	13.6856	0.12	1.642276
16	S2	13.0025	0.12	1.560294
17	S2	16.8613	0.12	2.023361
18	S2	14.1486	0.12	1.697831
19	S2	9.62817	0.12	1.155380
20	S2	3.48774	0.12	0.418528
21	S2	18.8456	0.12	2.261468
22	S2	25.6577	0.12	3.078925
23	S1	18.495	0.12	2.219401
24	S1	10.7081	0.12	1.284975
25	S3	31.3163	0.14	4.384280
26	S2	6.66633	0.12	0.799959
27	S2	7.69876	0.12	0.923851
28	S2	16.5866	0.12	1.990394
29	S1	18.495	0.12	2.219401
30	S1	10.7062	0.12	1.284746
31	S3	31.3145	0.14	4.384027
32	S2	8.04346	0.12	0.965216
33	S2	7.85453	0.12	0.942543

34	S1	15.54	0.12	1.864800
35	S2	29.9419	0.12	3.593031
36	S1	18.0854	0.12	2.170246
37	S1	17.7606	0.12	2.131275
38	S3	36.1396	0.14	5.059547
39	S2	13.7313	0.12	1.647762
40	S2	3.89497	0.12	0.467397
41	S1	15.52	0.12	1.862401
42	S2	7.07721	0.12	0.849265
43	S3	35.2752	0.14	4.938534
44	S2	13.9444	0.12	1.673324
45	S2	5.2128	0.12	0.625536
46	S1	15.52	0.12	1.862401
47	S2	87.79	0.12	10.534801
48	S2	6.87249	0.12	0.824699
49	S2	5.99274	0.12	0.719129
Total				91.601055

- Kapasitas Produksi *Concrete Pump*

  Perhitungan kapasitas produksi pengecoran disesuaikan dengan panjang pipa pengecoran pada spesifikasi concrete pump pada tabel 2.27 diatas.

  Perhitungan Delivery Kapacity :

  Vertical Equivalent Length :

  a. Bottom Section = 6.50 m
  b. Middle Section = 5.30 m
  c. Top Section = 5.75 m
  d. Flexible Hose = 5.00 m

  Total *Vertical Equivalent Length* = 22.55 m

Dengan nilai total Vertical Equivalent Length sebesar 22,55 meter dan nilai slump ± 10 cm - 20 cm didapatkan Delivery Capacity yaitu :

Dari grafik diatas, didapatkan nilai Delivery Capacity (DC) sebesar 34 m3/jam

Selain *Delivery Capacity*, hal lain yang harus diperhatikan juga adalah faktor Efisiensi Kerja yang terdiri dari :

a. Faktor Cuaca
   Kondisi = Terang, Panas, Berdebu
   Nilai = 0.83
b. Faktor Operator dan Mekanik
   Kondisi = Cukup
   Nilai = 0.70
c. Faktor Operasi alatdan pemeliharaan mesin
   Kondisi = Baik
   Nilai = 0.75

Sehingga perhitungan kapasitas produksi dapat dilakukan.

Kapasitas Produksi *Concrete Pump*

= DC m3/jam x Efisiensi Kerja

= 34 m3/jam x (0.8 x 0.7 x 0.8)

= 15 m3/jam

- Kebutuhan *Truck Mixer*

Selain concrete pump juga dibutuhkan tuck mixer yang digunakan mengangkut beton untuk pengecoran. Banyaknya truck mixer yang diperlukan dihitung sebagai berikut :

$$= \frac{\text{Volume beton total}}{\text{Kapasitas Truck Mixer}}$$

$$= \frac{91.6 \text{ m3}}{7 \text{ m3}}$$

= 13.0859 Truck ≈ 14 Truck

- Kebutuhan tenaga kerja dalam pelaksanaan

a. *Concrete Pump* = 1 *truck*

b. Jumlah Tenaga Kerja = 1 Grup

Terdiri dari : - 0.5 Mandor

- 10 Pembantu Tukang

c. Jam Kerja 1 Hari = 8 jam

- Kebutuhan jam kerja dalam pelaksanaan pengecoran

• Waktu Persiapan

Waktu persiapan untuk pengecoran terdiri dari :

a. Pengaturan Posisi TM & CP = 10 menit

b. Pemasangan Pompa = 20 menit

c. Waktu Tunggu (iddle) Pompa = 10 menit

d. Waktu menuangkan ke CP = 10 menit

Jadi total waktu persiapan adalah 50 menit

- Waktu Tambahan Persiapan

  Waktu tambahan persiapan terdiri dari :

  a. Pergantian antar *truck mixer*

  $$= \frac{\text{jumlah } \textit{truck mixer} \text{ x } 5 \text{ menit / } \textit{truck mixer}}{\text{Jumlah } \textit{Concrete Pump}}$$

  $$= \frac{14 \quad \textit{Truck} \text{ x } 5 \text{ menit / truck mixer}}{1 \ \textit{Concrete Pump}}$$

  $$= 70 \text{ menit}$$

  b. Waktu Pengujian *Slump*

  $$= \frac{\text{jumlah } \textit{truck mixer} \text{ x } 5 \text{ menit / } \textit{truck mixer}}{\text{Jumlah } \textit{Concrete Pump}}$$

  $$= \frac{14 \quad \textit{Truck} \text{ x } 5 \text{ menit / truck mixer}}{1 \ \textit{Concrete Pump}}$$

  $$= 70 \text{ menit}$$

  Jadi total waktu persiapan tambahan adalah 140 menit

- Waktu Operasional pengecoran

  Waktu operasional pengecoran adalah waktu saat proses pengecoran berlangsung.

  $$= \frac{\text{Volume pengecoran}}{\text{Kapasitas Produksi CP (m3/jam)}} \text{ x } \frac{60 \text{ menit}}{\text{Jumlah CP}}$$

  $$= \frac{91.6011 \text{ m3}}{15 \text{ m3/jam}} \text{ x } \frac{60 \text{ menit}}{1 \text{ CP}}$$

  $$= 371 \text{ menit}$$

- Waktu Pasca Pelaksanaan

  Waktu pasca pelaksanaan pengecoran terdiri dari :

  a. Pembersihan Pompa = 10 menit

  b. Pembongkaran Pompa = 20 menit

  c. Persiapan Kembali = 10 menit

Jadi, total waktu pasca pelaksanaan adalah 40 menit

Setelah mengetahui durasi dari masing masing tahapan, maka total durasi pengecoran sudah dapat dihitung.

= T persiapan + T persiapan tambahan + T pengecoran + T pasca pelaksanaan

= 50 + 140 + 371 + 40

= 600.96712 menit

= 10.0161 jam

= 1.25201 hari

≈ 2 hari

Jadi, untuk Lantai P 7 Sektor 3 pengecoran plat dilakukan selama 2 hari

- **Durasi Pekerjaan Pengecoran Pla Lantai P 8 Sektor 1**
  - Perhitungan Volume

NO	Tipe Plat	Luas Plat	Tebal Plat	Volume Beton
		m2	m	m3
1	S2	14.8018	0.12	1.776211
2	S2	14.8002	0.12	1.776025
3	S2	6.1584	0.12	0.739008
4	S2	1.13454	0.12	0.136145
5	S2	20.916	0.12	2.509925
6	S2	14.2229	0.12	1.706744
7	S2	17.8665	0.12	2.143980
8	S2	15.7596	0.12	1.891157
9	S2	4.42014	0.12	0.530417
10	S4	32.6857	0.14	4.576004
11	S4	29.9716	0.14	4.196022
12	S4	23.1583	0.14	3.242164

13	S1	17.0364	0.12	2.044363
14	S2	5.22052	0.12	0.626462
15	S4	31.7942	0.14	4.451195
16	S2	21.6043	0.12	2.592512
17	S2	22.0593	0.12	2.647118
18	S1	15.9814	0.12	1.917763
19	S1	15.7068	0.12	1.884815
20	S1	13.3614	0.12	1.603363
21	S2	4.09837	0.12	0.491804
22	S2	49.0672	0.12	5.888059
23	S1	23.3849	0.12	2.806187
24	S1	23.6167	0.12	2.834000
25	S1	19.5652	0.12	2.347818
26	S2	6.07873	0.12	0.729447
27	S1	26.993	0.12	3.239154
28	S1	27.8018	0.12	3.336217
29	S1	23.7652	0.12	2.851818
30	S2	7.34142	0.12	0.880970
31	S2	3.98286	0.12	0.477943
32	S2	5.93331	0.12	0.711997
33	S2	6.48606	0.12	0.778327
34	S2	6.38333	0.12	0.765999
35	S2	5.19741	0.12	0.623690
Total				71.754821

- Kapasitas Produksi *Concrete Pump*

  Perhitungan kapasitas produksi pengecoran disesuaikan dengan panjang pipa pengecoran pada spesifikasi concrete pump pada tabel 2.27 diatas.

Perhitungan Delivery Kapacity :

Vertical Equivalent Length :

a. Bottom Section = 6.50 m
b. Middle Section = 5.30 m
c. Top Section = 5.75 m
d. Flexible Hose = 5.00 m

Total *Vertical Equivalent Length* = 22.55 m

Dengan nilai total Vertical Equivalent Length sebesar 22,55 meter dan nilai slump ± 10 cm - 20 cm didapatkan Delivery Capacity yaitu :

Dari grafik diatas, didapatkan nilai Delivery Capacity (DC) sebesar 34 m3/jam

Selain *Delivery Capacity*, hal lain yang harus diperhatikan juga adalah faktor Efisiensi Kerja yang terdiri dari :

a. Faktor Cuaca
   Kondisi = Terang, Panas, Berdebu
   Nilai = 0.83

b. Faktor Operator dan Mekanik

Kondisi = Cukup

Nilai = 0.70

c. Faktor Operasi alatdan pemeliharaan mesin

Kondisi = Baik

Nilai = 0.75

Sehingga perhitungan kapasitas produksi dapat dilakukan.

Kapasitas Produksi *Concrete Pump*

= DC m3/jam x Efisiensi Kerja

= 34 m3/jam x (0.8 x 0.7 x 0.8)

= 15 m3/jam

- Kebutuhan *Truck Mixer*

Selain concrete pump juga dibutuhkan tuck mixer yang digunakan mengangkut beton untuk pengecoran. Banyaknya truck mixer yang diperlukan dihitung sebagai berikut :

$$= \frac{\text{Volume beton total}}{\text{Kapasitas Truck Mixer}}$$

$$= \frac{71.75 \text{ m3}}{7 \text{ m3}}$$

= 10.2507 Truck ≈ 11 Truck

- Kebutuhan tenaga kerja dalam pelaksanaan

a. *Concrete Pump* = 1 *truck*

b. Jumlah Tenaga Kerja = 1 Grup

Terdiri dari : - 0.5 Mandor

- 10 Pembantu Tukang

c. Jam Kerja 1 Hari = 8 jam

- Kebutuhan jam kerja dalam pelaksanaan pengecoran

- Waktu Persiapan

  Waktu persiapan untuk pengecoran terdiri dari :

  a. Pengaturan Posisi TM & CP = 10 menit
  b. Pemasangan Pompa = 20 menit
  c. Waktu Tunggu (iddle) Pompa = 10 menit
  d. Waktu menuangkan ke CP = 10 menit

  Jadi total waktu persiapan adalah 50 menit

- Waktu Tambahan Persiapan

  Waktu tambahan persiapan terdiri dari :

  a. Pergantian antar *truck mixer*

  $$= \frac{\text{jumlah } \textit{truck mixer} \times 5 \text{ menit / } \textit{truck mixer}}{\text{Jumlah } \textit{Concrete Pump}}$$

  $$= \frac{11 \quad \textit{Truck} \times 5 \text{ menit / truck mixer}}{1 \ \textit{Concrete Pump}}$$

  $$= 55 \text{ menit}$$

  b. Waktu Pengujian *Slump*

  $$= \frac{\text{jumlah } \textit{truck mixer} \times 5 \text{ menit / } \textit{truck mixer}}{\text{Jumlah } \textit{Concrete Pump}}$$

  $$= \frac{11 \quad \textit{Truck} \times 5 \text{ menit / truck mixer}}{1 \ \textit{Concrete Pump}}$$

  $$= 55 \text{ menit}$$

  Jadi total waktu persiapan tambahan adalah 110 menit

- Waktu Operasional pengecoran

  Waktu operasional pengecoran adalah waktu saat proses pengecoran berlangsung.

  $$= \frac{\text{Volume pengecoran}}{\text{Kapasitas Produksi CP (m3/jam)}} \times \frac{60 \text{ menit}}{\text{Jumlah CP}}$$

$$= \frac{71.7548 \text{ m3}}{15 \text{ m3/jam}} \text{ x } \frac{60 \text{ menit}}{1 \text{ CP}}$$

$$= 290.6 \text{ menit}$$

- Waktu Pasca Pelaksanaan

  Waktu pasca pelaksanaan pengecoran terdiri dari :

  a. Pembersihan Pompa = 10 menit
  b. Pembongkaran Pompa = 20 menit
  c. Persiapan Kembali = 10 menit

  Jadi, total waktu pasca pelaksanaan adalah 40 menit

Setelah mengetahui durasi dari masing masing tahapan, maka total durasi pengecoran sudah dapat dihitung.

= T persiapan + T persiapan tambahan + T pengecoran + T pasca pelaksanaan

= 50 + 110 + 290.6 + 40

= 490.59358 menit

= 8.17656 jam

= 1.02207 hari

≈ 2 hari

Jadi, untuk Lantai P 8 Sektor 1 pengecoran plat dilakukan selama 2 hari

- **Durasi Pekerjaan Pengecoran Pla Lantai P 8 Sektor 2**
  - Perhitungan Volume

NO	Tipe Plat	Luas Plat	Tebal Plat	Volume Beton
		m2	m	m3
1	S2	15.3586	0.12	1.843035
2	S2	14.6157	0.12	1.753879
3	S2	10.7287	0.12	1.287444
4	S2	21.6402	0.12	2.596830

5	S2	16.7469	0.12	2.009633
6	S2	12.2503	0.12	1.470041
7	S3	31.8979	0.14	4.465704
8	S4	31.361	0.14	4.390534
9	S2	23.2748	0.12	2.792981
10	S3	32.3862	0.14	4.534073
11	S4	31.7972	0.14	4.451605
12	S2	23.1836	0.12	2.782027
13	S3	36.29	0.14	5.080601
14	S4	33.3211	0.14	4.664958
15	S2	20.4178	0.12	2.450137
16	S3	35.3426	0.14	4.947963
17	S4	32.9664	0.14	4.615297
18	S2	18.6087	0.12	2.233047
19	S2	20.0286	0.12	2.403436
20	S2	11.6319	0.12	1.395825
21	S1	10.5146	0.12	1.261749
22	S1	14.4952	0.12	1.739418
23	S1	13.5375	0.12	1.624496
24	S2	8.32875	0.12	0.999450
25	S2	8.3775	0.12	1.005300
26	S2	5.94386	0.12	0.713263
Total				69.512725

- Kapasitas Produksi *Concrete Pump*

  Perhitungan kapasitas produksi pengecoran disesuaikan dengan panjang pipa pengecoran pada spesifikasi concrete pump pada tabel 2.27 diatas.

  Perhitungan Delivery Kapacity :

Vertical Equivalent Length :

a. Bottom Section = 6.50 m
b. Middle Section = 5.30 m
c. Top Section = 5.75 m
d. Flexible Hose = 5.00 m

Total *Vertical Equivalent Length* = 22.55 m

Dengan nilai total Vertical Equivalent Length sebesar 22,55 meter dan nilai slump ± 10 cm - 20 cm didapatkan Delivery Capacity yaitu :

Dari grafik diatas, didapatkan nilai Delivery Capacity (DC) sebesar 34 m3/jam

Selain *Delivery Capacity*, hal lain yang harus diperhatikan juga adalah faktor Efisiensi Kerja yang terdiri dari :

a. Faktor Cuaca
   Kondisi = Terang, Panas, Berdebu
   Nilai = 0.83

b. Faktor Operator dan Mekanik

Kondisi = Cukup

Nilai = 0.70

c. Faktor Operasi alatdan pemeliharaan mesin

Kondisi = Baik

Nilai = 0.75

Sehingga perhitungan kapasitas produksi dapat dilakukan.

Kapasitas Produksi *Concrete Pump*

= DC m3/jam x Efisiensi Kerja

= 34 m3/jam x (0.8 x 0.7 x 0.8)

= 15 m3/jam

- Kebutuhan *Truck Mixer*

Selain concrete pump juga dibutuhkan tuck mixer yang digunakan mengangkut beton untuk pengecoran. Banyaknya truck mixer yang diperlukan dihitung sebagai berikut :

$$= \frac{\text{Volume beton total}}{\text{Kapasitas Truck Mixer}}$$

$$= \frac{69.51 \text{ m3}}{7 \text{ m3}}$$

= 9.9304 Truck $\approx$ 10 Truck

- Kebutuhan tenaga kerja dalam pelaksanaan

a. *Concrete Pump* = 1 *truck*

b. Jumlah Tenaga Kerja = 1 Grup

Terdiri dari : - 0.5 Mandor

- 10 Pembantu Tukang

c. Jam Kerja 1 Hari = 8 jam

- Kebutuhan jam kerja dalam pelaksanaan pengecoran

- Waktu Persiapan

  Waktu persiapan untuk pengecoran terdiri dari :

  a. Pengaturan Posisi TM & CP = 10 menit
  b. Pemasangan Pompa = 20 menit
  c. Waktu Tunggu (iddle) Pompa = 10 menit
  d. Waktu menuangkan ke CP = 10 menit

  Jadi total waktu persiapan adalah 50 menit

- Waktu Tambahan Persiapan

  Waktu tambahan persiapan terdiri dari :

  a. Pergantian antar *truck mixer*

  $$= \frac{\text{jumlah } \textit{truck mixer} \text{ x } 5 \text{ menit / } \textit{truck mixer}}{\text{Jumlah } \textit{Concrete Pump}}$$

  $$= \frac{10 \quad \textit{Truck} \text{ x } 5 \text{ menit / truck mixer}}{1 \textit{ Concrete Pump}}$$

  $$= 50 \text{ menit}$$

  b. Waktu Pengujian *Slump*

  $$= \frac{\text{jumlah } \textit{truck mixer} \text{ x } 5 \text{ menit / } \textit{truck mixer}}{\text{Jumlah } \textit{Concrete Pump}}$$

  $$= \frac{10 \quad \textit{Truck} \text{ x } 5 \text{ menit / truck mixer}}{1 \textit{ Concrete Pump}}$$

  $$= 50 \text{ menit}$$

  Jadi total waktu persiapan tambahan adalah 100 menit

- Waktu Operasional pengecoran

  Waktu operasional pengecoran adalah waktu saat proses pengecoran berlangsung.

  $$= \frac{\text{Volume pengecoran}}{\text{Kapasitas Produksi CP (m3/jam)}} \text{ x } \frac{60 \text{ menit}}{\text{Jumlah CP}}$$

$$= \frac{69.5127 \text{ m3}}{15 \text{ m3/jam}} \text{ x } \frac{60 \text{ menit}}{1 \text{ CP}}$$

$= 281.5$ menit

- Waktu Pasca Pelaksanaan

  Waktu pasca pelaksanaan pengecoran terdiri dari :

  a. Pembersihan Pompa = 10 menit
  b. Pembongkaran Pompa = 20 menit
  c. Persiapan Kembali = 10 menit

  Jadi, total waktu pasca pelaksanaan adalah 40 menit

Setelah mengetahui durasi dari masing masing tahapan, maka total durasi pengecoran sudah dapat dihitung.

= T persiapan + T persiapan tambahan + T pengecoran + T pasca pelaksanaan

= 50 + 100 + 281.5 + 40

= 471.51352 menit

= 7.85856 jam

= 0.98232 hari

≈ 1 hari

Jadi, untuk Lantai P 8 Sektor 2 pengecoran plat dilakukan selama 1 hari

- **Durasi Pekerjaan Pengecoran Pla Lantai P 8 Sektor 3**
  - Perhitungan Volume

NO	Tipe Plat	Luas Plat	Tebal Plat	Volume Beton
		m2	m	m3
1	S2	7.00248	0.12	0.840298
2	S2	14.707	0.12	1.764835
3	S2	6.95079	0.12	0.834094
4	S2	10.6664	0.12	1.279964

5	S2	5.25429	0.12	0.630515
6	S2	7.7468	0.12	0.929616
7	S2	7.77769	0.12	0.933323
8	S2	7.60059	0.12	0.912071
9	S1	14.2069	0.12	1.704832
10	S2	6.58621	0.12	0.790345
11	S1	9.55938	0.12	1.147125
12	S2	8.74382	0.12	1.049258
13	S1	14.8269	0.12	1.779233
14	S2	7.87117	0.12	0.944541
15	S1	13.6856	0.12	1.642276
16	S2	13.0025	0.12	1.560294
17	S2	16.8613	0.12	2.023361
18	S2	14.1486	0.12	1.697831
19	S2	9.62817	0.12	1.155380
20	S2	3.48774	0.12	0.418528
21	S2	18.8456	0.12	2.261468
22	S2	25.6577	0.12	3.078925
23	S1	18.495	0.12	2.219401
24	S1	10.7081	0.12	1.284975
25	S3	31.3163	0.14	4.384280
26	S2	6.66633	0.12	0.799959
27	S2	7.69876	0.12	0.923851
28	S2	16.5866	0.12	1.990394
29	S1	18.495	0.12	2.219401
30	S1	10.7062	0.12	1.284746
31	S3	31.3145	0.14	4.384027
32	S2	8.04346	0.12	0.965216
33	S2	7.85453	0.12	0.942543

34	S1	15.54	0.12	1.864800
35	S2	29.9419	0.12	3.593031
36	S1	18.0854	0.12	2.170246
37	S1	17.7606	0.12	2.131275
38	S3	36.1396	0.14	5.059547
39	S2	13.7313	0.12	1.647762
40	S2	3.89497	0.12	0.467397
41	S1	15.52	0.12	1.862401
42	S2	7.07721	0.12	0.849265
43	S3	35.2752	0.14	4.938534
44	S2	13.9444	0.12	1.673324
45	S2	5.2128	0.12	0.625536
46	S1	15.52	0.12	1.862401
47	S2	87.79	0.12	10.534801
48	S2	6.87249	0.12	0.824699
49	S2	5.99274	0.12	0.719129
Total				91.601055

- Kapasitas Produksi *Concrete Pump*

  Perhitungan kapasitas produksi pengecoran disesuaikan dengan panjang pipa pengecoran pada spesifikasi concrete pump pada tabel 2.27 diatas.

  Perhitungan Delivery Kapacity :

  Vertical Equivalent Length :

  a. Bottom Section = 6.50 m
  b. Middle Section = 5.30 m
  c. Top Section = 5.75 m
  d. Flexible Hose = 5.00 m

  Total *Vertical Equivalent Length* = 22.55 m

Dengan nilai total Vertical Equivalent Length sebesar 22,55 meter dan nilai slump ± 10 cm - 20 cm didapatkan Delivery Capacity yaitu :

Dari grafik diatas, didapatkan nilai Delivery Capacity (DC) sebesar 34 m3/jam

Selain *Delivery Capacity*, hal lain yang harus diperhatikan juga adalah faktor Efisiensi Kerja yang terdiri dari :

a. Faktor Cuaca
   Kondisi = Terang, Panas, Berdebu
   Nilai = 0.83
b. Faktor Operator dan Mekanik
   Kondisi = Cukup
   Nilai = 0.70
c. Faktor Operasi alatdan pemeliharaan mesin
   Kondisi = Baik
   Nilai = 0.75

Sehingga perhitungan kapasitas produksi dapat dilakukan.

Kapasitas Produksi *Concrete Pump*

= DC m3/jam x Efisiensi Kerja

= 34 m3/jam x (0.8 x 0.7 x 0.8)

= 15 m3/jam

- Kebutuhan *Truck Mixer*

Selain concrete pump juga dibutuhkan tuck mixer yang digunakan mengangkut beton untuk pengecoran. Banyaknya truck mixer yang diperlukan dihitung sebagai berikut :

$$= \frac{\text{Volume beton total}}{\text{Kapasitas Truck Mixer}}$$

$$= \frac{91.6 \text{ m3}}{7 \text{ m3}}$$

= 13.0859 Truck ≈ 14 Truck

- Kebutuhan tenaga kerja dalam pelaksanaan

a. *Concrete Pump* = 1 *truck*

b. Jumlah Tenaga Kerja = 1 Grup

Terdiri dari : - 0.5 Mandor

- 10 Pembantu Tukang

c. Jam Kerja 1 Hari = 8 jam

- Kebutuhan jam kerja dalam pelaksanaan pengecoran

• Waktu Persiapan

Waktu persiapan untuk pengecoran terdiri dari :

a. Pengaturan Posisi TM & CP = 10 menit

b. Pemasangan Pompa = 20 menit

c. Waktu Tunggu (iddle) Pompa = 10 menit

d. Waktu menuangkan ke CP = 10 menit

Jadi total waktu persiapan adalah 50 menit

- Waktu Tambahan Persiapan

  Waktu tambahan persiapan terdiri dari :

  a. Pergantian antar *truck mixer*

  $$= \frac{\text{jumlah } \textit{truck mixer} \text{ x } 5 \text{ menit / } \textit{truck mixer}}{\text{Jumlah } \textit{Concrete Pump}}$$

  $$= \frac{14 \quad \textit{Truck} \text{ x } 5 \text{ menit / truck mixer}}{1 \textit{ Concrete Pump}}$$

  $$= 70 \text{ menit}$$

  b. Waktu Pengujian *Slump*

  $$= \frac{\text{jumlah } \textit{truck mixer} \text{ x } 5 \text{ menit / } \textit{truck mixer}}{\text{Jumlah } \textit{Concrete Pump}}$$

  $$= \frac{14 \quad \textit{Truck} \text{ x } 5 \text{ menit / truck mixer}}{1 \textit{ Concrete Pump}}$$

  $$= 70 \text{ menit}$$

  Jadi total waktu persiapan tambahan adalah 140 menit

- Waktu Operasional pengecoran

  Waktu operasional pengecoran adalah waktu saat proses pengecoran berlangsung.

  $$= \frac{\text{Volume pengecoran}}{\text{Kapasitas Produksi CP (m3/jam)}} \text{ x } \frac{60 \text{ menit}}{\text{Jumlah CP}}$$

  $$= \frac{91.6011 \text{ m3}}{15 \text{ m3/jam}} \text{ x } \frac{60 \text{ menit}}{1 \text{ CP}}$$

  $$= 371 \text{ menit}$$

- Waktu Pasca Pelaksanaan

  Waktu pasca pelaksanaan pengecoran terdiri dari :

  a. Pembersihan Pompa = 10 menit

  b. Pembongkaran Pompa = 20 menit

  c. Persiapan Kembali = 10 menit

Jadi, total waktu pasca pelaksanaan adalah 40 menit

Setelah mengetahui durasi dari masing masing tahapan, maka total durasi pengecoran sudah dapat dihitung.

= T persiapan + T persiapan tambahan + T pengecoran + T pasca pelaksanaan

= 50 + 140 + 371 + 40

= 600.96712 menit

= 10.0161 jam

= 1.25201 hari

≈ 2 hari

Jadi, untuk Lantai P 8 Sektor 3 pengecoran plat dilakukan selama 2 hari

- **Durasi Pekerjaan Pengecoran Pla LantaiL S Sektor 1**
  - Perhitungan Volume

NO	Tipe Plat	Luas Plat	Tebal Plat	Volume Beton
		m2	m	m3
1	S2	14.8018	0.12	1.776211
2	S2	14.8002	0.12	1.776025
3	S2	6.1584	0.12	0.739008
4	S2	1.13454	0.12	0.136145
5	S2	20.916	0.12	2.509925
6	S2	14.2229	0.12	1.706744
7	S2	17.8665	0.12	2.143980
8	S2	15.7596	0.12	1.891157
9	S2	4.42014	0.12	0.530417
10	S4	32.6857	0.14	4.576004
11	S4	29.9716	0.14	4.196022
12	S4	23.1583	0.14	3.242164

13	S1	17.0364	0.12	2.044363
14	S2	5.22052	0.12	0.626462
15	S4	31.7942	0.14	4.451195
16	S2	21.6043	0.12	2.592512
17	S2	22.0593	0.12	2.647118
18	S1	15.9814	0.12	1.917763
19	S1	15.7068	0.12	1.884815
20	S1	13.3614	0.12	1.603363
21	S2	4.09837	0.12	0.491804
22	S2	49.0672	0.12	5.888059
23	S1	23.3849	0.12	2.806187
24	S1	23.6167	0.12	2.834000
25	S1	19.5652	0.12	2.347818
26	S2	6.07873	0.12	0.729447
27	S1	26.993	0.12	3.239154
28	S1	27.8018	0.12	3.336217
29	S1	23.7652	0.12	2.851818
30	S2	7.34142	0.12	0.880970
31	S2	3.98286	0.12	0.477943
32	S2	5.93331	0.12	0.711997
33	S2	6.48606	0.12	0.778327
34	S2	6.38333	0.12	0.765999
35	S2	5.19741	0.12	0.623690
Total				71.754821

- Kapasitas Produksi *Concrete Pump*

  Perhitungan kapasitas produksi pengecoran disesuaikan dengan panjang pipa pengecoran pada spesifikasi concrete pump pada tabel 2.27 diatas.

Perhitungan Delivery Kapacity :

Vertical Equivalent Length :

a. Bottom Section = 6.50 m
b. Middle Section = 5.30 m
c. Top Section = 5.75 m
d. Flexible Hose = 5.00 m

Total *Vertical Equivalent Length* = 22.55 m

Dengan nilai total Vertical Equivalent Length sebesar 22,55 meter dan nilai slump ± 10 cm - 20 cm didapatkan Delivery Capacity yaitu :

Dari grafik diatas, didapatkan nilai Delivery Capacity (DC) sebesar 34 m3/jam

Selain *Delivery Capacity*, hal lain yang harus diperhatikan juga adalah faktor Efisiensi Kerja yang terdiri dari :

a. Faktor Cuaca
   Kondisi = Terang, Panas, Berdebu
   Nilai = 0.83

b. Faktor Operator dan Mekanik

Kondisi = Cukup

Nilai = 0.70

c. Faktor Operasi alatdan pemeliharaan mesin

Kondisi = Baik

Nilai = 0.75

Sehingga perhitungan kapasitas produksi dapat dilakukan.

Kapasitas Produksi *Concrete Pump*

= DC m3/jam x Efisiensi Kerja

= 34 m3/jam x (0.8 x 0.7 x 0.8)

= 15 m3/jam

- Kebutuhan *Truck Mixer*

Selain concrete pump juga dibutuhkan tuck mixer yang digunakan mengangkut beton untuk pengecoran. Banyaknya truck mixer yang diperlukan dihitung sebagai berikut :

$$= \frac{\text{Volume beton total}}{\text{Kapasitas Truck Mixer}}$$

$$= \frac{71.75 \text{ m3}}{7 \text{ m3}}$$

= 10.2507 Truck ≈ 11 Truck

- Kebutuhan tenaga kerja dalam pelaksanaan

a. *Concrete Pump* = 1 *truck*

b. Jumlah Tenaga Kerja = 1 Grup

Terdiri dari : - 0.5 Mandor

- 10 Pembantu Tukang

c. Jam Kerja 1 Hari = 8 jam

- Kebutuhan jam kerja dalam pelaksanaan pengecoran

- Waktu Persiapan

  Waktu persiapan untuk pengecoran terdiri dari :

  a. Pengaturan Posisi TM & CP = 10 menit
  b. Pemasangan Pompa = 20 menit
  c. Waktu Tunggu (iddle) Pompa = 10 menit
  d. Waktu menuangkan ke CP = 10 menit

  Jadi total waktu persiapan adalah 50 menit

- Waktu Tambahan Persiapan

  Waktu tambahan persiapan terdiri dari :

  a. Pergantian antar *truck mixer*

  $$= \frac{\text{jumlah } \textit{truck mixer} \times 5 \text{ menit / } \textit{truck mixer}}{\text{Jumlah } \textit{Concrete Pump}}$$

  $$= \frac{11 \quad \textit{Truck} \times 5 \text{ menit / truck mixer}}{1 \ \textit{Concrete Pump}}$$

  $$= 55 \text{ menit}$$

  b. Waktu Pengujian *Slump*

  $$= \frac{\text{jumlah } \textit{truck mixer} \times 5 \text{ menit / } \textit{truck mixer}}{\text{Jumlah } \textit{Concrete Pump}}$$

  $$= \frac{11 \quad \textit{Truck} \times 5 \text{ menit / truck mixer}}{1 \ \textit{Concrete Pump}}$$

  $$= 55 \text{ menit}$$

  Jadi total waktu persiapan tambahan adalah 110 menit

- Waktu Operasional pengecoran

  Waktu operasional pengecoran adalah waktu saat proses pengecoran berlangsung.

  $$= \frac{\text{Volume pengecoran}}{\text{Kapasitas Produksi CP (m3/jam)}} \times \frac{60 \text{ menit}}{\text{Jumlah CP}}$$

$$= \frac{71.7548 \text{ m3}}{15 \text{ m3/jam}} \text{ x } \frac{60 \text{ menit}}{1 \text{ CP}}$$

$$= 290.6 \text{ menit}$$

- Waktu Pasca Pelaksanaan

  Waktu pasca pelaksanaan pengecoran terdiri dari :

  a. Pembersihan Pompa = 10 menit
  b. Pembongkaran Pompa = 20 menit
  c. Persiapan Kembali = 10 menit

  Jadi, total waktu pasca pelaksanaan adalah 40 menit

Setelah mengetahui durasi dari masing masing tahapan, maka total durasi pengecoran sudah dapat dihitung.

= T persiapan + T persiapan tambahan + T pengecoran + T pasca pelaksanaan

= 50 + 110 + 290.6 + 40

= 490.59358 menit

= 8.17656 jam

= 1.02207 hari

≈ 2 hari

Jadi, untuk Lantai L S Sektor 1 pengecoran plat dilakukan selama 2 hari

- **Durasi Pekerjaan Pengecoran Pla LantaiL S Sektor 2**
  - Perhitungan Volume

NO	Tipe Plat	Luas Plat	Tebal Plat	Volume Beton
		m2	m	m3
1	S2	15.3586	0.12	1.843035
2	S2	14.6157	0.12	1.753879
3	S2	10.7287	0.12	1.287444
4	S2	21.6402	0.12	2.596830

5	S2	16.7469	0.12	2.009633
6	S2	12.2503	0.12	1.470041
7	S3	31.8979	0.14	4.465704
8	S4	31.361	0.14	4.390534
9	S2	23.2748	0.12	2.792981
10	S3	32.3862	0.14	4.534073
11	S4	31.7972	0.14	4.451605
12	S2	23.1836	0.12	2.782027
13	S3	36.29	0.14	5.080601
14	S4	33.3211	0.14	4.664958
15	S2	20.4178	0.12	2.450137
16	S3	35.3426	0.14	4.947963
17	S4	32.9664	0.14	4.615297
18	S2	18.6087	0.12	2.233047
19	S2	20.0286	0.12	2.403436
20	S2	11.6319	0.12	1.395825
21	S1	10.5146	0.12	1.261749
22	S1	14.4952	0.12	1.739418
23	S1	13.5375	0.12	1.624496
24	S2	8.32875	0.12	0.999450
25	S2	8.3775	0.12	1.005300
26	S2	5.94386	0.12	0.713263
Total				69.512725

- Kapasitas Produksi *Concrete Pump*

  Perhitungan kapasitas produksi pengecoran disesuaikan dengan panjang pipa pengecoran pada spesifikasi concrete pump pada tabel 2.27 diatas.

  Perhitungan Delivery Kapacity :

Vertical Equivalent Length :

a. Bottom Section = 6.50 m
b. Middle Section = 5.30 m
c. Top Section = 5.75 m
d. Flexible Hose = 5.00 m

Total *Vertical Equivalent Length* = 22.55 m

Dengan nilai total Vertical Equivalent Length sebesar 22,55 meter dan nilai slump ± 10 cm - 20 cm didapatkan Delivery Capacity yaitu :

Dari grafik diatas, didapatkan nilai Delivery Capacity (DC) sebesar 34 m3/jam

Selain *Delivery Capacity*, hal lain yang harus diperhatikan juga adalah faktor Efisiensi Kerja yang terdiri dari :

a. Faktor Cuaca
   Kondisi = Terang, Panas, Berdebu
   Nilai = 0.83

b. Faktor Operator dan Mekanik

Kondisi = Cukup

Nilai = 0.70

c. Faktor Operasi alatdan pemeliharaan mesin

Kondisi = Baik

Nilai = 0.75

Sehingga perhitungan kapasitas produksi dapat dilakukan.

Kapasitas Produksi *Concrete Pump*

= DC m3/jam x Efisiensi Kerja

= 34 m3/jam x (0.8 x 0.7 x 0.8)

= 15 m3/jam

- Kebutuhan *Truck Mixer*

Selain concrete pump juga dibutuhkan tuck mixer yang digunakan mengangkut beton untuk pengecoran. Banyaknya truck mixer yang diperlukan dihitung sebagai berikut :

$$= \frac{\text{Volume beton total}}{\text{Kapasitas Truck Mixer}}$$

$$= \frac{69.51 \text{ m3}}{7 \text{ m3}}$$

= 9.9304 Truck $\approx$ 10 Truck

- Kebutuhan tenaga kerja dalam pelaksanaan

a. *Concrete Pump* = 1 *truck*

b. Jumlah Tenaga Kerja = 1 Grup

Terdiri dari : - 0.5 Mandor

- 10 Pembantu Tukang

c. Jam Kerja 1 Hari = 8 jam

- Kebutuhan jam kerja dalam pelaksanaan pengecoran

- Waktu Persiapan

  Waktu persiapan untuk pengecoran terdiri dari :

  a. Pengaturan Posisi TM & CP = 10 menit
  b. Pemasangan Pompa = 20 menit
  c. Waktu Tunggu (iddle) Pompa = 10 menit
  d. Waktu menuangkan ke CP = 10 menit

  Jadi total waktu persiapan adalah 50 menit

- Waktu Tambahan Persiapan

  Waktu tambahan persiapan terdiri dari :

  a. Pergantian antar *truck mixer*

  $$= \frac{\text{jumlah } \textit{truck mixer} \text{ x } 5 \text{ menit / } \textit{truck mixer}}{\text{Jumlah } \textit{Concrete Pump}}$$

  $$= \frac{10 \quad \textit{Truck} \text{ x } 5 \text{ menit / truck mixer}}{1 \textit{ Concrete Pump}}$$

  $$= 50 \text{ menit}$$

  b. Waktu Pengujian *Slump*

  $$= \frac{\text{jumlah } \textit{truck mixer} \text{ x } 5 \text{ menit / } \textit{truck mixer}}{\text{Jumlah } \textit{Concrete Pump}}$$

  $$= \frac{10 \quad \textit{Truck} \text{ x } 5 \text{ menit / truck mixer}}{1 \textit{ Concrete Pump}}$$

  $$= 50 \text{ menit}$$

  Jadi total waktu persiapan tambahan adalah 100 menit

- Waktu Operasional pengecoran

  Waktu operasional pengecoran adalah waktu saat proses pengecoran berlangsung.

  $$= \frac{\text{Volume pengecoran}}{\text{Kapasitas Produksi CP (m3/jam)}} \text{ x } \frac{60 \text{ menit}}{\text{Jumlah CP}}$$

$$= \frac{69.5127 \text{ m3}}{15 \text{ m3/jam}} \text{ x } \frac{60 \text{ menit}}{1 \text{ CP}}$$

$= 281.5$ menit

- Waktu Pasca Pelaksanaan

  Waktu pasca pelaksanaan pengecoran terdiri dari :

  a. Pembersihan Pompa = 10 menit
  b. Pembongkaran Pompa = 20 menit
  c. Persiapan Kembali = 10 menit

  Jadi, total waktu pasca pelaksanaan adalah 40 menit

Setelah mengetahui durasi dari masing masing tahapan, maka total durasi pengecoran sudah dapat dihitung.

= T persiapan + T persiapan tambahan + T pengecoran + T pasca pelaksanaan

= 50 + 100 + 281.5 + 40

= 471.51352 menit

= 7.85856 jam

= 0.98232 hari

≈ 1 hari

Jadi, untuk Lantai L S Sektor 2 pengecoran plat dilakukan selama 1 hari

- **Durasi Pekerjaan Pengecoran Pla LantaiL S Sektor 3**
  - Perhitungan Volume

NO	Tipe Plat	Luas Plat	Tebal Plat	Volume Beton
		m2	m	m3
1	S2	7.00248	0.12	0.840298
2	S2	14.707	0.12	1.764835
3	S2	6.95079	0.12	0.834094
4	S2	10.6664	0.12	1.279964

5	S2	5.25429	0.12	0.630515
6	S2	7.7468	0.12	0.929616
7	S2	7.77769	0.12	0.933323
8	S2	7.60059	0.12	0.912071
9	S1	14.2069	0.12	1.704832
10	S2	6.58621	0.12	0.790345
11	S1	9.55938	0.12	1.147125
12	S2	8.74382	0.12	1.049258
13	S1	14.8269	0.12	1.779233
14	S2	7.87117	0.12	0.944541
15	S1	13.6856	0.12	1.642276
16	S2	13.0025	0.12	1.560294
17	S2	16.8613	0.12	2.023361
18	S2	14.1486	0.12	1.697831
19	S2	9.62817	0.12	1.155380
20	S2	3.48774	0.12	0.418528
21	S2	18.8456	0.12	2.261468
22	S2	25.6577	0.12	3.078925
23	S1	18.495	0.12	2.219401
24	S1	10.7081	0.12	1.284975
25	S3	31.3163	0.14	4.384280
26	S2	6.66633	0.12	0.799959
27	S2	7.69876	0.12	0.923851
28	S2	16.5866	0.12	1.990394
29	S1	18.495	0.12	2.219401
30	S1	10.7062	0.12	1.284746
31	S3	31.3145	0.14	4.384027
32	S2	8.04346	0.12	0.965216
33	S2	7.85453	0.12	0.942543

34	S1	15.54	0.12	1.864800
35	S2	29.9419	0.12	3.593031
36	S1	18.0854	0.12	2.170246
37	S1	17.7606	0.12	2.131275
38	S3	36.1396	0.14	5.059547
39	S2	13.7313	0.12	1.647762
40	S2	3.89497	0.12	0.467397
41	S1	15.52	0.12	1.862401
42	S2	7.07721	0.12	0.849265
43	S3	35.2752	0.14	4.938534
44	S2	13.9444	0.12	1.673324
45	S2	5.2128	0.12	0.625536
46	S1	15.52	0.12	1.862401
47	S2	87.79	0.12	10.534801
48	S2	6.87249	0.12	0.824699
49	S2	5.99274	0.12	0.719129
Total				91.601055

- Kapasitas Produksi *Concrete Pump*

  Perhitungan kapasitas produksi pengecoran disesuaikan dengan panjang pipa pengecoran pada spesifikasi concrete pump pada tabel 2.27 diatas.

  Perhitungan Delivery Kapacity :

  Vertical Equivalent Length :

  a. Bottom Section = 6.50 m
  b. Middle Section = 5.30 m
  c. Top Section = 5.75 m
  d. Flexible Hose = 5.00 m

  Total *Vertical Equivalent Length* = 22.55 m

Dengan nilai total Vertical Equivalent Length sebesar 22,55 meter dan nilai slump ± 10 cm - 20 cm didapatkan Delivery Capacity yaitu :

Dari grafik diatas, didapatkan nilai Delivery Capacity (DC) sebesar 34 m3/jam

Selain *Delivery Capacity*, hal lain yang harus diperhatikan juga adalah faktor Efisiensi Kerja yang terdiri dari :

a. Faktor Cuaca
   Kondisi = Terang, Panas, Berdebu
   Nilai = 0.83
b. Faktor Operator dan Mekanik
   Kondisi = Cukup
   Nilai = 0.70
c. Faktor Operasi alatdan pemeliharaan mesin
   Kondisi = Baik
   Nilai = 0.75

Sehingga perhitungan kapasitas produksi dapat dilakukan.

Kapasitas Produksi *Concrete Pump*

= DC m3/jam x Efisiensi Kerja

= 34 m3/jam x (0.8 x 0.7 x 0.8)

= 15 m3/jam

- Kebutuhan *Truck Mixer*

Selain concrete pump juga dibutuhkan tuck mixer yang digunakan mengangkut beton untuk pengecoran. Banyaknya truck mixer yang diperlukan dihitung sebagai berikut :

$$= \frac{\text{Volume beton total}}{\text{Kapasitas Truck Mixer}}$$

$$= \frac{91.6 \text{ m3}}{7 \text{ m3}}$$

= 13.0859 Truck ≈ 14 Truck

- Kebutuhan tenaga kerja dalam pelaksanaan

a. *Concrete Pump* = 1 *truck*

b. Jumlah Tenaga Kerja = 1 Grup

Terdiri dari : - 0.5 Mandor

- 10 Pembantu Tukang

c. Jam Kerja 1 Hari = 8 jam

- Kebutuhan jam kerja dalam pelaksanaan pengecoran

• Waktu Persiapan

Waktu persiapan untuk pengecoran terdiri dari :

a. Pengaturan Posisi TM & CP = 10 menit

b. Pemasangan Pompa = 20 menit

c. Waktu Tunggu (iddle) Pompa = 10 menit

d. Waktu menuangkan ke CP = 10 menit

Jadi total waktu persiapan adalah 50 menit

- Waktu Tambahan Persiapan

  Waktu tambahan persiapan terdiri dari :

  a. Pergantian antar *truck mixer*

  $$= \frac{\text{jumlah } \textit{truck mixer} \text{ x } 5 \text{ menit / } \textit{truck mixer}}{\text{Jumlah } \textit{Concrete Pump}}$$

  $$= \frac{14 \quad \textit{Truck} \text{ x } 5 \text{ menit / truck mixer}}{1 \ \textit{Concrete Pump}}$$

  $$= 70 \text{ menit}$$

  b. Waktu Pengujian *Slump*

  $$= \frac{\text{jumlah } \textit{truck mixer} \text{ x } 5 \text{ menit / } \textit{truck mixer}}{\text{Jumlah } \textit{Concrete Pump}}$$

  $$= \frac{14 \quad \textit{Truck} \text{ x } 5 \text{ menit / truck mixer}}{1 \ \textit{Concrete Pump}}$$

  $$= 70 \text{ menit}$$

  Jadi total waktu persiapan tambahan adalah 140 menit

- Waktu Operasional pengecoran

  Waktu operasional pengecoran adalah waktu saat proses pengecoran berlangsung.

  $$= \frac{\text{Volume pengecoran}}{\text{Kapasitas Produksi CP (m3/jam)}} \text{ x } \frac{60 \text{ menit}}{\text{Jumlah CP}}$$

  $$= \frac{91.6011 \text{ m3}}{15 \text{ m3/jam}} \text{ x } \frac{60 \text{ menit}}{1 \text{ CP}}$$

  $$= 371 \text{ menit}$$

- Waktu Pasca Pelaksanaan

  Waktu pasca pelaksanaan pengecoran terdiri dari :

  a. Pembersihan Pompa = 10 menit

  b. Pembongkaran Pompa = 20 menit

  c. Persiapan Kembali = 10 menit

Jadi, total waktu pasca pelaksanaan adalah 40 menit

Setelah mengetahui durasi dari masing masing tahapan, maka total durasi pengecoran sudah dapat dihitung.

= T persiapan + T persiapan tambahan + T pengecoran + T pasca pelaksanaan

= 50 + 140 + 371 + 40

= 600.96712 menit

= 10.0161 jam

= 1.25201 hari

≈ 2 hari

Jadi, untuk Lantai L S Sektor 3 pengecoran plat dilakukan selama 2 hari

- **Durasi Pekerjaan Pengecoran Pla Lantai U S Sektor 1**
  - Perhitungan Volume

NO	Tipe Plat	Luas Plat	Tebal Plat	Volume Beton
		m2	m	m3
1	S2	0.91002	0.12	0.109202
2	S2	0.84501	0.12	0.101402
3	S2	2.36594	0.12	0.283913
4	S2	2.27499	0.12	0.272998
5	S1	15.9124	0.12	1.909487
6	S1	7.22751	0.12	0.867301
7	S2	12.1111	0.12	1.453334
8	S2	3.86821	0.12	0.464185
9	S2	1.645	0.12	0.197400
10	S1	9.8825	0.12	1.185900
11	S2	13.0593	0.12	1.567121
12	S2	6.57048	0.12	0.788457

13	S2	2.56467	0.12	0.307761
14	S2	1.57502	0.12	0.189002
15	S1	9.5627	0.12	1.147523
16	S2	0.66001	0.12	0.079202
17	S2	2.11	0.12	0.253200
18	S2	6.4143	0.12	0.769716
19	S2	6.52547	0.12	0.783057
20	S2	2.54235	0.12	0.305082
21	S2	2.02872	0.12	0.243447
22	S2	1.74168	0.12	0.209001
23	S2	17.1663	0.12	2.059951
24	S2	6.435	0.12	0.772200
25	S2	2.49755	0.12	0.299705
26	S2	3.15126	0.12	0.378151
27	S2	2.51306	0.12	0.301567
28	S1	17.6627	0.12	2.119527
29	S2	6.57	0.12	0.788400
30	S2	2.5669	0.12	0.308028
Total				20.515221

- Kapasitas Produksi *Concrete Pump*

  Perhitungan kapasitas produksi pengecoran disesuaikan dengan panjang pipa pengecoran pada spesifikasi concrete pump pada tabel 2.27 diatas.

  Perhitungan Delivery Kapacity :

  Vertical Equivalent Length :

  a. Bottom Section = 6.50 m
  b. Middle Section = 5.30 m
  c. Top Section = 5.75 m

d. Flexible Hose = 5.00 m

Total *Vertical Equivalent Length* = 22.55 m

Dengan nilai total Vertical Equivalent Length sebesar 22,55 meter dan nilai slump ± 10 cm - 20 cm didapatkan Delivery Capacity yaitu :

Dari grafik diatas, didapatkan nilai Delivery Capacity (DC) sebesar 34 m3/jam

Selain *Delivery Capacity*, hal lain yang harus diperhatikan juga adalah faktor Efisiensi Kerja yang terdiri dari :

a. Faktor Cuaca
   Kondisi = Terang, Panas, Berdebu
   Nilai = 0.83
b. Faktor Operator dan Mekanik
   Kondisi = Cukup
   Nilai = 0.70

c. Faktor Operasi alatdan pemeliharaan mesin

Kondisi = Baik

Nilai = 0.75

Sehingga perhitungan kapasitas produksi dapat dilakukan.

Kapasitas Produksi *Concrete Pump*

= DC m3/jam x Efisiensi Kerja

= 34 m3/jam x (0.8 x 0.7 x 0.8)

= 15 m3/jam

- Kebutuhan *Truck Mixer*

Selain concrete pump juga dibutuhkan tuck mixer yang digunakan mengangkut beton untuk pengecoran. Banyaknya truck mixer yang diperlukan dihitung sebagai berikut :

$$= \frac{\text{Volume beton total}}{\text{Kapasitas Truck Mixer}}$$

$$= \frac{20.52 \text{ m3}}{7 \text{ m3}}$$

= 2.9307 Truck ≈ 3 Truck

- Kebutuhan tenaga kerja dalam pelaksanaan

a. *Concrete Pump* = 1 *truck*

b. Jumlah Tenaga Kerja = 1 Grup

Terdiri dari : - 0.1 Mandor

- 2 Pembantu Tukang

c. Jam Kerja 1 Hari = 8 jam

- Kebutuhan jam kerja dalam pelaksanaan pengecoran

• Waktu Persiapan

Waktu persiapan untuk pengecoran terdiri dari :

a. Pengaturan Posisi TM & CP = 10 menit

b. Pemasangan Pompa = 20 menit

c. Waktu Tunggu (iddle) Pompa = 10 menit

d. Waktu menuangkan ke CP = 10 menit

Jadi total waktu persiapan adalah 50 menit

- Waktu Tambahan Persiapan

  Waktu tambahan persiapan terdiri dari :

  a. Pergantian antar *truck mixer*

  $$= \frac{\text{jumlah } \textit{truck mixer} \text{ x } 5 \text{ menit / } \textit{truck mixer}}{\text{Jumlah } \textit{Concrete Pump}}$$

  $$= \frac{3 \quad \textit{Truck} \text{ x } 5 \text{ menit / truck mixer}}{1 \textit{ Concrete Pump}}$$

  $$= 15 \text{ menit}$$

  b. Waktu Pengujian *Slump*

  $$= \frac{\text{jumlah } \textit{truck mixer} \text{ x } 5 \text{ menit / } \textit{truck mixer}}{\text{Jumlah } \textit{Concrete Pump}}$$

  $$= \frac{3 \quad \textit{Truck} \text{ x } 5 \text{ menit / truck mixer}}{1 \textit{ Concrete Pump}}$$

  $$= 15 \text{ menit}$$

  Jadi total waktu persiapan tambahan adalah 30 menit

- Waktu Operasional pengecoran

  Waktu operasional pengecoran adalah waktu saat proses pengecoran berlangsung.

  $$= \frac{\text{Volume pengecoran}}{\text{Kapasitas Produksi CP (m3/jam)}} \text{ x } \frac{60 \text{ menit}}{\text{Jumlah CP}}$$

  $$= \frac{20.5152 \text{ m3}}{15 \text{ m3/jam}} \text{ x } \frac{60 \text{ menit}}{1 \text{ CP}}$$

  $$= 83.08 \text{ menit}$$

- Waktu Pasca Pelaksanaan

  Waktu pasca pelaksanaan pengecoran terdiri dari :

  a. Pembersihan Pompa = 10 menit

  b. Pembongkaran Pompa = 20 menit

  c. Persiapan Kembali = 10 menit

  Jadi, total waktu pasca pelaksanaan adalah 40 menit

Setelah mengetahui durasi dari masing masing tahapan, maka total durasi pengecoran sudah dapat dihitung.

= T persiapan + T persiapan tambahan + T pengecoran + T pasca pelaksanaan

= 50 + 30 + 83.08 + 40

= 203.0828 menit

= 3.38471 jam

= 0.42309 hari

≈ 1 hari

Jadi, untuk Lantai U S Sektor 1 pengecoran plat dilakukan selama 1 hari

- **Durasi Pekerjaan Pengecoran Pla Lantai U S Sektor 2**
  - Perhitungan Volume

NO	Tipe Plat	Luas Plat	Tebal Plat	Volume Beton
		m2	m	m3
1	S2	2.590	0.12	0.310800
2	S1	17.780	0.12	2.133600
3	S2	16.975	0.12	2.037002
4	S2	6.570	0.12	0.788400
5	S2	2.563	0.12	0.307605
6	S2	2.625	0.12	0.315002
7	S1	18.188	0.12	2.182518

8	S2	6.300	0.12	0.756000
9	S2	2.432	0.12	0.291798
10	S2	2.245	0.12	0.269362
11	S2	5.340	0.12	0.640842
12	S2	18.170	0.12	2.180412
13	S2	6.300	0.12	0.756000
14	S2	2.430	0.12	0.291600
15	S2	5.940	0.12	0.712810
16	S2	2.250	0.12	0.269985
17	S2	15.340	0.12	1.840761
18	S2	5.527	0.12	0.663282
19	S2	6.435	0.12	0.772191
20	S2	0.657	0.12	0.078839
21	S2	11.538	0.12	1.384500
22	S2	2.497	0.12	0.299690
23	S2	2.565	0.12	0.307800
24	S2	3.870	0.12	0.464386
Total				20.055183

- Kapasitas Produksi *Concrete Pump*

  Perhitungan kapasitas produksi pengecoran disesuaikan dengan panjang pipa pengecoran pada spesifikasi concrete pump pada tabel 2.27 diatas.

  Perhitungan Delivery Kapacity :

  Vertical Equivalent Length :

  a. Bottom Section = 6.50 m
  b. Middle Section = 5.30 m
  c. Top Section = 5.75 m
  d. Flexible Hose = 5.00 m

Total *Vertical Equivalent Length* = 22.55 m

Dengan nilai total Vertical Equivalent Length sebesar 22,55 meter dan nilai slump ± 10 cm - 20 cm didapatkan Delivery Capacity yaitu :

Dari grafik diatas, didapatkan nilai Delivery Capacity (DC) sebesar 34 m3/jam

Selain *Delivery Capacity*, hal lain yang harus diperhatikan juga adalah faktor Efisiensi Kerja yang terdiri dari :

a. Faktor Cuaca
   Kondisi = Terang, Panas, Berdebu
   Nilai = 0.83
b. Faktor Operator dan Mekanik
   Kondisi = Cukup
   Nilai = 0.70
c. Faktor Operasi alatdan pemeliharaan mesin
   Kondisi = Baik
   Nilai = 0.75

Sehingga perhitungan kapasitas produksi dapat dilakukan.

Kapasitas Produksi *Concrete Pump*

= DC m3/jam x Efisiensi Kerja

= 34 m3/jam x (0.8 x 0.7 x 0.8)

= 15 m3/jam

- Kebutuhan *Truck Mixer*

Selain concrete pump juga dibutuhkan tuck mixer yang digunakan mengangkut beton untuk pengecoran. Banyaknya truck mixer yang diperlukan dihitung sebagai berikut :

$$= \frac{\text{Volume beton total}}{\text{Kapasitas Truck Mixer}}$$

$$= \frac{20.06 \text{ m3}}{7 \text{ m3}}$$

= 2.8650 Truck ≈ 3 Truck

- Kebutuhan tenaga kerja dalam pelaksanaan

a. *Concrete Pump* = 1 *truck*

b. Jumlah Tenaga Kerja = 1 Grup

Terdiri dari : - 0.5 Mandor

- 10 Pembantu Tukang

c. Jam Kerja 1 Hari = 8 jam

- Kebutuhan jam kerja dalam pelaksanaan pengecoran

• Waktu Persiapan

Waktu persiapan untuk pengecoran terdiri dari :

a. Pengaturan Posisi TM & CP = 10 menit

b. Pemasangan Pompa = 20 menit

c. Waktu Tunggu (iddle) Pompa = 10 menit

d. Waktu menuangkan ke CP = 10 menit

Jadi total waktu persiapan adalah 50 menit

- Waktu Tambahan Persiapan

  Waktu tambahan persiapan terdiri dari :

  a. Pergantian antar *truck mixer*

  $$= \frac{\text{jumlah } \textit{truck mixer} \text{ x } 5 \text{ menit / } \textit{truck mixer}}{\text{Jumlah } \textit{Concrete Pump}}$$

  $$= \frac{3 \quad \textit{Truck} \text{ x } 5 \text{ menit / truck mixer}}{1 \ \textit{Concrete Pump}}$$

  $$= 15 \text{ menit}$$

  b. Waktu Pengujian *Slump*

  $$= \frac{\text{jumlah } \textit{truck mixer} \text{ x } 5 \text{ menit / } \textit{truck mixer}}{\text{Jumlah } \textit{Concrete Pump}}$$

  $$= \frac{3 \quad \textit{Truck} \text{ x } 5 \text{ menit / truck mixer}}{1 \ \textit{Concrete Pump}}$$

  $$= 15 \text{ menit}$$

  Jadi total waktu persiapan tambahan adalah 30 menit

- Waktu Operasional pengecoran

  Waktu operasional pengecoran adalah waktu saat proses pengecoran berlangsung.

  $$= \frac{\text{Volume pengecoran}}{\text{Kapasitas Produksi CP (m3/jam)}} \text{ x } \frac{60 \text{ menit}}{\text{Jumlah CP}}$$

  $$= \frac{20.0552 \text{ m3}}{15 \text{ m3/jam}} \text{ x } \frac{60 \text{ menit}}{1 \text{ CP}}$$

  $$= 81.22 \text{ menit}$$

- Waktu Pasca Pelaksanaan

  Waktu pasca pelaksanaan pengecoran terdiri dari :

  a. Pembersihan Pompa = 10 menit

  b. Pembongkaran Pompa = 20 menit

  c. Persiapan Kembali = 10 menit

Jadi, total waktu pasca pelaksanaan adalah 40 menit

Setelah mengetahui durasi dari masing masing tahapan, maka total durasi pengecoran sudah dapat dihitung.

= T persiapan + T persiapan tambahan + T pengecoran + T pasca pelaksanaan

= 50 + 30 + 81.22 + 40

= 201.21973 menit

= 3.35366 jam

= 0.41921 hari

≈ 1 hari

Jadi, untuk Lantai U S Sektor 2 pengecoran plat dilakukan selama 1 hari

- **Durasi Pekerjaan Pengecoran Pla Lantai U S Sektor 3**
  - Perhitungan Volume

NO	Tipe Plat	Luas Plat	Tebal Plat	Volume Beton
		m2	m	m3
1	S2	3.86981	0.12	0.464378
2	S2	11.5377	0.12	1.384521
3	S2	1.8347	0.12	0.220164
4	S2	7.17743	0.12	0.861291
5	S2	7.8926	0.12	0.947112
6	S2	3.59276	0.12	0.431131
7	S2	2.56483	0.12	0.307780
8	S2	6.56992	0.12	0.788391
9	S2	17.335	0.12	2.080201
10	S2	6.17508	0.12	0.741010
11	S2	2.755	0.12	0.330600
12	S2	2.56467	0.12	0.307761

13	S2	6.56992	0.12	0.788390
14	S2	6.17508	0.12	0.741009
15	S2	2.75388	0.12	0.330466
16	S2	2.56505	0.12	0.307805
17	S2	6.56992	0.12	0.788391
18	S2	17.436	0.12	2.092315
19	S2	6.28625	0.12	0.754350
20	S2	2.75595	0.12	0.330714
21	S2	2.63215	0.12	0.315858
22	S2	6.70491	0.12	0.804589
23	S2	1.46466	0.12	0.175759
Total				16.293985

- Kapasitas Produksi *Concrete Pump*

  Perhitungan kapasitas produksi pengecoran disesuaikan dengan panjang pipa pengecoran pada spesifikasi concrete pump pada tabel 2.27 diatas.

  Perhitungan Delivery Kapacity :

  Vertical Equivalent Length :

  a. Bottom Section = 6.50 m
  b. Middle Section = 5.30 m
  c. Top Section = 5.75 m
  d. Flexible Hose = 5.00 m

  Total *Vertical Equivalent Length* = 22.55 m

  Dengan nilai total Vertical Equivalent Length sebesar 22,55 meter dan nilai slump $\pm$ 10 cm - 20 cm didapatkan Delivery Capacity yaitu :

Dari grafik diatas, didapatkan nilai Delivery Capacity (DC) sebesar 34 m3/jam

Selain *Delivery Capacity*, hal lain yang harus diperhatikan juga adalah faktor Efisiensi Kerja yang terdiri dari :

a. Faktor Cuaca
   Kondisi = Terang, Panas, Berdebu
   Nilai = 0.83
b. Faktor Operator dan Mekanik
   Kondisi = Cukup
   Nilai = 0.70
c. Faktor Operasi alatdan pemeliharaan mesin
   Kondisi = Baik
   Nilai = 0.75

Sehingga perhitungan kapasitas produksi dapat dilakukan.

Kapasitas Produksi *Concrete Pump*

= DC m3/jam x Efisiensi Kerja

= 34 m3/jam x (0.8 x 0.7 x 0.8)

= 15 m3/jam

- Kebutuhan *Truck Mixer*

Selain concrete pump juga dibutuhkan tuck mixer yang digunakan mengangkut beton untuk pengecoran. Banyaknya truck mixer yang diperlukan dihitung sebagai berikut :

$$= \frac{\text{Volume beton total}}{\text{Kapasitas Truck Mixer}}$$

$$= \frac{16.29 \text{ m3}}{7 \text{ m3}}$$

= 2.3277 Truck ≈ 3 Truck

- Kebutuhan tenaga kerja dalam pelaksanaan

a. *Concrete Pump* = 1 *truck*

b. Jumlah Tenaga Kerja = 1 Grup

Terdiri dari : - 0.5 Mandor

- 10 Pembantu Tukang

c. Jam Kerja 1 Hari = 8 jam

- Kebutuhan jam kerja dalam pelaksanaan pengecoran

• Waktu Persiapan

Waktu persiapan untuk pengecoran terdiri dari :

a. Pengaturan Posisi TM & CP = 10 menit

b. Pemasangan Pompa = 20 menit

c. Waktu Tunggu (iddle) Pompa = 10 menit

d. Waktu menuangkan ke CP = 10 menit

Jadi total waktu persiapan adalah 50 menit

- Waktu Tambahan Persiapan

  Waktu tambahan persiapan terdiri dari :

  a. Pergantian antar *truck mixer*

  $$= \frac{\text{jumlah } \textit{truck mixer} \text{ x } 5 \text{ menit / } \textit{truck mixer}}{\text{Jumlah } \textit{Concrete Pump}}$$

  $$= \frac{3 \quad \textit{Truck} \text{ x } 5 \text{ menit / truck mixer}}{1 \textit{ Concrete Pump}}$$

  = 15 menit

  b. Waktu Pengujian *Slump*

  $$= \frac{\text{jumlah } \textit{truck mixer} \text{ x } 5 \text{ menit / } \textit{truck mixer}}{\text{Jumlah } \textit{Concrete Pump}}$$

  $$= \frac{3 \quad \textit{Truck} \text{ x } 5 \text{ menit / truck mixer}}{1 \textit{ Concrete Pump}}$$

  = 15 menit

  Jadi total waktu persiapan tambahan adalah 30 menit

- Waktu Operasional pengecoran

  Waktu operasional pengecoran adalah waktu saat proses pengecoran berlangsung.

  $$= \frac{\text{Volume pengecoran}}{\text{Kapasitas Produksi CP (m3/jam)}} \text{ x } \frac{60 \text{ menit}}{\text{Jumlah CP}}$$

  $$= \frac{16.294 \text{ m3}}{15 \text{ m3/jam}} \text{ x } \frac{60 \text{ menit}}{1 \text{ CP}}$$

  = 65.99 menit

- Waktu Pasca Pelaksanaan

  Waktu pasca pelaksanaan pengecoran terdiri dari :

  a. Pembersihan Pompa = 10 menit
  b. Pembongkaran Pompa = 20 menit
  c. Persiapan Kembali = 10 menit

  Jadi, total waktu pasca pelaksanaan adalah 40 menit

Setelah mengetahui durasi dari masing masing tahapan, maka total durasi pengecoran sudah dapat dihitung.

= T persiapan + T persiapan tambahan + T pengecoran + T pasca pelaksanaan
= 50 + 30 + 65.99 + 40
= 185.98759 menit
= 3.09979 jam
= 0.38747 hari
≈ 1 hari

Jadi, untuk Lantai U S Sektor 3 pengecoran plat dilakukan selama 1 hari

5.3.3 Durasi Pengecoran Kolom

- **Durasi Pengecoran Kolom Lantai L B Sektor 2**
  - Perhitungan Volume Beton

NO	Tipe Kolom	Dimensi Kolom				Jumlah	Tebal Plat	Volume Beton
		b	h	d	L			
		(cm)	(cm)	(cm)	(cm)		(cm)	(m3)
1	K1	65	145	5	450	2	12	8,2563
2	K2A	65	160	5	450	1	12	4,5552
3	K3	60	200	5	450	2	12	10,5120
4	K4A	50	120	5	450	1	12	2,6280
5	K4B	55	125	5	450	1	12	3,0113
6	K9	30	115	5	450	4	12	6,0444
7	K10	50	50	5	450	1	12	1,0950
7	K11	40	40	5	450	4	12	2,8032
8	K6	70		5	450	5	12	8,4238
9	K7	85		5	450	3	12	7,4525
Total								54,7817

> Elevasi Lantai L B Sektor 2 = -4,5 m

- Kapasitas Produksi *Concrete Bucket*

  Kapasitas produksi *Concrete Bucket* didapat dari total lalu lintas per jam nya. Total jumlah lalu lintas didapatkan dari pembagian antara jumlah menit dalam satu jam dibagi dengan *circle time* dan dikalikan dengan kapasitas *bucket cor* nya.

  - Perhitungan *Circle Time* :

    Sebelum menghitung *Circle Time* ada beberapa data yang harus kita ketahui sebelumnya, antara lain :

> Faktor Cuaca

Kondisi = Terang, Panas, Berdebu

Nilai = 0,83

> Faktor Operator dan Mekanik

Kondisi = Cukup

Nilai = 0,70

> Faktor Operasi alatdan pemeliharaan mesin

Kondisi = Baik

Nilai = 0,75

Setelah mengetahui faktor faktor yang mempengaruhi circle time, maka dapat dilakukan perhitungan circle time seperti berikut

a. *Hoisting Time*

Hoisting time (waktu angkat) adalah waktu dimana *tower crane* mengangkat material. Dari spesifikasi alat didapatkan hoisting speed sebesar 110 m/min.

$$HT = \frac{\textit{hoisting height} \quad x \quad 2}{\textit{hoisting speed} \quad \text{x Efisiensi Kerja}}$$

$$= \frac{3{,}5 \text{ meter} \quad \text{x} \quad 2}{110 \text{ m/min.} \quad \text{x} \quad 0{,}83 \quad \text{x} \quad 0{,}70 \quad \text{x} \quad 0{,}75}$$

$$= 0{,}14604 \text{ menit}$$

b. *Swing Time*

Swing time (Waktu berputar) adalah waktu dimana *tower crane* berputar untuk memindahkan material yang diangkut. Dari spesifikasi didapat swing speed *sebesar* 0,8 r/min

$$ST = \frac{\text{Sudut Swing x} \quad 2}{\textit{Swing speed} \quad \text{x Efisiensi Kerja x} \quad 360}$$

$$= \frac{180{,}0 \text{ x } 2}{0{,}8 \text{ r/min x } 0{,}8 \text{ x } 0{,}7 \text{ x } 0{,}8 \text{ x } 360}$$

$$= 2{,}86862 \text{ menit}$$

c. *Trolling Time*

Trolling Time adalah waktu *tower crane* untuk memindahkan material. Dari spesifikasi alat didapat *trolley speed* 80 m/min dan *trolley length* 6 m

$$\text{TT} = \frac{\textit{Trolley Length} \text{ x } 2}{\textit{Trolley speed} \text{ x Efisiensi Kerja}}$$

$$= \frac{6 \text{ m x } 2}{80 \text{ m/min x } 0{,}83 \text{ x } 0{,}7 \text{ x } 0{,}75}$$

$$= 0{,}34423 \text{ menit}$$

d. *Lowering Time*

Lowering Time adalah waktu *tower crane* untuk menurunkan material. Dari spek alat didapatkan *lowering speed* 110 m/min

$$\text{TT} = \frac{\textit{Lowering Height} \text{ x } 2}{\textit{Lowering speed} \text{ x Efisiensi Kerja}}$$

$$= \frac{8{,}0 \text{ m x } 2}{110 \text{ m/min x } 0{,}83 \text{ x } 0{,}7 \text{ x } 0{,}75}$$

$$= 0{,}3338 \text{ menit}$$

Jadi, circle time *tower crane* untuk satu kali putaran adalah 3,692692849 menit

Sehingga perhitungan kapasitas produksi dapat dilakukan.

Kapasitas Produksi *Concrete Bucket*

$$= \frac{\textit{Circle Time} \text{ x } \textit{Kapasitas Bucket}}{60 \text{ menit}}$$

$$= \frac{60 \text{ menit} \times 0{,}8 \text{ m3}}{3{,}693 \text{ menit}}$$

$$= 13 \text{ m3/jam}$$

- Kebutuhan *Truck Mixer*

  Selain *concrete bucket* juga dibutuhkan tuck mixer yang digunakan mengangkut beton untuk pengecoran. Banyaknya *truck mixer* yang diperlukan dihitung sebagai berikut :

$$= \frac{\text{Volume beton total}}{\text{Kapasitas Truck Mixer}}$$

$$= \frac{54{,}78 \text{ m3}}{7 \text{ m3}}$$

$$= 7{,}8260 \text{ Truck} \approx 8 \text{ Truck}$$

- Kebutuhan tenaga kerja dalam pelaksanaan
  a. *Concrete Bucket* = 1 *bucket*
  b. Jumlah Tenaga Kerja = 3 Grup
     Terdiri dari : - 0,3 Mandor
     - 6,00 Pembantu Tukang
  c. Jam Kerja 1 Hari = 8 jam
- Kebutuhan jam kerja dalam pelaksanaan pengecoran
  • Waktu Persiapan

    Waktu persiapan untuk pengecoran terdiri dari :
    a. Pengaturan Posisi TM & TC = 10 menit
    b. Pemasangan Pipa Tremi = 5 menit
    c. Waktu Tunggu (iddle) = 10 menit
    d. Waktu menuangkan ke *Bucket* = 5 menit

    Jadi total waktu persiapan adalah 30 menit

- Waktu Tambahan Persiapan

  Waktu tambahan persiapan terdiri dari :

  a. Pergantian antar *truck mixer*

  $$= \frac{\text{jumlah } \textit{truck mixer} \times 5 \text{ menit / } \textit{truck mixer}}{\text{Jumlah } \textit{Concrete Bucket}}$$

  $$= \frac{8 \quad \textit{Truck} \times 5 \text{ menit / truck mixer}}{1 \textit{ Concrete Bucket}}$$

  $$= 40 \text{ menit}$$

  b. Waktu Pengujian *Slump*

  $$= \frac{\text{jumlah } \textit{truck mixer} \times 5 \text{ menit / } \textit{truck mixer}}{\text{Jumlah } \textit{Concrete Pump}}$$

  $$= \frac{8 \quad \textit{Truck} \times 5 \text{ menit / truck mixer}}{1 \textit{ Concrete Bucket}}$$

  $$= 40 \text{ menit}$$

  Jadi total waktu persiapan tambahan adalah 80 menit

- Waktu Operasional pengecoran

  Waktu operasional pengecoran adalah waktu saat proses pengecoran berlangsung.

  - Durasi Operasional *Concrete Bucket*

  $$= \frac{\text{Volume pengecoran}}{\text{Kapasitas Produksi TC (m3/jam)}} \times \frac{60 \text{ menit}}{\text{Jumlah TC}}$$

  $$= \frac{54{,}7817 \text{ m3}}{13 \text{ m3/jam}} \times \frac{60 \text{ menit}}{1 \text{ TC}}$$

  $$= 252{,}9 \text{ menit}$$

  - Total Durasi Penuangan Beton

  $$= \frac{\text{Volume Pengecoran}}{\text{Volume } \textit{Bucket}} \text{ x durasi penuangan per } \textit{bucket}$$

$$= \frac{54{,}7817 \text{ m3}}{0{,}8 \text{ m3}} \text{ x } 10 \text{ menit}$$

$= 685$ menit

Jadi total waktu operasional pengecoran adala 937,6 menit

- Waktu Pasca Pelaksanaan

  Waktu pasca pelaksanaan pengecoran terdiri dari :

  a. Pembersihan *Bucket* = 10 menit
  b. Penyimpanan *Bucket* = 20 menit
  c. Persiapan Kembali = 10 menit

  Jadi, total waktu pasca pelaksanaan adalah 40 menit

Setelah mengetahui durasi dari masing masing tahapan, maka total durasi pengecoran sudah dapat dihitung.

= T persiapan + T persiapan tambahan + T pengecoran + T pasca pelaksanaan

= 30 + 80 + 937,6 + 40

= 1087,6362 menit

= 18,1273 jam

= 2,26591 hari

≈ 3 hari

Jadi, untuk kolom Lantai L B Sektor 2 durasi pengecoran selama 3 hari

Durasi Pengecoran Kolom Lantai L B Sektor 3

- Perhitungan Volume Beton

NO	Tipe Kolom	Dimensi Kolom				Jumlah	Tebal Plat	Volume Beton
		b	h	d	L			
		(cm)	(cm)	(cm)	(cm)		(cm)	(m3)
1	K1	65	145	5	450	4	12	16,5126

2	K2B	70	165	5	450	2	12	10,1178
3	K3	60	200	5	450	2	12	10,5120
4	K4A	50	120	5	450	3	12	7,8840
5	K4B	55	125	5	450	1	12	3,0113
6	K4C	50	120	5	450	2	12	5,2560
7	K5	55	120	5	450	1	12	2,8908
8	K11	40	40	5	450	2	12	1,4016
9	KL1	20	20	5	450	12	12	2,1024
10	K6	45		5	450	1	12	0,6963
11	K7	85		5	450	4	12	9,9367
12	K8	45		5	450	1	12	0,6963
Total								71,0176

> Elevasi Lantai L B Sektor 3 = -4,5 m

- Kapasitas Produksi *Concrete Bucket*

  Kapasitas produksi *Concrete Bucket* didapat dari total lalu lintas per jam nya. Total jumlah lalu lintas didapatkan dari pembagian antara jumlah menit dalam satu jam dibagi dengan *circle time* dan dikalikan dengan kapasitas *bucket cor* nya.

  - Perhitungan *Circle Time* :

    Sebelum menghitung *Circle Time* ada beberapa data yang harus kita ketahui sebelumnya, antara lain :

    > Faktor Cuaca

    Kondisi = Terang, Panas, Berdebu

    Nilai = 0,83

    > Faktor Operator dan Mekanik

    Kondisi = Cukup

    Nilai = 0,70

> Faktor Operasi alatdan pemeliharaan mesin

Kondisi = Baik

Nilai = 0,75

Setelah mengetahui faktor faktor yang mempengaruhi circle time, maka dapat dilakukan perhitungan circle time seperti berikut

a. *Hoisting Time*

Hoisting time (waktu angkat) adalah waktu dimana *tower crane* mengangkat material. Dari spesifikasi alat didapatkan hoisting speed sebesar 110 m/min.

$$HT = \frac{\textit{hoisting height} \ x \ 2}{\textit{hoisting speed} \ \text{x Efisiensi Kerja}}$$

$$= \frac{3{,}5 \text{ meter} \ \text{x} \ 2}{110 \text{ m/min.} \ \text{x} \ 0{,}83 \ \text{x} \ 0{,}70 \ \text{x} \ 0{,}75}$$

$$= 0{,}14604 \text{ menit}$$

b. *Swing Time*

Swing time (Waktu berputar) adalah waktu dimana *tower crane* berputar untuk memindahkan material yang diangkut. Dari spesifikasi didapat swing speed *sebesar* 0,8 r/min

$$ST = \frac{\text{Sudut Swing x } 2}{\textit{Swing speed} \ \text{x Efisiensi Kerja x } 360}$$

$$= \frac{180{,}0 \ \text{x} \ 2}{0{,}8 \text{ r/min} \ \text{x} \ 0{,}8 \ \text{x} \ 0{,}7 \ \text{x} \ 0{,}8 \ \text{x} \ 360}$$

$$= 2{,}86862 \text{ menit}$$

c. *Trolling Time*

Trolling Time adalah waktu *tower crane* untuk memindahkan material. Dari spesifikasi alat didapat

trolley speed 80 m/min dan *trolley length* 6 m

$$TT = \frac{\textit{Trolley Length} \times 2}{\textit{Trolley speed} \times \text{Efisiensi Kerja}}$$

$$= \frac{6\ \text{m} \times 2}{80\ \text{m/min} \times 0{,}83 \times 0{,}7 \times 0{,}75}$$

$$= 0{,}34423\ \text{menit}$$

d. *Lowering Time*

Lowering Time adalah waktu *tower crane* untuk menurunkan material. Dari spek alat didapatkan

lowering speed 110 m/min

$$TT = \frac{\textit{Lowering Height} \times 2}{\textit{Lowering speed} \times \text{Efisiensi Kerja}}$$

$$= \frac{8{,}0\ \text{m} \times 2}{110\ \text{m/min} \times 0{,}83 \times 0{,}7 \times 0{,}75}$$

$$= 0{,}3338\ \text{menit}$$

Jadi, circle time *tower crane* untuk satu kali putaran adalah 3,692692849 menit

Sehingga perhitungan kapasitas produksi dapat dilakukan.

Kapasitas Produksi *Concrete Bucket*

$$= \frac{\textit{Circle Time} \times \textit{Kapasitas Bucket}}{60\ \text{menit}}$$

$$= \frac{60\ \text{menit} \times 0{,}8\ \text{m3}}{3{,}693\ \text{menit}}$$

$$= 13\ \text{m3/jam}$$

- Kebutuhan *Truck Mixer*

  Selain *concrete bucket* juga dibutuhkan tuck mixer yang digunakan mengangkut beton untuk pengecoran. Banyaknya *truck mixer* yang diperlukan dihitung sebagai berikut :

  $$= \frac{\text{Volume beton total}}{\text{Kapasitas Truck Mixer}}$$

  $$= \frac{71{,}02 \text{ m3}}{7 \text{ m3}}$$

  = 10,1454 Truck ≈ 11 Truck

- Kebutuhan tenaga kerja dalam pelaksanaan

  a. *Concrete Bucket* = 1 *bucket*

  b. Jumlah Tenaga Kerja = 3 Grup

     Terdiri dari : - 0,3 Mandor

     - 6,00 Pembantu Tukang

  c. Jam Kerja 1 Hari = 8 jam

- Kebutuhan jam kerja dalam pelaksanaan pengecoran

  • Waktu Persiapan

  Waktu persiapan untuk pengecoran terdiri dari :

  a. Pengaturan Posisi TM & TC = 10 menit

  b. Pemasangan Pipa Tremi = 5 menit

  c. Waktu Tunggu (iddle) = 10 menit

  d. Waktu menuangkan ke *Bucket* = 5 menit

  Jadi total waktu persiapan adalah 30 menit

- Waktu Tambahan Persiapan

  Waktu tambahan persiapan terdiri dari :

  a. Pergantian antar *truck mixer*

  $$= \frac{\text{jumlah } \textit{truck mixer} \times 5 \text{ menit / } \textit{truck mixer}}{\text{Jumlah } \textit{Concrete Bucket}}$$

  $$= \frac{11 \quad \textit{Truck} \times 5 \text{ menit / truck mixer}}{1 \ \textit{Concrete Bucket}}$$

  $$= 55 \text{ menit}$$

  b. Waktu Pengujian *Slump*

  $$= \frac{\text{jumlah } \textit{truck mixer} \times 5 \text{ menit / } \textit{truck mixer}}{\text{Jumlah } \textit{Concrete Pump}}$$

  $$= \frac{11 \quad \textit{Truck} \times 5 \text{ menit / truck mixer}}{1 \ \textit{Concrete Bucket}}$$

  $$= 55 \text{ menit}$$

  Jadi total waktu persiapan tambahan adalah 110 menit

- Waktu Operasional pengecoran

  Waktu operasional pengecoran adalah waktu saat proses pengecoran berlangsung.

  - Durasi Operasional *Concrete Bucket*

  $$= \frac{\text{Volume pengecoran}}{\text{Kapasitas Produksi TC (m3/jam)}} \times \frac{60 \text{ menit}}{\text{Jumlah TC}}$$

  $$= \frac{71{,}0176 \text{ m3}}{13 \text{ m3/jam}} \times \frac{60 \text{ menit}}{1 \text{ TC}}$$

  $$= 327{,}8 \text{ menit}$$

- Total Durasi Penuangan Beton

$$= \frac{\text{Volume Pengecoran}}{\text{Volume } \textit{Bucket}} \text{ x durasi penuangan per } \textit{bucket}$$

$$= \frac{71{,}0176 \text{ m3}}{0{,}8 \text{ m3}} \text{ x } 10 \text{ menit}$$

$$= 888 \text{ menit}$$

Jadi total waktu operasional pengecoran adala 1216 menit

- Waktu Pasca Pelaksanaan

  Waktu pasca pelaksanaan pengecoran terdiri dari :

  a. Pembersihan *Bucket* = 10 menit
  b. Penyimpanan *Bucket* = 20 menit
  c. Persiapan Kembali = 10 menit

  Jadi, total waktu pasca pelaksanaan adalah 40 menit

Setelah mengetahui durasi dari masing masing tahapan, maka total durasi pengecoran sudah dapat dihitung.

= T persiapan + T persiapan tambahan + T pengecoran + T pasca pelaksanaan

= 30 + 110 + 1216 + 40

= 1395,5286 menit

= 23,2588 jam

= 2,90735 hari

$\approx$ 3 hari

Jadi, untuk kolomLantai L B Sektor 3 durasi pengecoran selama 3 hari

Durasi Pengecoran Kolom Lantai L G Sektor 1

- Perhitungan Volume Beton

NO	Tipe Kolom	Dimensi Kolom				Jumlah	Tebal Plat	Volume Beton
		b	h	d	L			
		(cm)	(cm)	(cm)	(cm)		(cm)	(m3)
1	K 4A	50	120	5	315	1	12	1,8180
2	K 9	30	115	5	315	2	12	2,0907
3	K 6	70		5	315	15	12	17,4823
4	K 7	85		5	315	5	12	8,5925
Total								29,9836

> Elevasi Lantai L G Sektor 1 = 0,0 m

- Kapasitas Produksi *Concrete Bucket*

  Kapasitas produksi *Concrete Bucket* didapat dari total lalu lintas per jam nya. Total jumlah lalu lintas didapatkan dari pembagian antara jumlah menit dalam satu jam dibagi dengan *circle time* dan dikalikan dengan kapasitas *bucket cor* nya.

  - Perhitungan *Circle Time* :

    Sebelum menghitung *Circle Time* ada beberapa data yang harus kita ketahui sebelumnya, antara lain :

    > Faktor Cuaca

    Kondisi = Terang, Panas, Berdebu

    Nilai = 0,83

    > Faktor Operator dan Mekanik

    Kondisi = Cukup

    Nilai = 0,70

> Faktor Operasi alatdan pemeliharaan mesin

Kondisi = Baik

Nilai = 0,75

Setelah mengetahui faktor faktor yang mempengaruhi circle time, maka dapat dilakukan perhitungan circle time seperti berikut

a. *Hoisting Time*

Hoisting time (waktu angkat) adalah waktu dimana *tower crane* mengangkat material. Dari spesifikasi alat didapatkan hoisting speed sebesar 110 m/min.

$$HT = \frac{\textit{hoisting height} \ x \ 2}{\textit{hoisting speed} \ \text{x Efisiensi Kerja}}$$

$$= \frac{8{,}0 \text{ meter} \ \text{x} \ 2}{110 \text{ m/min.} \ \text{x} \ 0{,}83 \ \text{x} \ 0{,}70 \ \text{x} \ 0{,}75}$$

$$= 0{,}3338 \text{ menit}$$

b. *Swing Time*

Swing time (Waktu berputar) adalah waktu dimana *tower crane* berputar untuk memindahkan material yang diangkut. Dari spesifikasi didapat swing speed *sebesar* 0,8 r/min

$$ST = \frac{\text{Sudut Swing x } 2}{\textit{Swing speed} \ \text{x Efisiensi Kerja x } 360}$$

$$= \frac{180{,}0 \ \text{x } 2}{0{,}8 \text{ r/min} \ \text{x } 0{,}8 \ \text{x } 0{,}7 \ \text{x } 0{,}8 \ \text{x } 360}$$

$$= 2{,}86862 \text{ menit}$$

c. *Trolling Time*

Trolling Time adalah waktu *tower crane* untuk memindahkan material. Dari spesifikasi alat didapat

trolley speed 80 m/min dan *trolley length* 6 m

$$TT = \frac{\textit{Trolley Length} \times 2}{\textit{Trolley speed} \times \text{Efisiensi Kerja}}$$

$$= \frac{6\ \text{m} \times 2}{80\ \text{m/min} \times 0{,}83 \times 0{,}7 \times 0{,}75}$$

$$= 0{,}34423\ \text{menit}$$

d. *Lowering Time*

Lowering Time adalah waktu *tower crane* untuk menurunkan material. Dari spek alat didapatkan

lowering speed 110 m/min

$$TT = \frac{\textit{Lowering Height} \times 2}{\textit{Lowering speed} \times \text{Efisiensi Kerja}}$$

$$= \frac{8{,}0\ \text{m} \times 2}{110\ \text{m/min} \times 0{,}83 \times 0{,}7 \times 0{,}75}$$

$$= 0{,}3338\ \text{menit}$$

Jadi, circle time *tower crane* untuk satu kali putaran adalah 3,880456893 menit

Sehingga perhitungan kapasitas produksi dapat dilakukan.

Kapasitas Produksi *Concrete Bucket*

$$= \frac{\textit{Circle Time} \times \textit{Kapasitas Bucket}}{60\ \text{menit}}$$

$$= \frac{60\ \text{menit} \times 0{,}8\ \text{m3}}{3{,}88\ \text{menit}}$$

$$= 12{,}37\ \text{m3/jam}$$

- Kebutuhan *Truck Mixer*

  Selain *concrete bucket* juga dibutuhkan tuck mixer yang digunakan mengangkut beton untuk pengecoran. Banyaknya *truck mixer* yang diperlukan dihitung sebagai berikut :

  $$= \frac{\text{Volume beton total}}{\text{Kapasitas Truck Mixer}}$$

  $$= \frac{29{,}98 \text{ m3}}{7 \text{ m3}}$$

  $$= 4{,}2834 \text{ Truck} \approx 5 \text{ Truck}$$

- Kebutuhan tenaga kerja dalam pelaksanaan

  a. *Concrete Bucket* = 1 *bucket*

  b. Jumlah Tenaga Kerja = 3 Grup

     Terdiri dari : - 0,3 Mandor

     - 6,00 Pembantu Tukang

  c. Jam Kerja 1 Hari = 8 jam

- Kebutuhan jam kerja dalam pelaksanaan pengecoran

  • Waktu Persiapan

  Waktu persiapan untuk pengecoran terdiri dari :

  a. Pengaturan Posisi TM & TC = 10 menit

  b. Pemasangan Pipa Tremi = 5 menit

  c. Waktu Tunggu (iddle) = 10 menit

  d. Waktu menuangkan ke *Bucket* = 5 menit

  Jadi total waktu persiapan adalah 30 menit

- Waktu Tambahan Persiapan

  Waktu tambahan persiapan terdiri dari :

  a. Pergantian antar *truck mixer*

  $$= \frac{\text{jumlah } \textit{truck mixer} \times 5 \text{ menit / } \textit{truck mixer}}{\text{Jumlah } \textit{Concrete Bucket}}$$

  $$= \frac{5 \quad \textit{Truck} \times 5 \text{ menit / truck mixer}}{1 \textit{ Concrete Bucket}}$$

  $$= 25 \text{ menit}$$

  b. Waktu Pengujian *Slump*

  $$= \frac{\text{jumlah } \textit{truck mixer} \times 5 \text{ menit / } \textit{truck mixer}}{\text{Jumlah } \textit{Concrete Pump}}$$

  $$= \frac{5 \quad \textit{Truck} \times 5 \text{ menit / truck mixer}}{1 \textit{ Concrete Bucket}}$$

  $$= 25 \text{ menit}$$

  Jadi total waktu persiapan tambahan adalah 50 menit

- Waktu Operasional pengecoran

  Waktu operasional pengecoran adalah waktu saat proses pengecoran berlangsung.

  - Durasi Operasional *Concrete Bucket*

  $$= \frac{\text{Volume pengecoran}}{\text{Kapasitas Produksi TC (m3/jam)}} \times \frac{60 \text{ menit}}{\text{Jumlah TC}}$$

  $$= \frac{29{,}9836 \text{ m3}}{12 \text{ m3/jam}} \times \frac{60 \text{ menit}}{1 \text{ TC}}$$

  $$= 145{,}4 \text{ menit}$$

- Total Durasi Penuangan Beton

$$= \frac{\text{Volume Pengecoran}}{\text{Volume } \textit{Bucket}} \text{ x durasi penuangan per } \textit{bucket}$$

$$= \frac{29{,}9836 \text{ m3}}{0{,}8 \text{ m3}} \text{ x } 10 \text{ menit}$$

$$= 375 \text{ menit}$$

Jadi total waktu operasional pengecoran adala 520,2 menit

- Waktu Pasca Pelaksanaan

  Waktu pasca pelaksanaan pengecoran terdiri dari :

  a. Pembersihan *Bucket* = 10 menit
  b. Penyimpanan *Bucket* = 20 menit
  c. Persiapan Kembali = 10 menit

  Jadi, total waktu pasca pelaksanaan adalah 40 menit

Setelah mengetahui durasi dari masing masing tahapan, maka total durasi pengecoran sudah dapat dihitung.

= T persiapan + T persiapan tambahan + T pengecoran + T pasca pelaksanaan

= 30 + 50 + 520,2 + 40

= 640,23179 menit

= 10,6705 jam

= 1,33382 hari

≈ 2 hari

Jadi, untuk kolomLantai L G Sektor 1 durasi pengecoran selama 2 hari

Durasi Pengecoran Kolom Lantai L G Sektor 2

- Perhitungan Volume Beton

NO	Tipe Kolom	Dimensi Kolom				Jumlah	Tebal Plat	Volume Beton
		b	h	d	L			
		(cm)	(cm)	(cm)	(cm)		(cm)	(m3)
1	K 1	65	145	5	315	2	12	5,7116
2	K 2A	65	160	5	315	1	12	3,1512
3	K 3	60	200	5	315	2	12	7,2720
4	K 4A	50	120	5	315	1	12	1,8180
5	K 4B	55	125	5	315	1	12	2,0831
6	K 9	30	115	5	315	2	12	2,0907
7	K 10	50	50	5	315	2	12	1,5150
8	K 6	70		5	315	4	12	4,6620
9	K 7	85		5	315	5	12	8,5925
Total								36,8960

> Elevasi Lantai L G Sektor 2 = 0,0 m

- Kapasitas Produksi *Concrete Bucket*

  Kapasitas produksi *Concrete Bucket* didapat dari total lalu lintas per jam nya. Total jumlah lalu lintas didapatkan dari pembagian antara jumlah menit dalam satu jam dibagi dengan *circle time* dan dikalikan dengan kapasitas *bucket cor* nya.

  - Perhitungan *Circle Time* :

    Sebelum menghitung *Circle Time* ada beberapa data yang harus kita ketahui sebelumnya, antara lain :

    > Faktor Cuaca

    Kondisi = Terang, Panas, Berdebu

    Nilai = 0,83

> Faktor Operator dan Mekanik
  Kondisi = Cukup
  Nilai = 0,70
> Faktor Operasi alatdan pemeliharaan mesin
  Kondisi = Baik
  Nilai = 0,75

Setelah mengetahui faktor faktor yang mempengaruhi circle time, maka dapat dilakukan perhitungan circle time seperti berikut

a. *Hoisting Time*

Hoisting time (waktu angkat) adalah waktu dimana *tower crane* mengangkat material. Dari spesifikasi alat didapatkan hoisting speed sebesar 110 m/min.

$$HT = \frac{\textit{hoisting height} \times 2}{\textit{hoisting speed} \times \text{Efisiensi Kerja}}$$

$$= \frac{8{,}0 \text{ meter} \times 2}{110 \text{ m/min.} \times 0{,}83 \times 0{,}70 \times 0{,}75}$$

$$= 0{,}3338 \text{ menit}$$

b. *Swing Time*

Swing time (Waktu berputar) adalah waktu dimana *tower crane* berputar untuk memindahkan material yang diangkut. Dari spesifikasi didapat swing speed *sebesar* 0,8 r/min

$$ST = \frac{\text{Sudut Swing} \times 2}{\textit{Swing speed} \times \text{Efisiensi Kerja} \times 360}$$

$$= \frac{180{,}0 \text{ x } 2}{0{,}8 \text{ r/min x } 0{,}8 \text{ x } 0{,}7 \text{ x } 0{,}8 \text{ x } 360}$$

$$= 2{,}86862 \text{ menit}$$

c. *Trolling Time*

Trolling Time adalah waktu *tower crane* untuk memindahkan material. Dari spesifikasi alat didapat

trolley speed 80 m/min dan *trolley length* 6 m

$$\text{TT} = \frac{\textit{Trolley Length} \text{ x } 2}{\textit{Trolley speed} \text{ x Efisiensi Kerja}}$$

$$= \frac{6 \text{ m x } 2}{80 \text{ m/min x } 0{,}83 \text{ x } 0{,}7 \text{ x } 0{,}75}$$

$$= 0{,}34423 \text{ menit}$$

d. *Lowering Time*

Lowering Time adalah waktu *tower crane* untuk menurunkan material. Dari spek alat didapatkan

lowering speed 110 m/min

$$\text{TT} = \frac{\textit{Lowering Height} \text{ x } 2}{\textit{Lowering speed} \text{ x Efisiensi Kerja}}$$

$$= \frac{8{,}0 \text{ m x } 2}{110 \text{ m/min x } 0{,}83 \text{ x } 0{,}7 \text{ x } 0{,}75}$$

$$= 0{,}3338 \text{ menit}$$

Jadi, circle time *tower crane* untuk satu kali putaran adalah 3,880456893 menit

Sehingga perhitungan kapasitas produksi dapat dilakukan.

Kapasitas Produksi *Concrete Bucket*

$$= \frac{\textit{Circle Time} \times \textit{Kapasitas Bucket}}{60 \text{ menit}}$$

$$= \frac{60 \text{ menit} \times 0{,}8 \text{ m3}}{3{,}88 \text{ menit}}$$

$$= 12{,}37 \text{ m3/jam}$$

- Kebutuhan *Truck Mixer*

  Selain *concrete bucket* juga dibutuhkan tuck mixer yang digunakan mengangkut beton untuk pengecoran. Banyaknya *truck mixer* yang diperlukan dihitung sebagai berikut :

$$= \frac{\text{Volume beton total}}{\text{Kapasitas Truck Mixer}}$$

$$= \frac{36{,}9 \text{ m3}}{7 \text{ m3}}$$

$$= 5{,}2709 \text{ Truck} \approx 6 \text{ Truck}$$

- Kebutuhan tenaga kerja dalam pelaksanaan
  a. *Concrete Bucket* = 1 *bucket*
  b. Jumlah Tenaga Kerja = 3 Grup
     Terdiri dari : - 0,3 Mandor
     - 6,00 Pembantu Tukang
  c. Jam Kerja 1 Hari = 8 jam

- Kebutuhan jam kerja dalam pelaksanaan pengecoran
  - Waktu Persiapan

    Waktu persiapan untuk pengecoran terdiri dari :

    a. Pengaturan Posisi TM & TC = 10 menit
    b. Pemasangan Pipa Tremi = 5 menit
    c. Waktu Tunggu (iddle) = 10 menit
    d. Waktu menuangkan ke *Bucket* = 5 menit

    Jadi total waktu persiapan adalah 30 menit

  - Waktu Tambahan Persiapan

    Waktu tambahan persiapan terdiri dari :

    a. Pergantian antar *truck mixer*

    $$= \frac{\text{jumlah } \textit{truck mixer} \times 5 \text{ menit / } \textit{truck mixer}}{\text{Jumlah } \textit{Concrete Bucket}}$$

    $$= \frac{6 \quad \textit{Truck} \times 5 \text{ menit / truck mixer}}{1 \ \textit{Concrete Bucket}}$$

    $$= 30 \text{ menit}$$

    b. Waktu Pengujian *Slump*

    $$= \frac{\text{jumlah } \textit{truck mixer} \times 5 \text{ menit / } \textit{truck mixer}}{\text{Jumlah } \textit{Concrete Pump}}$$

    $$= \frac{6 \quad \textit{Truck} \times 5 \text{ menit / truck mixer}}{1 \ \textit{Concrete Bucket}}$$

    $$= 30 \text{ menit}$$

    Jadi total waktu persiapan tambahan adalah 60 menit

- Waktu Operasional pengecoran

  Waktu operasional pengecoran adalah waktu saat proses pengecoran berlangsung.

  - Durasi Operasional *Concrete Bucket*

    $$= \frac{\text{Volume pengecoran}}{\text{Kapasitas Produksi TC (m3/jam)}} \text{ x } \frac{60 \text{ menit}}{\text{Jumlah TC}}$$

    $$= \frac{36{,}8960 \text{ m3}}{12 \text{ m3/jam}} \text{ x } \frac{60 \text{ menit}}{1 \text{ TC}}$$

    $$= 179 \text{ menit}$$

  - Total Durasi Penuangan Beton

    $$= \frac{\text{Volume Pengecoran}}{\text{Volume } \textit{Bucket}} \text{ x durasi penuangan per } \textit{bucket}$$

    $$= \frac{36{,}8960 \text{ m3}}{0{,}8 \text{ m3}} \text{ x } 10 \text{ menit}$$

    $$= 461 \text{ menit}$$

  Jadi total waktu operasional pengecoran adala 640,2 menit

- Waktu Pasca Pelaksanaan

  Waktu pasca pelaksanaan pengecoran terdiri dari :

  a. Pembersihan *Bucket* = 10 menit
  b. Penyimpanan *Bucket* = 20 menit
  c. Persiapan Kembali = 10 menit

  Jadi, total waktu pasca pelaksanaan adalah 40 menit

Setelah mengetahui durasi dari masing masing tahapan, maka total durasi pengecoran sudah dapat dihitung.

= T persiapan + T persiapan tambahan + T pengecoran + T pasca pelaksanaan

= 30 + 60 + 640,2 + 40

= 770,16745 menit

= 12,8361 jam

= 1,60452 hari

≈ 2 hari

Jadi, untuk kolomLantai L G Sektor 2 durasi pengecoran selama 2 hari

Durasi Pengecoran Kolom Lantai L G Sektor 3

- Perhitungan Volume Beton

NO	Tipe Kolom	Dimensi Kolom				Jumlah	Tebal Plat	Volume Beton
		b	h	d	L			
		(cm)	(cm)	(cm)	(cm)		(cm)	(m3)
1	KL 1	20	20	5	315	3	12	0,3636
2	K 1	65	145	5	315	3	12	8,5673
3	K 2A	65	160	5	315	1	12	3,1512
4	K 2B	70	165	5	315	2	12	6,9993
5	K 3	60	200	5	315	3	12	10,9080
6	K 4A	50	120	5	315	3	12	5,4540
7	K 4B	55	125	5	315	2	12	4,1663
8	K 4C	50	120	5	315	2	12	3,6360
9	K 5	55	120	5	315	1	12	1,9998
10	K 6	70		5	315	1	12	1,1655
11	K 7	85		5	315	7	12	12,0295
12	K 8	45		5	315	1	12	0,4817
Total								58,9221

> Elevasi Lantai L G Sektor 3 = 0,0 m

- Kapasitas Produksi *Concrete Bucket*

  Kapasitas produksi *Concrete Bucket* didapat dari total lalu lintas per jam nya. Total jumlah lalu lintas didapatkan dari pembagian antara jumlah menit dalam satu jam dibagi dengan *circle time* dan dikalikan dengan kapasitas *bucket cor* nya.

  - Perhitungan *Circle Time* :

    Sebelum menghitung *Circle Time* ada beberapa data yang harus kita ketahui sebelumnya, antara lain :

    > Faktor Cuaca

    Kondisi = Terang, Panas, Berdebu

    Nilai = 0,83

    > Faktor Operator dan Mekanik

    Kondisi = Cukup

    Nilai = 0,70

    > Faktor Operasi alatdan pemeliharaan mesin

    Kondisi = Baik

    Nilai = 0,75

    Setelah mengetahui faktor faktor yang mempengaruhi circle time, maka dapat dilakukan perhitungan circle time seperti berikut

a. *Hoisting Time*

Hoisting time (waktu angkat) adalah waktu dimana *tower crane* mengangkat material. Dari spesifikasi alat didapatkan hoisting speed sebesar 110 m/min.

$$HT = \frac{\textit{hoisting height} \ x \ 2}{\textit{hoisting speed} \ \text{x Efisiensi Kerja}}$$

$$= \frac{8{,}0 \text{ meter} \ \text{x} \ 2}{110 \text{ m/min.} \ \text{x} \ 0{,}83 \ \text{x} \ 0{,}70 \ \text{x} \ 0{,}75}$$

$$= 0{,}3338 \text{ menit}$$

b. *Swing Time*

Swing time (Waktu berputar) adalah waktu dimana *tower crane* berputar untuk memindahkan material yang diangkut. Dari spesifikasi didapat swing speed *sebesar* 0,8 r/min

$$ST = \frac{\text{Sudut Swing x} \ 2}{\textit{Swing speed} \ \text{x Efisiensi Kerja x} \ 360}$$

$$= \frac{180{,}0 \ \text{x} \ 2}{0{,}8 \text{ r/min} \ \text{x} \ 0{,}8 \ \text{x} \ 0{,}7 \ \text{x} \ 0{,}8 \ \text{x} \ 360}$$

$$= 2{,}86862 \text{ menit}$$

c. *Trolling Time*

Trolling Time adalah waktu *tower crane* untuk memindahkan material. Dari spesifikasi alat didapat *trolley speed* 80 m/min dan *trolley length* 6 m

$$TT = \frac{\textit{Trolley Length} \ \text{x} \ 2}{\textit{Trolley speed} \ \text{x Efisiensi Kerja}}$$

$$= \frac{6 \text{ m} \times 2}{80 \text{ m/min} \times 0{,}83 \times 0{,}7 \times 0{,}75}$$

$$= 0{,}34423 \text{ menit}$$

d. *Lowering Time*

Lowering Time adalah waktu *tower crane* untuk menurunkan material. Dari spek alat didapatkan

lowering speed 110 m/min

$$\text{TT} = \frac{\textit{Lowering Height} \times 2}{\textit{Lowering speed} \times \text{Efisiensi Kerja}}$$

$$= \frac{8{,}0 \text{ m} \times 2}{110 \text{ m/min} \times 0{,}83 \times 0{,}7 \times 0{,}75}$$

$$= 0{,}3338 \text{ menit}$$

Jadi, circle time *tower crane* untuk satu kali putaran adalah 3,880456893 menit

Sehingga perhitungan kapasitas produksi dapat dilakukan.

Kapasitas Produksi *Concrete Bucket*

$$= \frac{\textit{Circle Time} \times \textit{Kapasitas Bucket}}{60 \text{ menit}}$$

$$= \frac{60 \text{ menit} \times 0{,}8 \text{ m3}}{3{,}88 \text{ menit}}$$

$$= 12{,}37 \text{ m3/jam}$$

- Kebutuhan *Truck Mixer*

  Selain *concrete bucket* juga dibutuhkan tuck mixer yang digunakan mengangkut beton untuk pengecoran.

Banyaknya *truck mixer* yang diperlukan dihitung sebagai berikut :

$$= \frac{\text{Volume beton total}}{\text{Kapasitas Truck Mixer}}$$

$$= \frac{58{,}92 \text{ m3}}{7 \text{ m3}}$$

$$= 8{,}4174 \text{ Truck} \approx 9 \text{ Truck}$$

- Kebutuhan tenaga kerja dalam pelaksanaan
  a. *Concrete Bucket* = 1 *bucket*
  b. Jumlah Tenaga Kerja = 3 Grup
     Terdiri dari : - 0,3 Mandor
     - 6,00 Pembantu Tukang
  c. Jam Kerja 1 Hari = 8 jam

- Kebutuhan jam kerja dalam pelaksanaan pengecoran
  - Waktu Persiapan
    Waktu persiapan untuk pengecoran terdiri dari :
    a. Pengaturan Posisi TM & TC = 10 menit
    b. Pemasangan Pipa Tremi = 5 menit
    c. Waktu Tunggu (iddle) = 10 menit
    d. Waktu menuangkan ke *Bucket* = 5 menit
    Jadi total waktu persiapan adalah 30 menit
  - Waktu Tambahan Persiapan
    Waktu tambahan persiapan terdiri dari :
    a. Pergantian antar *truck mixer*

$$= \frac{\text{jumlah } \textit{truck mixer} \times 5 \text{ menit / } \textit{truck mixer}}{\text{Jumlah } \textit{Concrete Bucket}}$$

$$= \frac{9 \text{ } \textit{Truck} \text{ x } 5 \text{ menit / truck mixer}}{1 \textit{ Concrete Bucket}}$$

$$= 45 \text{ menit}$$

b. Waktu Pengujian *Slump*

$$= \frac{\text{jumlah } \textit{truck mixer} \text{ x } 5 \text{ menit / } \textit{truck mixer}}{\text{Jumlah } \textit{Concrete Pump}}$$

$$= \frac{9 \text{ } \textit{Truck} \text{ x } 5 \text{ menit / truck mixer}}{1 \textit{ Concrete Bucket}}$$

$$= 45 \text{ menit}$$

Jadi total waktu persiapan tambahan adalah 90 menit

- Waktu Operasional pengecoran

  Waktu operasional pengecoran adalah waktu saat proses pengecoran berlangsung.

  - Durasi Operasional *Concrete Bucket*

$$= \frac{\text{Volume pengecoran}}{\text{Kapasitas Produksi TC (m3/jam)}} \text{ x } \frac{60 \text{ menit}}{\text{Jumlah TC}}$$

$$= \frac{58{,}9221 \text{ m3}}{12 \text{ m3/jam}} \text{ x } \frac{60 \text{ menit}}{1 \text{ TC}}$$

$$= 285{,}8 \text{ menit}$$

  - Total Durasi Penuangan Beton

$$= \frac{\text{Volume Pengecoran}}{\text{Volume } \textit{Bucket}} \text{ x durasi penuangan per } \textit{bucket}$$

$$= \frac{58{,}9221 \text{ m3}}{0{,}8 \text{ m3}} \text{ x } 10 \text{ menit}$$

$$= 737 \text{ menit}$$

Jadi total waktu operasional pengecoran adala 1022 menit

- Waktu Pasca Pelaksanaan

  Waktu pasca pelaksanaan pengecoran terdiri dari :

  a. Pembersihan *Bucket* = 10 menit
  b. Penyimpanan *Bucket* = 20 menit
  c. Persiapan Kembali = 10 menit

  Jadi, total waktu pasca pelaksanaan adalah 40 menit

Setelah mengetahui durasi dari masing masing tahapan, maka total durasi pengecoran sudah dapat dihitung.

= T persiapan + T persiapan tambahan + T pengecoran + T pasca pelaksanaan
= 30 + 90 + 1022 + 40
= 1182,3327 menit
= 19,7055 jam
= 2,46319 hari
≈ 3 hari

Jadi, untuk kolomLantai L G Sektor 3 durasi pengecoran selama 3 hari

Durasi Pengecoran Kolom Lantai P 2 Sektor 1

- Perhitungan Volume Beton

NO	Tipe Kolom	Dimensi Kolom				Jumlah	Tebal Plat	Volume Beton
		b	h	d	L			
		(cm)	(cm)	(cm)	(cm)		(cm)	(m3)
1	K 4A	50	120	5	315	1	12	1,8180
2	K 9	30	115	5	315	2	12	2,0907

3	K 6	70	5	315	15	12	17,4823
4	K 7	85	5	315	5	12	8,5925
Total							29,9836

> Elevasi Lantai P 2 Sektor 1 = 5,0 m

- Kapasitas Produksi *Concrete Bucket*

  Kapasitas produksi *Concrete Bucket* didapat dari total lalu lintas per jam nya. Total jumlah lalu lintas didapatkan dari pembagian antara jumlah menit dalam satu jam dibagi dengan *circle time* dan dikalikan dengan kapasitas *bucket cor* nya.

  - Perhitungan *Circle Time* :

    Sebelum menghitung *Circle Time* ada beberapa data yang harus kita ketahui sebelumnya, antara lain :

    > Faktor Cuaca

      Kondisi = Terang, Panas, Berdebu

      Nilai = 0,83

    > Faktor Operator dan Mekanik

      Kondisi = Cukup

      Nilai = 0,70

    > Faktor Operasi alatdan pemeliharaan mesin

      Kondisi = Baik

      Nilai = 0,75

    Setelah mengetahui faktor faktor yang mempengaruhi circle time, maka dapat dilakukan perhitungan circle time seperti berikut

a. *Hoisting Time*

Hoisting time (waktu angkat) adalah waktu dimana *tower crane* mengangkat material. Dari spesifikasi alat didapatkan hoisting speed sebesar 110 m/min.

$$HT = \frac{\textit{hoisting height} \ x \ 2}{\textit{hoisting speed} \ \text{x Efisiensi Kerja}}$$

$$= \frac{13{,}0 \text{ meter} \ \text{x} \ 2}{110 \text{ m/min.} \ \text{x} \ 0{,}83 \ \text{x} \ 0{,}70 \ \text{x} \ 0{,}75}$$

$$= 0{,}54243 \text{ menit}$$

b. *Swing Time*

Swing time (Waktu berputar) adalah waktu dimana *tower crane* berputar untuk memindahkan material yang diangkut. Dari spesifikasi didapat swing speed *sebesar* 0,8 r/min

$$ST = \frac{\text{Sudut Swing x } 2}{\textit{Swing speed} \ \text{x Efisiensi Kerja x } 360}$$

$$= \frac{180{,}0 \ \text{x} \ 2}{0{,}8 \text{ r/min} \ \text{x} \ 0{,}8 \ \text{x} \ 0{,}7 \ \text{x} \ 0{,}8 \ \text{x} \ 360}$$

$$= 2{,}86862 \text{ menit}$$

c. *Trolling Time*

Trolling Time adalah waktu *tower crane* untuk memindahkan material. Dari spesifikasi alat didapat *trolley speed* 80 m/min dan *trolley length* 6 m

$$TT = \frac{\textit{Trolley Length} \ \text{x} \ 2}{\textit{Trolley speed} \ \text{x Efisiensi Kerja}}$$

$$= \frac{6 \text{ m} \times 2}{80 \text{ m/min} \times 0{,}83 \times 0{,}7 \times 0{,}75}$$

$$= 0{,}34423 \text{ menit}$$

d. *Lowering Time*

Lowering Time adalah waktu *tower crane* untuk menurunkan material. Dari spek alat didapatkan

lowering speed 110 m/min

$$\text{TT} = \frac{\textit{Lowering Height} \times 2}{\textit{Lowering speed} \times \text{Efisiensi Kerja}}$$

$$= \frac{8{,}0 \text{ m} \times 2}{110 \text{ m/min} \times 0{,}83 \times 0{,}7 \times 0{,}75}$$

$$= 0{,}3338 \text{ menit}$$

Jadi, circle time *tower crane* untuk satu kali putaran adalah 4,089083607 menit

Sehingga perhitungan kapasitas produksi dapat dilakukan.

Kapasitas Produksi *Concrete Bucket*

$$= \frac{\textit{Circle Time} \times \textit{Kapasitas Bucket}}{60 \text{ menit}}$$

$$= \frac{60 \text{ menit} \times 0{,}8 \text{ m3}}{4{,}089 \text{ menit}}$$

$$= 11{,}74 \text{ m3/jam}$$

- Kebutuhan *Truck Mixer*

Selain *concrete bucket* juga dibutuhkan tuck mixer yang digunakan mengangkut beton untuk pengecoran. Banyaknya *truck mixer* yang diperlukan dihitung sebagai berikut :

$$= \frac{\text{Volume beton total}}{\text{Kapasitas Truck Mixer}}$$

$$= \frac{29{,}98 \text{ m3}}{7 \text{ m3}}$$

$= 4{,}2834$ Truck $\approx$ 5 Truck

- Kebutuhan tenaga kerja dalam pelaksanaan
  a. *Concrete Bucket* = 1 *bucket*
  b. Jumlah Tenaga Kerja = 3 Grup
     Terdiri dari : - 0,3 Mandor
     - 6,00 Pembantu Tukang
  c. Jam Kerja 1 Hari = 8 jam
- Kebutuhan jam kerja dalam pelaksanaan pengecoran
  - Waktu Persiapan
    Waktu persiapan untuk pengecoran terdiri dari :
    a. Pengaturan Posisi TM & TC = 10 menit
    b. Pemasangan Pipa Tremi = 5 menit
    c. Waktu Tunggu (iddle) = 10 menit
    d. Waktu menuangkan ke *Bucket* = 5 menit
    Jadi total waktu persiapan adalah 30 menit

  - Waktu Tambahan Persiapan
    Waktu tambahan persiapan terdiri dari :
    a. Pergantian antar *truck mixer*

$$= \frac{\text{jumlah } \textit{truck mixer} \times 5 \text{ menit / } \textit{truck mixer}}{\text{Jumlah } \textit{Concrete Bucket}}$$

$$= \frac{5 \textit{ Truck} \times 5 \text{ menit / truck mixer}}{1 \textit{ Concrete Bucket}}$$

$= 25$ menit

b. Waktu Pengujian *Slump*

$$= \frac{\text{jumlah } \textit{truck mixer} \times 5 \text{ menit / } \textit{truck mixer}}{\text{Jumlah } \textit{Concrete Pump}}$$

$$= \frac{5 \quad \textit{Truck} \times 5 \text{ menit / truck mixer}}{1 \textit{ Concrete Bucket}}$$

$$= 25 \text{ menit}$$

Jadi total waktu persiapan tambahan adalah 50 menit

- Waktu Operasional pengecoran

  Waktu operasional pengecoran adalah waktu saat proses pengecoran berlangsung.

  - Durasi Operasional *Concrete Bucket*

$$= \frac{\text{Volume pengecoran}}{\text{Kapasitas Produksi TC (m3/jam)}} \times \frac{60 \text{ menit}}{\text{Jumlah TC}}$$

$$= \frac{29{,}9836 \text{ m3}}{12 \text{ m3/jam}} \times \frac{60 \text{ menit}}{1 \text{ TC}}$$

$$= 153{,}3 \text{ menit}$$

  - Total Durasi Penuangan Beton

$$= \frac{\text{Volume Pengecoran}}{\text{Volume } \textit{Bucket}} \times \text{durasi penuangan per } \textit{bucket}$$

$$= \frac{29{,}9836 \text{ m3}}{0{,}8 \text{ m3}} \times 10 \text{ menit}$$

$$= 375 \text{ menit}$$

Jadi total waktu operasional pengecoran adala 528,1 menit

- Waktu Pasca Pelaksanaan

  Waktu pasca pelaksanaan pengecoran terdiri dari :

  a. Pembersihan *Bucket* = 10 menit
  b. Penyimpanan *Bucket* = 20 menit
  c. Persiapan Kembali = 10 menit

  Jadi, total waktu pasca pelaksanaan adalah 40 menit

Setelah mengetahui durasi dari masing masing tahapan, maka total durasi pengecoran sudah dapat dihitung.

= T persiapan + T persiapan tambahan + T pengecoran + T pasca pelaksanaan
= 30 + 50 + 528,1 + 40
= 648,05101 menit
= 10,8009 jam
= 1,35011 hari
≈ 2 hari

Jadi, untuk kolomLantai P 2 Sektor 1 durasi pengecoran selama 2 hari

Durasi Pengecoran Kolom Lantai P 2 Sektor 2

- Perhitungan Volume Beton

NO	Tipe Kolom	Dimensi Kolom				Jumlah	Tebal Plat	Volume Beton
		b	h	d	L			
		(cm)	(cm)	(cm)	(cm)		(cm)	(m3)
1	K 1	65	145	5	315	2	12	5,7116
2	K 2A	65	160	5	315	1	12	3,1512
3	K 3	60	200	5	315	2	12	7,2720
4	K 4A	50	120	5	315	1	12	1,8180
5	K 4B	55	125	5	315	1	12	2,0831
6	K 9	30	115	5	315	2	12	2,0907

7	K 10	50	50	5	315	2	12	1,5150
8	K 6	70		5	315	4	12	4,6620
9	K 7	85		5	315	5	12	8,5925
Total								36,8960

> Elevasi Lantai P 2 Sektor 2 = 5,0 m

- Kapasitas Produksi *Concrete Bucket*

  Kapasitas produksi *Concrete Bucket* didapat dari total lalu lintas per jam nya. Total jumlah lalu lintas didapatkan dari pembagian antara jumlah menit dalam satu jam dibagi dengan *circle time* dan dikalikan dengan kapasitas *bucket cor* nya.

  - Perhitungan *Circle Time* :

    Sebelum menghitung *Circle Time* ada beberapa data yang harus kita ketahui sebelumnya, antara lain :

    > Faktor Cuaca

    Kondisi = Terang, Panas, Berdebu

    Nilai = 0,83

    > Faktor Operator dan Mekanik

    Kondisi = Cukup

    Nilai = 0,70

    > Faktor Operasi alatdan pemeliharaan mesin

    Kondisi = Baik

    Nilai = 0,75

Setelah mengetahui faktor faktor yang mempengaruhi circle time, maka dapat dilakukan perhitungan circle time seperti berikut

a. *Hoisting Time*

Hoisting time (waktu angkat) adalah waktu dimana *tower crane* mengangkat material. Dari spesifikasi alat didapatkan hoisting speed sebesar 110 m/min.

$$HT = \frac{\textit{hoisting height} \ x \ 2}{\textit{hoisting speed} \ \text{x Efisiensi Kerja}}$$

$$= \frac{13{,}0 \text{ meter} \ \text{x} \ 2}{110 \text{ m/min.} \ \text{x} \ 0{,}83 \ \text{x} \ 0{,}70 \ \text{x} \ 0{,}75}$$

$$= 0{,}54243 \text{ menit}$$

b. *Swing Time*

Swing time (Waktu berputar) adalah waktu dimana *tower crane* berputar untuk memindahkan material yang diangkut. Dari spesifikasi didapat swing speed *sebesar* 0,8 r/min

$$ST = \frac{\text{Sudut Swing x } 2}{\textit{Swing speed} \ \text{x Efisiensi Kerja x } 360}$$

$$= \frac{180{,}0 \ \text{x} \ 2}{0{,}8 \text{ r/min} \ \text{x} \ 0{,}8 \ \text{x} \ 0{,}7 \ \text{x} \ 0{,}8 \ \text{x} \ 360}$$

$$= 2{,}86862 \text{ menit}$$

c. *Trolling Time*

Trolling Time adalah waktu *tower crane* untuk memindahkan material. Dari spesifikasi alat didapat *trolley speed* 80 m/min dan *trolley length* 6 m

$$TT = \frac{\textit{Trolley Length} \text{ x } 2}{\textit{Trolley speed} \text{ x Efisiensi Kerja}}$$

$$= \frac{6 \text{ m x } 2}{80 \text{ m/min x } 0{,}83 \text{ x } 0{,}7 \text{ x } 0{,}75}$$

$$= 0{,}34423 \text{ menit}$$

d. *Lowering Time*

Lowering Time adalah waktu *tower crane* untuk menurunkan material. Dari spek alat didapatkan

lowering speed 110 m/min

$$TT = \frac{\textit{Lowering Height} \text{ x } 2}{\textit{Lowering speed} \text{ x Efisiensi Kerja}}$$

$$= \frac{8{,}0 \text{ m x } 2}{110 \text{ m/min x } 0{,}83 \text{ x } 0{,}7 \text{ x } 0{,}75}$$

$$= 0{,}3338 \text{ menit}$$

Jadi, circle time *tower crane* untuk satu kali putaran adalah 4,089083607 menit

Sehingga perhitungan kapasitas produksi dapat dilakukan.

Kapasitas Produksi *Concrete Bucket*

$$= \frac{\textit{Circle Time} \text{ x } \textit{Kapasitas Bucket}}{60 \text{ menit}}$$

$$= \frac{60 \text{ menit x } 0{,}8 \text{ m3}}{4{,}089 \text{ menit}}$$

$$= 11{,}74 \text{ m3/jam}$$

- Kebutuhan *Truck Mixer*

  Selain *concrete bucket* juga dibutuhkan tuck mixer yang digunakan mengangkut beton untuk pengecoran. Banyaknya *truck mixer* yang diperlukan dihitung sebagai berikut :

$$= \frac{\text{Volume beton total}}{\text{Kapasitas Truck Mixer}}$$

$$= \frac{36{,}9 \text{ m3}}{7 \text{ m3}}$$

$$= 5{,}2709 \text{ Truck} \approx 6 \text{ Truck}$$

- Kebutuhan tenaga kerja dalam pelaksanaan

  a. *Concrete Bucket* = 1 *bucket*

  b. Jumlah Tenaga Kerja = 3 Grup

     Terdiri dari : - 0,3 Mandor

     - 6,00 Pembantu Tukang

  c. Jam Kerja 1 Hari = 8 jam

- Kebutuhan jam kerja dalam pelaksanaan pengecoran

  • Waktu Persiapan

    Waktu persiapan untuk pengecoran terdiri dari :

    a. Pengaturan Posisi TM & TC = 10 menit

    b. Pemasangan Pipa Tremi = 5 menit

    c. Waktu Tunggu (iddle) = 10 menit

    d. Waktu menuangkan ke *Bucket* = 5 menit

    Jadi total waktu persiapan adalah 30 menit

- Waktu Tambahan Persiapan

  Waktu tambahan persiapan terdiri dari :

  a. Pergantian antar *truck mixer*

  $$= \frac{\text{jumlah } \textit{truck mixer} \times 5 \text{ menit / } \textit{truck mixer}}{\text{Jumlah } \textit{Concrete Bucket}}$$

  $$= \frac{6 \quad \textit{Truck} \times 5 \text{ menit / truck mixer}}{1 \ \textit{Concrete Bucket}}$$

  $$= 30 \text{ menit}$$

  b. Waktu Pengujian *Slump*

  $$= \frac{\text{jumlah } \textit{truck mixer} \times 5 \text{ menit / } \textit{truck mixer}}{\text{Jumlah } \textit{Concrete Pump}}$$

  $$= \frac{6 \quad \textit{Truck} \times 5 \text{ menit / truck mixer}}{1 \ \textit{Concrete Bucket}}$$

  $$= 30 \text{ menit}$$

  Jadi total waktu persiapan tambahan adalah 60 menit

- Waktu Operasional pengecoran

  Waktu operasional pengecoran adalah waktu saat proses pengecoran berlangsung.

  - Durasi Operasional *Concrete Bucket*

  $$= \frac{\text{Volume pengecoran}}{\text{Kapasitas Produksi TC (m3/jam)}} \times \frac{60 \text{ menit}}{\text{Jumlah TC}}$$

  $$= \frac{36{,}8960 \text{ m3}}{12 \text{ m3/jam}} \times \frac{60 \text{ menit}}{1 \text{ TC}}$$

  $$= 188{,}6 \text{ menit}$$

- Total Durasi Penuangan Beton

$$= \frac{\text{Volume Pengecoran}}{\text{Volume } \textit{Bucket}} \text{ x durasi penuangan per } \textit{bucket}$$

$$= \frac{36{,}8960 \text{ m3}}{0{,}8 \text{ m3}} \text{ x } 10 \text{ menit}$$

$$= 461 \text{ menit}$$

Jadi total waktu operasional pengecoran adala 649,8 menit

- Waktu Pasca Pelaksanaan

  Waktu pasca pelaksanaan pengecoran terdiri dari :

  a. Pembersihan *Bucket* = 10 menit
  b. Penyimpanan *Bucket* = 20 menit
  c. Persiapan Kembali = 10 menit

  Jadi, total waktu pasca pelaksanaan adalah 40 menit

Setelah mengetahui durasi dari masing masing tahapan, maka total durasi pengecoran sudah dapat dihitung.

= T persiapan + T persiapan tambahan + T pengecoran + T pasca pelaksanaan

= 30 + 60 + 649,8 + 40

= 779,78933 menit

= 12,9965 jam

= 1,62456 hari

≈ 2 hari

Jadi, untuk kolomLantai P 2 Sektor 2 durasi pengecoran selama 2 hari

Durasi Pengecoran Kolom Lantai P 2 Sektor 3

- Perhitungan Volume Beton

NO	Tipe Kolom	Dimensi Kolom				Jumlah	Tebal Plat	Volume Beton
		b	h	d	L			
		(cm)	(cm)	(cm)	(cm)		(cm)	(m3)
1	KL 1	20	20	5	315	3	12	0,3636
2	K 1	65	145	5	315	3	12	8,5673
3	K 2A	65	160	5	315	1	12	3,1512
4	K 2B	70	165	5	315	2	12	6,9993
5	K 3	60	200	5	315	3	12	10,9080
6	K 4A	50	120	5	315	3	12	5,4540
7	K 4B	55	125	5	315	2	12	4,1663
8	K 4C	50	120	5	315	2	12	3,6360
9	K 5	55	120	5	315	1	12	1,9998
10	K 6	70		5	315	1	12	1,1655
11	K 7	85		5	315	7	12	12,0295
12	K 8	45		5	315	1	12	0,4817
Total								58,9221

> Elevasi Lantai P 2 Sektor 3 = 5,0 m

- Kapasitas Produksi *Concrete Bucket*

  Kapasitas produksi *Concrete Bucket* didapat dari total lalu lintas per jam nya. Total jumlah lalu lintas didapatkan dari pembagian antara jumlah menit dalam satu jam dibagi dengan *circle time* dan dikalikan dengan kapasitas *bucket cor* nya.

  - Perhitungan *Circle Time* :

    Sebelum menghitung *Circle Time* ada beberapa data yang harus kita ketahui sebelumnya, antara lain :

> Faktor Cuaca
  Kondisi = Terang, Panas, Berdebu
  Nilai = 0,83
> Faktor Operator dan Mekanik
  Kondisi = Cukup
  Nilai = 0,70
> Faktor Operasi alatdan pemeliharaan mesin
  Kondisi = Baik
  Nilai = 0,75

Setelah mengetahui faktor faktor yang mempengaruhi circle time, maka dapat dilakukan perhitungan circle time seperti berikut

a. *Hoisting Time*

Hoisting time (waktu angkat) adalah waktu dimana *tower crane* mengangkat material. Dari spesifikasi alat didapatkan hoisting speed sebesar 110 m/min.

$$HT = \frac{\textit{hoisting height} \times 2}{\textit{hoisting speed} \times \text{Efisiensi Kerja}}$$

$$= \frac{13{,}0 \text{ meter} \times 2}{110 \text{ m/min.} \times 0{,}83 \times 0{,}70 \times 0{,}75}$$

$$= 0{,}54243 \text{ menit}$$

b. *Swing Time*

Swing time (Waktu berputar) adalah waktu dimana *tower crane* berputar untuk memindahkan material yang diangkut. Dari spesifikasi didapat swing speed *sebesar* 0,8 r/min

$$ST = \frac{\text{Sudut Swing} \times 2}{\textit{Swing speed} \times \text{Efisiensi Kerja} \times 360}$$

$$= \frac{180{,}0 \times 2}{0{,}8 \text{ r/min} \times 0{,}8 \times 0{,}7 \times 0{,}8 \times 360}$$

$$= 2{,}86862 \text{ menit}$$

c. *Trolling Time*

Trolling Time adalah waktu *tower crane* untuk memindahkan material. Dari spesifikasi alat didapat *trolley speed* 80 m/min dan *trolley length* 6 m

$$TT = \frac{\textit{Trolley Length} \times 2}{\textit{Trolley speed} \times \text{Efisiensi Kerja}}$$

$$= \frac{6 \text{ m} \times 2}{80 \text{ m/min} \times 0{,}83 \times 0{,}7 \times 0{,}75}$$

$$= 0{,}34423 \text{ menit}$$

d. *Lowering Time*

Lowering Time adalah waktu *tower crane* untuk menurunkan material. Dari spek alat didapatkan *lowering speed* 110 m/min

$$TT = \frac{\textit{Lowering Height} \times 2}{\textit{Lowering speed} \times \text{Efisiensi Kerja}}$$

$$= \frac{8{,}0 \text{ m} \times 2}{110 \text{ m/min} \times 0{,}83 \times 0{,}7 \times 0{,}75}$$

$$= 0{,}3338 \text{ menit}$$

Jadi, circle time *tower crane* untuk satu kali putaran adalah 4,089083607 menit

Sehingga perhitungan kapasitas produksi dapat dilakukan.

Kapasitas Produksi *Concrete Bucket*

$$= \frac{\textit{Circle Time} \times \textit{Kapasitas Bucket}}{60 \text{ menit}}$$

$$= \frac{60 \text{ menit} \times 0{,}8 \text{ m3}}{4{,}089 \text{ menit}}$$

$$= 11{,}74 \text{ m3/jam}$$

- Kebutuhan *Truck Mixer*

  Selain *concrete bucket* juga dibutuhkan tuck mixer yang digunakan mengangkut beton untuk pengecoran. Banyaknya *truck mixer* yang diperlukan dihitung sebagai berikut :

$$= \frac{\text{Volume beton total}}{\text{Kapasitas Truck Mixer}}$$

$$= \frac{58{,}92 \text{ m3}}{7 \text{ m3}}$$

$$= 8{,}4174 \text{ Truck} \approx 9 \text{ Truck}$$

- Kebutuhan tenaga kerja dalam pelaksanaan
  a. *Concrete Bucket* = 1 *bucket*
  b. Jumlah Tenaga Kerja = 3 Grup
     Terdiri dari : - 0,3 Mandor
     - 6,00 Pembantu Tukang
  c. Jam Kerja 1 Hari = 8 jam
- Kebutuhan jam kerja dalam pelaksanaan pengecoran
  - Waktu Persiapan

    Waktu persiapan untuk pengecoran terdiri dari :
    a. Pengaturan Posisi TM & TC = 10 menit
    b. Pemasangan Pipa Tremi = 5 menit

c. Waktu Tunggu (iddle) = 10 menit

d. Waktu menuangkan ke *Bucket* = 5 menit

Jadi total waktu persiapan adalah 30 menit

- Waktu Tambahan Persiapan

Waktu tambahan persiapan terdiri dari :

a. Pergantian antar *truck mixer*

$$= \frac{\text{jumlah } \textit{truck mixer} \times 5 \text{ menit / } \textit{truck mixer}}{\text{Jumlah } \textit{Concrete Bucket}}$$

$$= \frac{9 \quad \textit{Truck} \times 5 \text{ menit / truck mixer}}{1 \ \textit{Concrete Bucket}}$$

$$= 45 \text{ menit}$$

b. Waktu Pengujian *Slump*

$$= \frac{\text{jumlah } \textit{truck mixer} \times 5 \text{ menit / } \textit{truck mixer}}{\text{Jumlah } \textit{Concrete Pump}}$$

$$= \frac{9 \quad \textit{Truck} \times 5 \text{ menit / truck mixer}}{1 \ \textit{Concrete Bucket}}$$

$$= 45 \text{ menit}$$

Jadi total waktu persiapan tambahan adalah 90 menit

- Waktu Operasional pengecoran

Waktu operasional pengecoran adalah waktu saat proses pengecoran berlangsung.

- Durasi Operasional *Concrete Bucket*

$$= \frac{\text{Volume pengecoran}}{\text{Kapasitas Produksi TC (m3/jam)}} \times \frac{60 \text{ menit}}{\text{Jumlah TC}}$$

$$= \frac{58{,}9221 \text{ m3}}{12 \text{ m3/jam}} \times \frac{60 \text{ menit}}{1 \text{ TC}}$$

$$= 301{,}2 \text{ menit}$$

- Total Durasi Penuangan Beton

$$= \frac{\text{Volume Pengecoran}}{\text{Volume } \textit{Bucket}} \text{ x durasi penuangan per } \textit{bucket}$$

$$= \frac{58{,}9221 \text{ m3}}{0{,}8 \text{ m3}} \text{ x } 10 \text{ menit}$$

$$= 737 \text{ menit}$$

Jadi total waktu operasional pengecoran adala 1038 menit

- Waktu Pasca Pelaksanaan

  Waktu pasca pelaksanaan pengecoran terdiri dari :

  a. Pembersihan *Bucket* = 10 menit
  b. Penyimpanan *Bucket* = 20 menit
  c. Persiapan Kembali = 10 menit

  Jadi, total waktu pasca pelaksanaan adalah 40 menit

Setelah mengetahui durasi dari masing masing tahapan, maka total durasi pengecoran sudah dapat dihitung.

= T persiapan + T persiapan tambahan + T pengecoran + T pasca pelaksanaan

= 30 + 90 + 1038 + 40

= 1197,6987 menit

= 19,9616 jam

= 2,49521 hari

$\approx$ 3 hari

Jadi, untuk kolom Lantai P 2 Sektor 3 durasi pengecoran selama 3 hari

Durasi Pengecoran Kolom Lantai P 3 Sektor 1

- Perhitungan Volume Beton

NO	Tipe Kolom	Dimensi Kolom				Jumlah	Tebal Plat	Volume Beton
		b	h	d	L			
		(cm)	(cm)	(cm)	(cm)		(cm)	(m3)
1	K 4A	50	120	5	315	1	12	1,8180
2	K 9	30	115	5	315	2	12	2,0907
3	K 6	70		5	315	15	12	17,4823
4	K 7	85		5	315	5	12	8,5925
Total								29,9836

> Elevasi Lantai P 3 Sektor 1 = 8,2 m

- Kapasitas Produksi *Concrete Bucket*

  Kapasitas produksi *Concrete Bucket* didapat dari total lalu lintas per jam nya. Total jumlah lalu lintas didapatkan dari pembagian antara jumlah menit dalam satu jam dibagi dengan *circle time* dan dikalikan dengan kapasitas *bucket cor* nya.

  - Perhitungan *Circle Time* :

    Sebelum menghitung *Circle Time* ada beberapa data yang harus kita ketahui sebelumnya, antara lain :

    > Faktor Cuaca

    Kondisi = Terang, Panas, Berdebu

    Nilai = 0,83

> Faktor Operator dan Mekanik

Kondisi = Cukup

Nilai = 0,70

> Faktor Operasi alatdan pemeliharaan mesin

Kondisi = Baik

Nilai = 0,75

Setelah mengetahui faktor faktor yang mempengaruhi circle time, maka dapat dilakukan perhitungan circle time seperti berikut

a. *Hoisting Time*

Hoisting time (waktu angkat) adalah waktu dimana *tower crane* mengangkat material. Dari spesifikasi alat didapatkan hoisting speed sebesar 110 m/min.

$$HT = \frac{\textit{hoisting height} \times 2}{\textit{hoisting speed} \times \text{Efisiensi Kerja}}$$

$$= \frac{16{,}2 \text{ meter} \times 2}{110 \text{ m/min.} \times 0{,}83 \times 0{,}70 \times 0{,}75}$$

$$= 0{,}67386 \text{ menit}$$

b. *Swing Time*

Swing time (Waktu berputar) adalah waktu dimana *tower crane* berputar untuk memindahkan material yang diangkut. Dari spesifikasi didapat swing speed *sebesar* 0,8 r/min

$$ST = \frac{\text{Sudut Swing} \times 2}{\textit{Swing speed} \times \text{Efisiensi Kerja} \times 360}$$

$$= \frac{180{,}0 \text{ x } 2}{0{,}8 \text{ r/min x } 0{,}8 \text{ x } 0{,}7 \text{ x } 0{,}8 \text{ x } 360}$$

$$= 2{,}86862 \text{ menit}$$

c. *Trolling Time*

Trolling Time adalah waktu *tower crane* untuk memindahkan material. Dari spesifikasi alat didapat

trolley speed 80 m/min dan *trolley length* 6 m

$$\text{TT} = \frac{\textit{Trolley Length} \text{ x } 2}{\textit{Trolley speed} \text{ x Efisiensi Kerja}}$$

$$= \frac{6 \text{ m x } 2}{80 \text{ m/min x } 0{,}83 \text{ x } 0{,}7 \text{ x } 0{,}75}$$

$$= 0{,}34423 \text{ menit}$$

d. *Lowering Time*

Lowering Time adalah waktu *tower crane* untuk menurunkan material. Dari spek alat didapatkan

lowering speed 110 m/min

$$\text{TT} = \frac{\textit{Lowering Height} \text{ x } 2}{\textit{Lowering speed} \text{ x Efisiensi Kerja}}$$

$$= \frac{8{,}0 \text{ m x } 2}{110 \text{ m/min x } 0{,}83 \text{ x } 0{,}7 \text{ x } 0{,}75}$$

$$= 0{,}3338 \text{ menit}$$

Jadi, circle time *tower crane* untuk satu kali putaran adalah 4,220518437 menit

Sehingga perhitungan kapasitas produksi dapat dilakukan.

Kapasitas Produksi *Concrete Bucket*

$$= \frac{\textit{Circle Time} \times \textit{Kapasitas Bucket}}{60 \text{ menit}}$$

$$= \frac{60 \text{ menit} \times 0{,}8 \text{ m3}}{4{,}221 \text{ menit}}$$

$$= 11{,}37 \text{ m3/jam}$$

- Kebutuhan *Truck Mixer*

  Selain *concrete bucket* juga dibutuhkan tuck mixer yang digunakan mengangkut beton untuk pengecoran. Banyaknya *truck mixer* yang diperlukan dihitung sebagai berikut :

$$= \frac{\text{Volume beton total}}{\text{Kapasitas Truck Mixer}}$$

$$= \frac{29{,}98 \text{ m3}}{7 \text{ m3}}$$

$$= 4{,}2834 \text{ Truck} \approx 5 \text{ Truck}$$

- Kebutuhan tenaga kerja dalam pelaksanaan
  a. *Concrete Bucket* = 1 *bucket*
  b. Jumlah Tenaga Kerja = 3 Grup
     Terdiri dari : - 0,3 Mandor
     - 6,00 Pembantu Tukang
  c. Jam Kerja 1 Hari = 8 jam
- Kebutuhan jam kerja dalam pelaksanaan pengecoran
  - Waktu Persiapan

    Waktu persiapan untuk pengecoran terdiri dari :
    a. Pengaturan Posisi TM & TC = 10 menit
    b. Pemasangan Pipa Tremi = 5 menit

c. Waktu Tunggu (iddle) = 10 menit
d. Waktu menuangkan ke *Bucket* = 5 menit
Jadi total waktu persiapan adalah 30 menit

- Waktu Tambahan Persiapan
  Waktu tambahan persiapan terdiri dari :
  a. Pergantian antar *truck mixer*

$$= \frac{\text{jumlah } \textit{truck mixer} \times 5 \text{ menit / } \textit{truck mixer}}{\text{Jumlah } \textit{Concrete Bucket}}$$

$$= \frac{5 \quad \textit{Truck} \times 5 \text{ menit / truck mixer}}{1 \ \textit{Concrete Bucket}}$$

$$= 25 \text{ menit}$$

  b. Waktu Pengujian *Slump*

$$= \frac{\text{jumlah } \textit{truck mixer} \times 5 \text{ menit / } \textit{truck mixer}}{\text{Jumlah } \textit{Concrete Pump}}$$

$$= \frac{5 \quad \textit{Truck} \times 5 \text{ menit / truck mixer}}{1 \ \textit{Concrete Bucket}}$$

$$= 25 \text{ menit}$$

  Jadi total waktu persiapan tambahan adalah 50 menit

- Waktu Operasional pengecoran
  Waktu operasional pengecoran adalah waktu saat proses pengecoran berlangsung.

  - Durasi Operasional *Concrete Bucket*

$$= \frac{\text{Volume pengecoran}}{\text{Kapasitas Produksi TC (m3/jam)}} \times \frac{60 \text{ menit}}{\text{Jumlah TC}}$$

$$= \frac{29{,}9836 \text{ m3}}{11 \text{ m3/jam}} \text{ x } \frac{60 \text{ menit}}{1 \text{ TC}}$$

$= 158{,}2$ menit

- Total Durasi Penuangan Beton

$$= \frac{\text{Volume Pengecoran}}{\text{Volume } \textit{Bucket}} \text{ x durasi penuangan per } \textit{bucket}$$

$$= \frac{29{,}9836 \text{ m3}}{0{,}8 \text{ m3}} \text{ x } 10 \text{ menit}$$

$= 375$ menit

Jadi total waktu operasional pengecoran adala 533 menit

- Waktu Pasca Pelaksanaan

Waktu pasca pelaksanaan pengecoran terdiri dari :

a. Pembersihan *Bucket* = 10 menit
b. Penyimpanan *Bucket* = 20 menit
c. Persiapan Kembali = 10 menit

Jadi, total waktu pasca pelaksanaan adalah 40 menit

Setelah mengetahui durasi dari masing masing tahapan, maka total durasi pengecoran sudah dapat dihitung.

= T persiapan + T persiapan tambahan + T pengecoran + T pasca pelaksanaan
= 30 + 50 + 533 + 40
= 652,97711 menit
= 10,883 jam
= 1,36037 hari
≈ 2 hari

Jadi, untuk kolomLantai P 3 Sektor 1 durasi pengecoran selama 2 hari

Durasi Pengecoran Kolom Lantai P 3 Sektor 2

- Perhitungan Volume Beton

NO	Tipe Kolom	Dimensi Kolom				Jumlah	Tebal Plat	Volume Beton
		b	h	d	L			
		(cm)	(cm)	(cm)	(cm)		(cm)	(m3)
1	K 1	65	145	5	315	2	12	5,7116
2	K 2A	65	160	5	315	1	12	3,1512
3	K 3	60	200	5	315	2	12	7,2720
4	K 4A	50	120	5	315	1	12	1,8180
5	K 4B	55	125	5	315	1	12	2,0831
6	K 9	30	115	5	315	2	12	2,0907
7	K 10	50	50	5	315	2	12	1,5150
8	K 6	70		5	315	4	12	4,6620
9	K 7	85		5	315	5	12	8,5925
Total								36,8960

> Elevasi Lantai P 3 Sektor 2 = 8,2 m

- Kapasitas Produksi *Concrete Bucket*

  Kapasitas produksi *Concrete Bucket* didapat dari total lalu lintas per jam nya. Total jumlah lalu lintas didapatkan dari pembagian antara jumlah menit dalam satu jam dibagi dengan *circle time* dan dikalikan dengan kapasitas *bucket cor* nya.

  - Perhitungan *Circle Time* :

    Sebelum menghitung *Circle Time* ada beberapa data yang harus kita ketahui sebelumnya, antara lain :

    > Faktor Cuaca

    Kondisi = Terang, Panas, Berdebu

    Nilai = 0,83

> Faktor Operator dan Mekanik

Kondisi = Cukup

Nilai = 0,70

> Faktor Operasi alatdan pemeliharaan mesin

Kondisi = Baik

Nilai = 0,75

Setelah mengetahui faktor faktor yang mempengaruhi circle time, maka dapat dilakukan perhitungan circle time seperti berikut

a. *Hoisting Time*

Hoisting time (waktu angkat) adalah waktu dimana *tower crane* mengangkat material. Dari spesifikasi alat didapatkan hoisting speed sebesar 110 m/min.

$$HT = \frac{\textit{hoisting height} \ x \ 2}{\textit{hoisting speed} \ \text{x Efisiensi Kerja}}$$

$$= \frac{16{,}2 \text{ meter} \ \text{x} \ 2}{110 \text{ m/min.} \ \text{x} \ 0{,}83 \ \text{x} \ 0{,}70 \ \text{x} \ 0{,}75}$$

$$= 0{,}67386 \text{ menit}$$

b. *Swing Time*

Swing time (Waktu berputar) adalah waktu dimana *tower crane* berputar untuk memindahkan material yang diangkut. Dari spesifikasi didapat swing speed *sebesar* 0,8 r/min

$$ST = \frac{\text{Sudut Swing x} \ 2}{\textit{Swing speed} \ \text{x Efisiensi Kerja x} \ 360}$$

$$= \frac{180{,}0 \ \text{x} \ 2}{0{,}8 \text{ r/min} \ \text{x} \ 0{,}8 \ \text{x} \ 0{,}7 \ \text{x} \ 0{,}8 \ \text{x} \ 360}$$

$$= 2{,}86862 \text{ menit}$$

c. *Trolling Time*

Trolling Time adalah waktu *tower crane* untuk memindahkan material. Dari spesifikasi alat didapat

trolley speed 80 m/min dan *trolley length* 6 m

$$TT = \frac{\textit{Trolley Length} \text{ x } 2}{\textit{Trolley speed} \text{ x Efisiensi Kerja}}$$

$$= \frac{6 \text{ m x } 2}{80 \text{ m/min x } 0{,}83 \text{ x } 0{,}7 \text{ x } 0{,}75}$$

$$= 0{,}34423 \text{ menit}$$

d. *Lowering Time*

Lowering Time adalah waktu *tower crane* untuk menurunkan material. Dari spek alat didapatkan

lowering speed 110 m/min

$$TT = \frac{\textit{Lowering Height} \text{ x } 2}{\textit{Lowering speed} \text{ x Efisiensi Kerja}}$$

$$= \frac{8{,}0 \text{ m x } 2}{110 \text{ m/min x } 0{,}83 \text{ x } 0{,}7 \text{ x } 0{,}75}$$

$$= 0{,}3338 \text{ menit}$$

Jadi, circle time *tower crane* untuk satu kali putaran adalah 4,220518437 menit

Sehingga perhitungan kapasitas produksi dapat dilakukan.

Kapasitas Produksi *Concrete Bucket*

$$= \frac{\textit{Circle Time} \text{ x } \textit{Kapasitas Bucket}}{60 \text{ menit}}$$

$$= \frac{60 \text{ menit x } 0{,}8 \text{ m3}}{4{,}221 \text{ menit}}$$

$$= 11{,}37 \text{ m3/jam}$$

- Kebutuhan *Truck Mixer*

  Selain *concrete bucket* juga dibutuhkan tuck mixer yang digunakan mengangkut beton untuk pengecoran. Banyaknya *truck mixer* yang diperlukan dihitung sebagai berikut :

  $$= \frac{\text{Volume beton total}}{\text{Kapasitas Truck Mixer}}$$

  $$= \frac{36{,}9 \text{ m3}}{7 \text{ m3}}$$

  = 5,2709 Truck ≈ 6 Truck

- Kebutuhan tenaga kerja dalam pelaksanaan

  a. *Concrete Bucket* = 1 *bucket*

  b. Jumlah Tenaga Kerja = 3 Grup

     Terdiri dari : - 0,3 Mandor

     - 6,00 Pembantu Tukang

  c. Jam Kerja 1 Hari = 8 jam

- Kebutuhan jam kerja dalam pelaksanaan pengecoran

  • Waktu Persiapan

    Waktu persiapan untuk pengecoran terdiri dari :

    a. Pengaturan Posisi TM & TC = 10 menit

    b. Pemasangan Pipa Tremi = 5 menit

    c. Waktu Tunggu (iddle) = 10 menit

    d. Waktu menuangkan ke *Bucket* = 5 menit

    Jadi total waktu persiapan adalah 30 menit

  • Waktu Tambahan Persiapan

    Waktu tambahan persiapan terdiri dari :

    a. Pergantian antar *truck mixer*

$$= \frac{\text{jumlah } \textit{truck mixer} \times 5 \text{ menit / } \textit{truck mixer}}{\text{Jumlah } \textit{Concrete Bucket}}$$

$$= \frac{6 \quad \textit{Truck} \times 5 \text{ menit / truck mixer}}{1 \ \textit{Concrete Bucket}}$$

$$= 30 \text{ menit}$$

b. Waktu Pengujian *Slump*

$$= \frac{\text{jumlah } \textit{truck mixer} \times 5 \text{ menit / } \textit{truck mixer}}{\text{Jumlah } \textit{Concrete Pump}}$$

$$= \frac{6 \quad \textit{Truck} \times 5 \text{ menit / truck mixer}}{1 \ \textit{Concrete Bucket}}$$

$$= 30 \text{ menit}$$

Jadi total waktu persiapan tambahan adalah 60 menit

- Waktu Operasional pengecoran

  Waktu operasional pengecoran adalah waktu saat proses pengecoran berlangsung.

  - Durasi Operasional *Concrete Bucket*

$$= \frac{\text{Volume pengecoran}}{\text{Kapasitas Produksi TC (m3/jam)}} \times \frac{60 \text{ menit}}{\text{Jumlah TC}}$$

$$= \frac{36{,}8960 \text{ m3}}{11 \text{ m3/jam}} \times \frac{60 \text{ menit}}{1 \text{ TC}}$$

$$= 194{,}7 \text{ menit}$$

  - Total Durasi Penuangan Beton

$$= \frac{\text{Volume Pengecoran}}{\text{Volume } \textit{Bucket}} \text{ x durasi penuangan per } \textit{bucket}$$

$$= \frac{36{,}8960 \text{ m3}}{0{,}8 \text{ m3}} \text{ x } 10 \text{ menit}$$

$= 461$ menit

Jadi total waktu operasional pengecoran adala 655,9 menit

- Waktu Pasca Pelaksanaan

  Waktu pasca pelaksanaan pengecoran terdiri dari :

  a. Pembersihan *Bucket* = 10 menit
  b. Penyimpanan *Bucket* = 20 menit
  c. Persiapan Kembali = 10 menit

  Jadi, total waktu pasca pelaksanaan adalah 40 menit

Setelah mengetahui durasi dari masing masing tahapan, maka total durasi pengecoran sudah dapat dihitung.

= T persiapan + T persiapan tambahan + T pengecoran + T pasca pelaksanaan

= 30 + 60 + 655,9 + 40

= 785,85111 menit

= 13,0975 jam

= 1,63719 hari

≈ 2 hari

Jadi, untuk kolom Lantai P 3 Sektor 2 durasi pengecoran selama 2 hari

Durasi Pengecoran Kolom Lantai P 3 Sektor 3

- Perhitungan Volume Beton

NO	Tipe Kolom	Dimensi Kolom				Jumlah	Tebal Plat	Volume Beton
		b	h	d	L			
		(cm)	(cm)	(cm)	(cm)		(cm)	(m3)
1	KL 1	20	20	5	315	3	12	0,3636

2	K 1	65	145	5	315	3	12	8,5673
3	K 2A	65	160	5	315	1	12	3,1512
4	K 2B	70	165	5	315	2	12	6,9993
5	K 3	60	200	5	315	3	12	10,9080
6	K 4A	50	120	5	315	3	12	5,4540
7	K 4B	55	125	5	315	2	12	4,1663
8	K 4C	50	120	5	315	2	12	3,6360
9	K 5	55	120	5	315	1	12	1,9998
10	K 6	70		5	315	1	12	1,1655
11	K 7	85		5	315	7	12	12,0295
12	K 8	45		5	315	1	12	0,4817
Total								58,9221

> Elevasi Lantai P 3 Sektor 3 = 8,2 m

- Kapasitas Produksi *Concrete Bucket*

  Kapasitas produksi *Concrete Bucket* didapat dari total lalu lintas per jam nya. Total jumlah lalu lintas didapatkan dari pembagian antara jumlah menit dalam satu jam dibagi dengan *circle time* dan dikalikan dengan kapasitas *bucket cor* nya.

  - Perhitungan *Circle Time* :

    Sebelum menghitung *Circle Time* ada beberapa data yang harus kita ketahui sebelumnya, antara lain :

    > Faktor Cuaca

      Kondisi = Terang, Panas, Berdebu

      Nilai = 0,83

    > Faktor Operator dan Mekanik

      Kondisi = Cukup

      Nilai = 0,70

> Faktor Operasi alatdan pemeliharaan mesin
Kondisi = Baik
Nilai = 0,75

Setelah mengetahui faktor faktor yang mempengaruhi circle time, maka dapat dilakukan perhitungan circle time seperti berikut

a. *Hoisting Time*

Hoisting time (waktu angkat) adalah waktu dimana *tower crane* mengangkat material. Dari spesifikasi alat didapatkan hoisting speed sebesar 110 m/min.

$$HT = \frac{\textit{hoisting height} \times 2}{\textit{hoisting speed} \times \text{Efisiensi Kerja}}$$

$$= \frac{16{,}2 \text{ meter} \times 2}{110 \text{ m/min.} \times 0{,}83 \times 0{,}70 \times 0{,}75}$$

$$= 0{,}67386 \text{ menit}$$

b. *Swing Time*

Swing time (Waktu berputar) adalah waktu dimana *tower crane* berputar untuk memindahkan material yang diangkut. Dari spesifikasi didapat swing speed *sebesar* 0,8 r/min

$$ST = \frac{\text{Sudut Swing} \times 2}{\textit{Swing speed} \times \text{Efisiensi Kerja} \times 360}$$

$$= \frac{180{,}0 \times 2}{0{,}8 \text{ r/min} \times 0{,}8 \times 0{,}7 \times 0{,}8 \times 360}$$

$$= 2{,}86862 \text{ menit}$$

c. *Trolling Time*

Trolling Time adalah waktu *tower crane* untuk memindahkan material. Dari spesifikasi alat didapat

trolley speed 80 m/min dan *trolley length* 6 m

$$TT = \frac{\textit{Trolley Length} \times 2}{\textit{Trolley speed} \times \text{Efisiensi Kerja}}$$

$$= \frac{6\ \text{m} \times 2}{80\ \text{m/min} \times 0{,}83 \times 0{,}7 \times 0{,}75}$$

$$= 0{,}34423\ \text{menit}$$

d. *Lowering Time*

Lowering Time adalah waktu *tower crane* untuk menurunkan material. Dari spek alat didapatkan

lowering speed 110 m/min

$$TT = \frac{\textit{Lowering Height} \times 2}{\textit{Lowering speed} \times \text{Efisiensi Kerja}}$$

$$= \frac{8{,}0\ \text{m} \times 2}{110\ \text{m/min} \times 0{,}83 \times 0{,}7 \times 0{,}75}$$

$$= 0{,}3338\ \text{menit}$$

Jadi, circle time *tower crane* untuk satu kali putaran adalah 4,220518437 menit

Sehingga perhitungan kapasitas produksi dapat dilakukan.

Kapasitas Produksi *Concrete Bucket*

$$= \frac{\textit{Circle Time} \times \textit{Kapasitas Bucket}}{60\ \text{menit}}$$

$$= \frac{60 \text{ menit} \times 0{,}8 \text{ m3}}{4{,}221 \text{ menit}}$$

$$= 11{,}37 \text{ m3/jam}$$

- Kebutuhan *Truck Mixer*

  Selain *concrete bucket* juga dibutuhkan tuck mixer yang digunakan mengangkut beton untuk pengecoran. Banyaknya *truck mixer* yang diperlukan dihitung sebagai berikut :

$$= \frac{\text{Volume beton total}}{\text{Kapasitas Truck Mixer}}$$

$$= \frac{58{,}92 \text{ m3}}{7 \text{ m3}}$$

$$= 8{,}4174 \text{ Truck} \approx 9 \text{ Truck}$$

- Kebutuhan tenaga kerja dalam pelaksanaan
  a. *Concrete Bucket* = 1 *bucket*
  b. Jumlah Tenaga Kerja = 3 Grup
     Terdiri dari : - 0,3 Mandor
     - 6,00 Pembantu Tukang
  c. Jam Kerja 1 Hari = 8 jam
- Kebutuhan jam kerja dalam pelaksanaan pengecoran
  • Waktu Persiapan

    Waktu persiapan untuk pengecoran terdiri dari :
    a. Pengaturan Posisi TM & TC = 10 menit
    b. Pemasangan Pipa Tremi = 5 menit
    c. Waktu Tunggu (iddle) = 10 menit
    d. Waktu menuangkan ke *Bucket* = 5 menit

    Jadi total waktu persiapan adalah 30 menit

- Waktu Tambahan Persiapan

  Waktu tambahan persiapan terdiri dari :

  a. Pergantian antar *truck mixer*

  $$= \frac{\text{jumlah } \textit{truck mixer} \times 5 \text{ menit / } \textit{truck mixer}}{\text{Jumlah } \textit{Concrete Bucket}}$$

  $$= \frac{9 \quad \textit{Truck} \times 5 \text{ menit / truck mixer}}{1 \ \textit{Concrete Bucket}}$$

  $$= 45 \text{ menit}$$

  b. Waktu Pengujian *Slump*

  $$= \frac{\text{jumlah } \textit{truck mixer} \times 5 \text{ menit / } \textit{truck mixer}}{\text{Jumlah } \textit{Concrete Pump}}$$

  $$= \frac{9 \quad \textit{Truck} \times 5 \text{ menit / truck mixer}}{1 \ \textit{Concrete Bucket}}$$

  $$= 45 \text{ menit}$$

  Jadi total waktu persiapan tambahan adalah 90 menit

- Waktu Operasional pengecoran

  Waktu operasional pengecoran adalah waktu saat proses pengecoran berlangsung.

  - Durasi Operasional *Concrete Bucket*

  $$= \frac{\text{Volume pengecoran}}{\text{Kapasitas Produksi TC (m3/jam)}} \times \frac{60 \text{ menit}}{\text{Jumlah TC}}$$

  $$= \frac{58{,}9221 \text{ m3}}{11 \text{ m3/jam}} \times \frac{60 \text{ menit}}{1 \text{ TC}}$$

  $$= 310{,}9 \text{ menit}$$

- Total Durasi Penuangan Beton

$$= \frac{\text{Volume Pengecoran}}{\text{Volume } \textit{Bucket}} \text{ x durasi penuangan per } \textit{bucket}$$

$$= \frac{58{,}9221 \text{ m3}}{0{,}8 \text{ m3}} \text{ x } 10 \text{ menit}$$

$$= 737 \text{ menit}$$

Jadi total waktu operasional pengecoran adala 1047 menit

- Waktu Pasca Pelaksanaan

  Waktu pasca pelaksanaan pengecoran terdiri dari :

  a. Pembersihan *Bucket* = 10 menit
  b. Penyimpanan *Bucket* = 20 menit
  c. Persiapan Kembali = 10 menit

  Jadi, total waktu pasca pelaksanaan adalah 40 menit

Setelah mengetahui durasi dari masing masing tahapan, maka total durasi pengecoran sudah dapat dihitung.

= T persiapan + T persiapan tambahan + T pengecoran + T pasca pelaksanaan

= 30 + 90 + 1047 + 40

= 1207,3792 menit

= 20,123 jam

= 2,51537 hari

≈ 3 hari

Jadi, untuk kolomLantai P 3 Sektor 3 durasi pengecoran selama 3 hari

Durasi Pengecoran Kolom Lantai P 4 Sektor 1

- Perhitungan Volume Beton

NO	Tipe Kolom	Dimensi Kolom				Jumlah	Tebal Plat	Volume Beton
		b	h	d	L			
		(cm)	(cm)	(cm)	(cm)		(cm)	(m3)
1	K 4A	50	120	5	315	1	12	1,8180
2	K 9	30	115	5	315	2	12	2,0907
3	K 6	70		5	315	15	12	17,4823
4	K 7	85		5	315	5	12	8,5925
Total								29,9836

> Elevasi Lantai P 4 Sektor 1 = 11 m

- Kapasitas Produksi *Concrete Bucket*

  Kapasitas produksi *Concrete Bucket* didapat dari total lalu lintas per jam nya. Total jumlah lalu lintas didapatkan dari pembagian antara jumlah menit dalam satu jam dibagi dengan *circle time* dan dikalikan dengan kapasitas *bucket cor* nya.

  - Perhitungan *Circle Time* :

    Sebelum menghitung *Circle Time* ada beberapa data yang harus kita ketahui sebelumnya, antara lain :

    > Faktor Cuaca

    Kondisi = Terang, Panas, Berdebu

    Nilai = 0,83

    > Faktor Operator dan Mekanik

    Kondisi = Cukup

    Nilai = 0,70

> Faktor Operasi alatdan pemeliharaan mesin

Kondisi = Baik

Nilai = 0,75

Setelah mengetahui faktor faktor yang mempengaruhi circle time, maka dapat dilakukan perhitungan circle time seperti berikut

a. *Hoisting Time*

Hoisting time (waktu angkat) adalah waktu dimana *tower crane* mengangkat material. Dari spesifikasi alat didapatkan hoisting speed sebesar 110 m/min.

$$HT = \frac{\textit{hoisting height} \ x \ 2}{\textit{hoisting speed} \ \text{x Efisiensi Kerja}}$$

$$= \frac{19{,}3 \text{ meter} \ \text{x} \ 2}{110 \text{ m/min.} \ \text{x} \ 0{,}83 \ \text{x} \ 0{,}70 \ \text{x} \ 0{,}75}$$

$$= 0{,}8053 \text{ menit}$$

b. *Swing Time*

Swing time (Waktu berputar) adalah waktu dimana *tower crane* berputar untuk memindahkan material yang diangkut. Dari spesifikasi didapat swing speed *sebesar* 0,8 r/min

$$ST = \frac{\text{Sudut Swing x } 2}{\textit{Swing speed} \ \text{x Efisiensi Kerja x } 360}$$

$$= \frac{180{,}0 \ \text{x} \ 2}{0{,}8 \text{ r/min} \ \text{x} \ 0{,}8 \ \text{x} \ 0{,}7 \ \text{x} \ 0{,}8 \ \text{x} \ 360}$$

$$= 2{,}86862 \text{ menit}$$

c. *Trolling Time*

Trolling Time adalah waktu *tower crane* untuk memindahkan material. Dari spesifikasi alat didapat

trolley speed 80 m/min dan *trolley length* 6 m

$$TT = \frac{\textit{Trolley Length} \times 2}{\textit{Trolley speed} \times \text{Efisiensi Kerja}}$$

$$= \frac{6\ \text{m} \times 2}{80\ \text{m/min} \times 0{,}83 \times 0{,}7 \times 0{,}75}$$

$$= 0{,}34423\ \text{menit}$$

d. *Lowering Time*

Lowering Time adalah waktu *tower crane* untuk menurunkan material. Dari spek alat didapatkan

lowering speed 110 m/min

$$TT = \frac{\textit{Lowering Height} \times 2}{\textit{Lowering speed} \times \text{Efisiensi Kerja}}$$

$$= \frac{8{,}0\ \text{m} \times 2}{110\ \text{m/min} \times 0{,}83 \times 0{,}7 \times 0{,}75}$$

$$= 0{,}3338\ \text{menit}$$

Jadi, circle time *tower crane* untuk satu kali putaran adalah 4,351953268 menit

Sehingga perhitungan kapasitas produksi dapat dilakukan.

Kapasitas Produksi *Concrete Bucket*

$$= \frac{\textit{Circle Time} \times \textit{Kapasitas Bucket}}{60\ \text{menit}}$$

$$= \frac{60 \text{ menit} \times 0{,}8 \text{ m3}}{4{,}352 \text{ menit}}$$

$$= 11{,}03 \text{ m3/jam}$$

- Kebutuhan *Truck Mixer*

  Selain *concrete bucket* juga dibutuhkan tuck mixer yang digunakan mengangkut beton untuk pengecoran. Banyaknya *truck mixer* yang diperlukan dihitung sebagai berikut :

$$= \frac{\text{Volume beton total}}{\text{Kapasitas Truck Mixer}}$$

$$= \frac{29{,}98 \text{ m3}}{7 \text{ m3}}$$

$$= 4{,}2834 \text{ Truck} \approx 5 \text{ Truck}$$

- Kebutuhan tenaga kerja dalam pelaksanaan
  a. *Concrete Bucket* = 1 *bucket*
  b. Jumlah Tenaga Kerja = 3 Grup
     Terdiri dari : - 0,3 Mandor
     - 6,00 Pembantu Tukang
  c. Jam Kerja 1 Hari = 8 jam

- Kebutuhan jam kerja dalam pelaksanaan pengecoran
  • Waktu Persiapan

    Waktu persiapan untuk pengecoran terdiri dari :
    a. Pengaturan Posisi TM & TC = 10 menit
    b. Pemasangan Pipa Tremi = 5 menit
    c. Waktu Tunggu (iddle) = 10 menit

d. Waktu menuangkan ke *Bucket* = 5 menit
Jadi total waktu persiapan adalah 30 menit

- Waktu Tambahan Persiapan
  Waktu tambahan persiapan terdiri dari :

  a. Pergantian antar *truck mixer*

  $$= \frac{\text{jumlah } \textit{truck mixer} \times 5 \text{ menit / } \textit{truck mixer}}{\text{Jumlah } \textit{Concrete Bucket}}$$

  $$= \frac{5 \textit{ Truck} \times 5 \text{ menit / truck mixer}}{1 \textit{ Concrete Bucket}}$$

  $$= 25 \text{ menit}$$

  b. Waktu Pengujian *Slump*

  $$= \frac{\text{jumlah } \textit{truck mixer} \times 5 \text{ menit / } \textit{truck mixer}}{\text{Jumlah } \textit{Concrete Pump}}$$

  $$= \frac{5 \textit{ Truck} \times 5 \text{ menit / truck mixer}}{1 \textit{ Concrete Bucket}}$$

  $$= 25 \text{ menit}$$

  Jadi total waktu persiapan tambahan adalah 50 menit

- Waktu Operasional pengecoran
  Waktu operasional pengecoran adalah waktu saat proses pengecoran berlangsung.

  - Durasi Operasional *Concrete Bucket*

  $$= \frac{\text{Volume pengecoran}}{\text{Kapasitas Produksi TC (m3/jam)}} \times \frac{60 \text{ menit}}{\text{Jumlah TC}}$$

$$= \frac{29{,}9836 \text{ m3}}{11 \text{ m3/jam}} \text{ x } \frac{60 \text{ menit}}{1 \text{ TC}}$$

$= 163{,}1$ menit

- Total Durasi Penuangan Beton

$$= \frac{\text{Volume Pengecoran}}{\text{Volume } \textit{Bucket}} \text{ x durasi penuangan per } \textit{bucket}$$

$$= \frac{29{,}9836 \text{ m3}}{0{,}8 \text{ m3}} \text{ x } 10 \text{ menit}$$

$= 375$ menit

Jadi total waktu operasional pengecoran adala 537,9 menit

- Waktu Pasca Pelaksanaan

  Waktu pasca pelaksanaan pengecoran terdiri dari :

  a. Pembersihan *Bucket* = 10 menit
  b. Penyimpanan *Bucket* = 20 menit
  c. Persiapan Kembali = 10 menit

  Jadi, total waktu pasca pelaksanaan adalah 40 menit

Setelah mengetahui durasi dari masing masing tahapan, maka total durasi pengecoran sudah dapat dihitung.

= T persiapan + T persiapan tambahan + T pengecoran + T pasca pelaksanaan

= 30 + 50 + 537,9 + 40

= 657,90321 menit

= 10,9651 jam

= 1,37063 hari

$\approx$ 2 hari

Jadi, untuk kolomLantai P 4 Sektor 1 durasi pengecoran selama 2 hari

Durasi Pengecoran Kolom Lantai P 4 Sektor 2

- Perhitungan Volume Beton

NO	Tipe Kolom	Dimensi Kolom				Jumlah	Tebal Plat	Volume Beton
		b	h	d	L			
		(cm)	(cm)	(cm)	(cm)		(cm)	(m3)
1	K 1	65	145	5	315	2	12	5,7116
2	K 2A	65	160	5	315	1	12	3,1512
3	K 3	60	200	5	315	2	12	7,2720
4	K 4A	50	120	5	315	1	12	1,8180
5	K 4B	55	125	5	315	1	12	2,0831
6	K 9	30	115	5	315	2	12	2,0907
7	K 10	50	50	5	315	2	12	1,5150
8	K 6	70		5	315	4	12	4,6620
9	K 7	85		5	315	5	12	8,5925
Total								36,8960

> Elevasi Lantai P 4 Sektor 2 = 11 m

- Kapasitas Produksi *Concrete Bucket*

  Kapasitas produksi *Concrete Bucket* didapat dari total lalu lintas per jam nya. Total jumlah lalu lintas didapatkan dari pembagian antara jumlah menit dalam satu jam dibagi dengan *circle time* dan dikalikan dengan kapasitas *bucket cor* nya.

  - Perhitungan *Circle Time* :

    Sebelum menghitung *Circle Time* ada beberapa data yang harus kita ketahui sebelumnya, antara lain :

    > Faktor Cuaca

    Kondisi = Terang, Panas, Berdebu

    Nilai = 0,83

> Faktor Operator dan Mekanik

Kondisi = Cukup

Nilai = 0,70

> Faktor Operasi alatdan pemeliharaan mesin

Kondisi = Baik

Nilai = 0,75

Setelah mengetahui faktor faktor yang mempengaruhi circle time, maka dapat dilakukan perhitungan circle time seperti berikut

a. *Hoisting Time*

Hoisting time (waktu angkat) adalah waktu dimana *tower crane* mengangkat material. Dari spesifikasi alat didapatkan hoisting speed sebesar 110 m/min.

$$HT = \frac{\textit{hoisting height} \quad x \quad 2}{\textit{hoisting speed} \quad \text{x Efisiensi Kerja}}$$

$$= \frac{19{,}3 \text{ meter} \quad \text{x} \quad 2}{110 \text{ m/min.} \quad \text{x} \quad 0{,}83 \quad \text{x} \quad 0{,}70 \quad \text{x} \quad 0{,}75}$$

$$= 0{,}8053 \text{ menit}$$

b. *Swing Time*

Swing time (Waktu berputar) adalah waktu dimana *tower crane* berputar untuk memindahkan material yang diangkut. Dari spesifikasi didapat swing speed *sebesar* 0,8 r/min

$$ST = \frac{\text{Sudut Swing} \quad \text{x} \quad 2}{\textit{Swing speed} \quad \text{x Efisiensi Kerja} \quad \text{x} \quad 360}$$

$$= \frac{180{,}0 \text{ x } 2}{0{,}8 \text{ r/min x } 0{,}8 \text{ x } 0{,}7 \text{ x } 0{,}8 \text{ x } 360}$$

$$= 2{,}86862 \text{ menit}$$

c. *Trolling Time*

Trolling Time adalah waktu *tower crane* untuk memindahkan material. Dari spesifikasi alat didapat

trolley speed 80 m/min dan *trolley length* 6 m

$$\text{TT} = \frac{\textit{Trolley Length} \text{ x } 2}{\textit{Trolley speed} \text{ x Efisiensi Kerja}}$$

$$= \frac{6 \text{ m x } 2}{80 \text{ m/min x } 0{,}83 \text{ x } 0{,}7 \text{ x } 0{,}75}$$

$$= 0{,}34423 \text{ menit}$$

d. *Lowering Time*

Lowering Time adalah waktu *tower crane* untuk menurunkan material. Dari spek alat didapatkan

lowering speed 110 m/min

$$\text{TT} = \frac{\textit{Lowering Height} \text{ x } 2}{\textit{Lowering speed} \text{ x Efisiensi Kerja}}$$

$$= \frac{8{,}0 \text{ m x } 2}{110 \text{ m/min x } 0{,}83 \text{ x } 0{,}7 \text{ x } 0{,}75}$$

$$= 0{,}3338 \text{ menit}$$

Jadi, circle time *tower crane* untuk satu kali putaran adalah 4,351953268 menit

Sehingga perhitungan kapasitas produksi dapat dilakukan.

Kapasitas Produksi *Concrete Bucket*

$$= \frac{\textit{Circle Time} \times \textit{Kapasitas Bucket}}{60 \text{ menit}}$$

$$= \frac{60 \text{ menit} \times 0{,}8 \text{ m3}}{4{,}352 \text{ menit}}$$

$$= 11{,}03 \text{ m3/jam}$$

- Kebutuhan *Truck Mixer*

  Selain *concrete bucket* juga dibutuhkan tuck mixer yang digunakan mengangkut beton untuk pengecoran. Banyaknya *truck mixer* yang diperlukan dihitung sebagai berikut :

$$= \frac{\text{Volume beton total}}{\text{Kapasitas Truck Mixer}}$$

$$= \frac{36{,}9 \text{ m3}}{7 \text{ m3}}$$

$$= 5{,}2709 \text{ Truck} \approx 6 \text{ Truck}$$

- Kebutuhan tenaga kerja dalam pelaksanaan

  a. *Concrete Bucket* = 1 *bucket*

  b. Jumlah Tenaga Kerja = 3 Grup

     Terdiri dari : - 0,3 Mandor

     - 6,00 Pembantu Tukang

  c. Jam Kerja 1 Hari = 8 jam

- Kebutuhan jam kerja dalam pelaksanaan pengecoran

  • Waktu Persiapan

  Waktu persiapan untuk pengecoran terdiri dari :

  a. Pengaturan Posisi TM & TC = 10 menit

b. Pemasangan Pipa Tremi = 5 menit
c. Waktu Tunggu (iddle) = 10 menit
d. Waktu menuangkan ke *Bucket* = 5 menit
Jadi total waktu persiapan adalah 30 menit

- Waktu Tambahan Persiapan
  Waktu tambahan persiapan terdiri dari :
  a. Pergantian antar *truck mixer*

$$= \frac{\text{jumlah } \textit{truck mixer} \times 5 \text{ menit / } \textit{truck mixer}}{\text{Jumlah } \textit{Concrete Bucket}}$$

$$= \frac{6 \quad \textit{Truck} \times 5 \text{ menit / truck mixer}}{1 \ \textit{Concrete Bucket}}$$

$$= 30 \text{ menit}$$

  b. Waktu Pengujian *Slump*

$$= \frac{\text{jumlah } \textit{truck mixer} \times 5 \text{ menit / } \textit{truck mixer}}{\text{Jumlah } \textit{Concrete Pump}}$$

$$= \frac{6 \quad \textit{Truck} \times 5 \text{ menit / truck mixer}}{1 \ \textit{Concrete Bucket}}$$

$$= 30 \text{ menit}$$

  Jadi total waktu persiapan tambahan adalah 60 menit

- Waktu Operasional pengecoran
  Waktu operasional pengecoran adalah waktu saat proses pengecoran berlangsung.
  - Durasi Operasional *Concrete Bucket*

$$= \frac{\text{Volume pengecoran}}{\text{Kapasitas Produksi TC (m3/jam)}} \times \frac{60 \text{ menit}}{\text{Jumlah TC}}$$

$$= \frac{36{,}8960 \text{ m3}}{11 \text{ m3/jam}} \text{ x } \frac{60 \text{ menit}}{1 \text{ TC}}$$

$= 200{,}7$ menit

- Total Durasi Penuangan Beton

$$= \frac{\text{Volume Pengecoran}}{\text{Volume } \textit{Bucket}} \text{ x durasi penuangan per } \textit{bucket}$$

$$= \frac{36{,}8960 \text{ m3}}{0{,}8 \text{ m3}} \text{ x } 10 \text{ menit}$$

$= 461$ menit

Jadi total waktu operasional pengecoran adala 661,9 menit

- Waktu Pasca Pelaksanaan

  Waktu pasca pelaksanaan pengecoran terdiri dari :

  a. Pembersihan *Bucket* = 10 menit
  b. Penyimpanan *Bucket* = 20 menit
  c. Persiapan Kembali = 10 menit

  Jadi, total waktu pasca pelaksanaan adalah 40 menit

Setelah mengetahui durasi dari masing masing tahapan, maka total durasi pengecoran sudah dapat dihitung.

= T persiapan + T persiapan tambahan + T pengecoran + T pasca pelaksanaan

= 30 + 60 + 661,9 + 40

= 791,91289 menit

= 13,1985 jam

= 1,64982 hari

$\approx$ 2 hari

Jadi, untuk kolom Lantai P 4 Sektor 2 durasi pengecoran selama 2 hari

Durasi Pengecoran Kolom Lantai P 4 Sektor 3

- Perhitungan Volume Beton

NO	Tipe Kolom	Dimensi Kolom				Jumlah	Tebal Plat	Volume Beton
		b	h	d	L			
		(cm)	(cm)	(cm)	(cm)		(cm)	(m3)
1	KL 1	20	20	5	315	3	12	0,3636
2	K 1	65	145	5	315	3	12	8,5673
3	K 2A	65	160	5	315	1	12	3,1512
4	K 2B	70	165	5	315	2	12	6,9993
5	K 3	60	200	5	315	3	12	10,9080
6	K 4A	50	120	5	315	3	12	5,4540
7	K 4B	55	125	5	315	2	12	4,1663
8	K 4C	50	120	5	315	2	12	3,6360
9	K 5	55	120	5	315	1	12	1,9998
10	K 6	70		5	315	1	12	1,1655
11	K 7	85		5	315	7	12	12,0295
12	K 8	45		5	315	1	12	0,4817
Total								58,9221

> Elevasi Lantai P 4 Sektor 3 = 11 m

- Kapasitas Produksi *Concrete Bucket*

  Kapasitas produksi *Concrete Bucket* didapat dari total lalu lintas per jam nya. Total jumlah lalu lintas didapatkan dari pembagian antara jumlah menit dalam satu jam dibagi dengan *circle time* dan dikalikan dengan kapasitas *bucket cor* nya.

  - Perhitungan *Circle Time* :

    Sebelum menghitung *Circle Time* ada beberapa data yang harus kita ketahui sebelumnya, antara lain :

> Faktor Cuaca

Kondisi = Terang, Panas, Berdebu

Nilai = 0,83

> Faktor Operator dan Mekanik

Kondisi = Cukup

Nilai = 0,70

> Faktor Operasi alatdan pemeliharaan mesin

Kondisi = Baik

Nilai = 0,75

Setelah mengetahui faktor faktor yang mempengaruhi circle time, maka dapat dilakukan perhitungan circle time seperti berikut

a. *Hoisting Time*

Hoisting time (waktu angkat) adalah waktu dimana *tower crane* mengangkat material. Dari spesifikasi alat didapatkan hoisting speed sebesar 110 m/min.

$$HT = \frac{\textit{hoisting height} \quad x \quad 2}{\textit{hoisting speed} \text{ x Efisiensi Kerja}}$$

$$= \frac{19{,}3 \text{ meter} \quad x \quad 2}{110 \text{ m/min.} \; x \quad 0{,}83 \quad x \quad 0{,}70 \quad x \quad 0{,}75}$$

$$= 0{,}8053 \text{ menit}$$

b. *Swing Time*

Swing time (Waktu berputar) adalah waktu dimana *tower crane* berputar untuk memindahkan material yang diangkut. Dari spesifikasi didapat swing speed *sebesar* 0,8 r/min

$$ST = \frac{\text{Sudut Swing} \times 2}{\textit{Swing speed} \times \text{Efisiensi Kerja} \times 360}$$

$$= \frac{180{,}0 \times 2}{0{,}8 \text{ r/min} \times 0{,}8 \times 0{,}7 \times 0{,}8 \times 360}$$

$$= 2{,}86862 \text{ menit}$$

c. *Trolling Time*

Trolling Time adalah waktu *tower crane* untuk memindahkan material. Dari spesifikasi alat didapat *trolley speed* 80 m/min dan *trolley length* 6 m

$$TT = \frac{\textit{Trolley Length} \times 2}{\textit{Trolley speed} \times \text{Efisiensi Kerja}}$$

$$= \frac{6 \text{ m} \times 2}{80 \text{ m/min} \times 0{,}83 \times 0{,}7 \times 0{,}75}$$

$$= 0{,}34423 \text{ menit}$$

d. *Lowering Time*

Lowering Time adalah waktu *tower crane* untuk menurunkan material. Dari spek alat didapatkan *lowering speed* 110 m/min

$$TT = \frac{\textit{Lowering Height} \times 2}{\textit{Lowering speed} \times \text{Efisiensi Kerja}}$$

$$= \frac{8{,}0 \text{ m} \times 2}{110 \text{ m/min} \times 0{,}83 \times 0{,}7 \times 0{,}75}$$

$$= 0{,}3338 \text{ menit}$$

Jadi, circle time *tower crane* untuk satu kali putaran adalah 4,351953268 menit

Sehingga perhitungan kapasitas produksi dapat dilakukan.

Kapasitas Produksi *Concrete Bucket*

$$= \frac{\textit{Circle Time} \times \textit{Kapasitas Bucket}}{60 \text{ menit}}$$

$$= \frac{60 \text{ menit} \times 0{,}8 \text{ m3}}{4{,}352 \text{ menit}}$$

$$= 11{,}03 \text{ m3/jam}$$

- Kebutuhan *Truck Mixer*

  Selain *concrete bucket* juga dibutuhkan tuck mixer yang digunakan mengangkut beton untuk pengecoran. Banyaknya *truck mixer* yang diperlukan dihitung sebagai berikut :

$$= \frac{\text{Volume beton total}}{\text{Kapasitas Truck Mixer}}$$

$$= \frac{58{,}92 \text{ m3}}{7 \text{ m3}}$$

$$= 8{,}4174 \text{ Truck} \approx 9 \text{ Truck}$$

- Kebutuhan tenaga kerja dalam pelaksanaan

  a. *Concrete Bucket* = 1 *bucket*

  b. Jumlah Tenaga Kerja = 3 Grup

     Terdiri dari : - 0,3 Mandor

     - 6,00 Pembantu Tukang

  c. Jam Kerja 1 Hari = 8 jam

- Kebutuhan jam kerja dalam pelaksanaan pengecoran

  • Waktu Persiapan

  Waktu persiapan untuk pengecoran terdiri dari :

  a. Pengaturan Posisi TM & TC = 10 menit

b. Pemasangan Pipa Tremi = 5 menit
c. Waktu Tunggu (iddle) = 10 menit
d. Waktu menuangkan ke *Bucket* = 5 menit
Jadi total waktu persiapan adalah 30 menit

- Waktu Tambahan Persiapan
  Waktu tambahan persiapan terdiri dari :
  a. Pergantian antar *truck mixer*

$$= \frac{\text{jumlah } \textit{truck mixer} \times 5 \text{ menit / } \textit{truck mixer}}{\text{Jumlah } \textit{Concrete Bucket}}$$

$$= \frac{9 \textit{ Truck} \times 5 \text{ menit / truck mixer}}{1 \textit{ Concrete Bucket}}$$

$$= 45 \text{ menit}$$

  b. Waktu Pengujian *Slump*

$$= \frac{\text{jumlah } \textit{truck mixer} \times 5 \text{ menit / } \textit{truck mixer}}{\text{Jumlah } \textit{Concrete Pump}}$$

$$= \frac{9 \textit{ Truck} \times 5 \text{ menit / truck mixer}}{1 \textit{ Concrete Bucket}}$$

$$= 45 \text{ menit}$$

  Jadi total waktu persiapan tambahan adalah 90 menit

- Waktu Operasional pengecoran
  Waktu operasional pengecoran adalah waktu saat proses pengecoran berlangsung.
  - Durasi Operasional *Concrete Bucket*

$$= \frac{\text{Volume pengecoran}}{\text{Kapasitas Produksi TC (m3/jam)}} \times \frac{60 \text{ menit}}{\text{Jumlah TC}}$$

$$= \frac{58{,}9221 \text{ m3}}{11 \text{ m3/jam}} \text{ x } \frac{60 \text{ menit}}{1 \text{ TC}}$$

$= 320{,}5$ menit

- Total Durasi Penuangan Beton

$$= \frac{\text{Volume Pengecoran}}{\text{Volume } \textit{Bucket}} \text{ x durasi penuangan per } \textit{bucket}$$

$$= \frac{58{,}9221 \text{ m3}}{0{,}8 \text{ m3}} \text{ x } 10 \text{ menit}$$

$= 737$ menit

Jadi total waktu operasional pengecoran adala 1057 menit

- Waktu Pasca Pelaksanaan

  Waktu pasca pelaksanaan pengecoran terdiri dari :

  a. Pembersihan *Bucket* = 10 menit
  b. Penyimpanan *Bucket* = 20 menit
  c. Persiapan Kembali = 10 menit

  Jadi, total waktu pasca pelaksanaan adalah 40 menit

Setelah mengetahui durasi dari masing masing tahapan, maka total durasi pengecoran sudah dapat dihitung.

= T persiapan + T persiapan tambahan + T pengecoran + T pasca pelaksanaan

= 30 + 90 + 1057 + 40

= 1217,0597 menit

= 20,2843 jam

= 2,53554 hari

$\approx$ 3 hari

Jadi, untuk kolom Lantai P 4 Sektor 3 durasi pengecoran selama 3 hari

Durasi Pengecoran Kolom Lantai P 5 Sektor 1

- Perhitungan Volume Beton

NO	Tipe Kolom	Dimensi Kolom				Jumlah	Tebal Plat	Volume Beton
		b	h	d	L			
		(cm)	(cm)	(cm)	(cm)		(cm)	(m3)
1	K 4A	50	100	5	315	1	12	1,5150
2	K 9	30	115	5	315	2	12	2,0907
3	K 6	70		5	315	15	12	17,4823
4	K 7	85		5	315	5	12	8,5925
Total								29,6806

> Elevasi Lantai P 5 Sektor 1 = 14 m

- Kapasitas Produksi *Concrete Bucket*

  Kapasitas produksi *Concrete Bucket* didapat dari total lalu lintas per jam nya. Total jumlah lalu lintas didapatkan dari pembagian antara jumlah menit dalam satu jam dibagi dengan *circle time* dan dikalikan dengan kapasitas *bucket cor* nya.

  - Perhitungan *Circle Time* :

    Sebelum menghitung *Circle Time* ada beberapa data yang harus kita ketahui sebelumnya, antara lain :

    > Faktor Cuaca

    Kondisi = Terang, Panas, Berdebu

    Nilai = 0,83

> Faktor Operator dan Mekanik

Kondisi = Cukup

Nilai = 0,70

> Faktor Operasi alatdan pemeliharaan mesin

Kondisi = Baik

Nilai = 0,75

Setelah mengetahui faktor faktor yang mempengaruhi circle time, maka dapat dilakukan perhitungan circle time seperti berikut

a. *Hoisting Time*

Hoisting time (waktu angkat) adalah waktu dimana *tower crane* mengangkat material. Dari spesifikasi alat didapatkan hoisting speed sebesar 110 m/min.

$$HT = \frac{\textit{hoisting height} \ x \ 2}{\textit{hoisting speed} \ \text{x Efisiensi Kerja}}$$

$$= \frac{22{,}5 \text{ meter} \ \text{x} \ 2}{110 \text{ m/min.} \ \text{x} \ 0{,}83 \ \text{x} \ 0{,}70 \ \text{x} \ 0{,}75}$$

$$= 0{,}93673 \text{ menit}$$

b. *Swing Time*

Swing time (Waktu berputar) adalah waktu dimana *tower crane* berputar untuk memindahkan material yang diangkut. Dari spesifikasi didapat swing speed *sebesar* 0,8 r/min

$$ST = \frac{\text{Sudut Swing x } 2}{\textit{Swing speed} \ \text{x Efisiensi Kerja x } 360}$$

$$= \frac{180{,}0 \ \text{x} \ 2}{0{,}8 \text{ r/min} \ \text{x} \ 0{,}8 \ \text{x} \ 0{,}7 \ \text{x} \ 0{,}8 \ \text{x} \ 360}$$

$$= 2{,}86862 \text{ menit}$$

c. *Trolling Time*

Trolling Time adalah waktu *tower crane* untuk memindahkan material. Dari spesifikasi alat didapat

trolley speed 80 m/min dan *trolley length* 6 m

$$TT = \frac{\textit{Trolley Length} \text{ x } 2}{\textit{Trolley speed} \text{ x Efisiensi Kerja}}$$

$$= \frac{6 \text{ m x } 2}{80 \text{ m/min x } 0{,}83 \text{ x } 0{,}7 \text{ x } 0{,}75}$$

$$= 0{,}34423 \text{ menit}$$

d. *Lowering Time*

Lowering Time adalah waktu *tower crane* untuk menurunkan material. Dari spek alat didapatkan

lowering speed 110 m/min

$$TT = \frac{\textit{Lowering Height} \text{ x } 2}{\textit{Lowering speed} \text{ x Efisiensi Kerja}}$$

$$= \frac{8{,}0 \text{ m x } 2}{110 \text{ m/min x } 0{,}83 \text{ x } 0{,}7 \text{ x } 0{,}75}$$

$$= 0{,}3338 \text{ menit}$$

Jadi, circle time *tower crane* untuk satu kali putaran adalah 4,483388098 menit

Sehingga perhitungan kapasitas produksi dapat dilakukan.

Kapasitas Produksi *Concrete Bucket*

$$= \frac{\textit{Circle Time} \text{ x } \textit{Kapasitas Bucket}}{60 \text{ menit}}$$

$$= \frac{60 \text{ menit} \times 0{,}8 \text{ m3}}{4{,}483 \text{ menit}}$$

$$= 10{,}71 \text{ m3/jam}$$

- Kebutuhan *Truck Mixer*

  Selain *concrete bucket* juga dibutuhkan tuck mixer yang digunakan mengangkut beton untuk pengecoran. Banyaknya *truck mixer* yang diperlukan dihitung sebagai berikut :

$$= \frac{\text{Volume beton total}}{\text{Kapasitas Truck Mixer}}$$

$$= \frac{29{,}68 \text{ m3}}{7 \text{ m3}}$$

$$= 4{,}2401 \text{ Truck} \approx 5 \text{ Truck}$$

- Kebutuhan tenaga kerja dalam pelaksanaan
  a. *Concrete Bucket* = 1 *bucket*
  b. Jumlah Tenaga Kerja = 3 Grup
     Terdiri dari : - 0,3 Mandor
     - 6,00 Pembantu Tukang
  c. Jam Kerja 1 Hari = 8 jam
- Kebutuhan jam kerja dalam pelaksanaan pengecoran
  • Waktu Persiapan

    Waktu persiapan untuk pengecoran terdiri dari :
    a. Pengaturan Posisi TM & TC = 10 menit
    b. Pemasangan Pipa Tremi = 5 menit
    c. Waktu Tunggu (iddle) = 10 menit
    d. Waktu menuangkan ke *Bucket* = 5 menit

    Jadi total waktu persiapan adalah 30 menit

- Waktu Tambahan Persiapan

  Waktu tambahan persiapan terdiri dari :

  a. Pergantian antar *truck mixer*

  $$= \frac{\text{jumlah } \textit{truck mixer} \times 5 \text{ menit / } \textit{truck mixer}}{\text{Jumlah } \textit{Concrete Bucket}}$$

  $$= \frac{5 \quad \textit{Truck} \times 5 \text{ menit / truck mixer}}{1 \textit{ Concrete Bucket}}$$

  $$= 25 \text{ menit}$$

  b. Waktu Pengujian *Slump*

  $$= \frac{\text{jumlah } \textit{truck mixer} \times 5 \text{ menit / } \textit{truck mixer}}{\text{Jumlah } \textit{Concrete Pump}}$$

  $$= \frac{5 \quad \textit{Truck} \times 5 \text{ menit / truck mixer}}{1 \textit{ Concrete Bucket}}$$

  $$= 25 \text{ menit}$$

  Jadi total waktu persiapan tambahan adalah 50 menit

- Waktu Operasional pengecoran

  Waktu operasional pengecoran adalah waktu saat proses pengecoran berlangsung.

  - Durasi Operasional *Concrete Bucket*

  $$= \frac{\text{Volume pengecoran}}{\text{Kapasitas Produksi TC (m3/jam)}} \times \frac{60 \text{ menit}}{\text{Jumlah TC}}$$

  $$= \frac{29{,}6806 \text{ m3}}{11 \text{ m3/jam}} \times \frac{60 \text{ menit}}{1 \text{ TC}}$$

  $$= 166{,}3 \text{ menit}$$

- Total Durasi Penuangan Beton

$$= \frac{\text{Volume Pengecoran}}{\text{Volume } \textit{Bucket}} \text{ x durasi penuangan per } \textit{bucket}$$

$$= \frac{29{,}6806 \text{ m3}}{0{,}8 \text{ m3}} \text{ x } 10 \text{ menit}$$

$$= 371 \text{ menit}$$

Jadi total waktu operasional pengecoran adala 537,3 menit

- Waktu Pasca Pelaksanaan

  Waktu pasca pelaksanaan pengecoran terdiri dari :

  a. Pembersihan *Bucket* = 10 menit
  b. Penyimpanan *Bucket* = 20 menit
  c. Persiapan Kembali = 10 menit

  Jadi, total waktu pasca pelaksanaan adalah 40 menit

Setelah mengetahui durasi dari masing masing tahapan, maka total durasi pengecoran sudah dapat dihitung.

= T persiapan + T persiapan tambahan + T pengecoran + T pasca pelaksanaan
= 30 + 50 + 537,3 + 40
= 657,34373 menit
= 10,9557 jam
= 1,36947 hari
≈ 2 hari

Jadi, untuk kolomLantai P 5 Sektor 1 durasi pengecoran selama 2 hari

Durasi Pengecoran Kolom Lantai P 5 Sektor 2

- Perhitungan Volume Beton

NO	Tipe Kolom	Dimensi Kolom				Jumlah	Tebal Plat	Volume Beton
		b	h	d	L			
		(cm)	(cm)	(cm)	(cm)		(cm)	(m3)
1	K 1	65	145	5	315	2	12	5,7116
2	K 2A	65	160	5	315	1	12	3,1512
3	K 3	60	200	5	315	2	12	7,2720
4	K 4A	50	120	5	315	1	12	1,8180
5	K 4B	55	125	5	315	1	12	2,0831
6	K 9	30	115	5	315	2	12	2,0907
7	K 10	50	50	5	315	2	12	1,5150
8	K 6	70		5	315	4	12	4,6620
9	K 7	85		5	315	5	12	8,5925
Total								36,8960

> Elevasi Lantai P 5 Sektor 2 = 14 m

- Kapasitas Produksi *Concrete Bucket*

  Kapasitas produksi *Concrete Bucket* didapat dari total lalu lintas per jam nya. Total jumlah lalu lintas didapatkan dari pembagian antara jumlah menit dalam satu jam dibagi dengan *circle time* dan dikalikan dengan kapasitas *bucket cor* nya.

  - Perhitungan *Circle Time* :

    Sebelum menghitung *Circle Time* ada beberapa data yang harus kita ketahui sebelumnya, antara lain :

    > Faktor Cuaca

    Kondisi = Terang, Panas, Berdebu

    Nilai = 0,83

> Faktor Operator dan Mekanik
  Kondisi = Cukup
  Nilai = 0,70
> Faktor Operasi alatdan pemeliharaan mesin
  Kondisi = Baik
  Nilai = 0,75

Setelah mengetahui faktor faktor yang mempengaruhi circle time, maka dapat dilakukan perhitungan circle time seperti berikut

a. *Hoisting Time*

Hoisting time (waktu angkat) adalah waktu dimana *tower crane* mengangkat material. Dari spesifikasi alat didapatkan hoisting speed sebesar 110 m/min.

$$HT = \frac{\textit{hoisting height} \ x \ 2}{\textit{hoisting speed} \ \text{x Efisiensi Kerja}}$$

$$= \frac{22{,}5 \text{ meter} \ \text{x} \ 2}{110 \text{ m/min.} \ \text{x} \ 0{,}83 \ \text{x} \ 0{,}70 \ \text{x} \ 0{,}75}$$

$$= 0{,}93673 \text{ menit}$$

b. *Swing Time*

Swing time (Waktu berputar) adalah waktu dimana *tower crane* berputar untuk memindahkan material yang diangkut. Dari spesifikasi didapat swing speed *sebesar* 0,8 r/min

$$ST = \frac{\text{Sudut Swing x} \ 2}{\textit{Swing speed} \ \text{x Efisiensi Kerja x} \ 360}$$

$$= \frac{180{,}0 \text{ x } 2}{0{,}8 \text{ r/min x } 0{,}8 \text{ x } 0{,}7 \text{ x } 0{,}8 \text{ x } 360}$$

$$= 2{,}86862 \text{ menit}$$

c. *Trolling Time*

Trolling Time adalah waktu *tower crane* untuk memindahkan material. Dari spesifikasi alat didapat

trolley speed 80 m/min dan *trolley length* 6 m

$$\text{TT} = \frac{\textit{Trolley Length} \text{ x } 2}{\textit{Trolley speed} \text{ x Efisiensi Kerja}}$$

$$= \frac{6 \text{ m x } 2}{80 \text{ m/min x } 0{,}83 \text{ x } 0{,}7 \text{ x } 0{,}75}$$

$$= 0{,}34423 \text{ menit}$$

d. *Lowering Time*

Lowering Time adalah waktu *tower crane* untuk menurunkan material. Dari spek alat didapatkan

lowering speed 110 m/min

$$\text{TT} = \frac{\textit{Lowering Height} \text{ x } 2}{\textit{Lowering speed} \text{ x Efisiensi Kerja}}$$

$$= \frac{8{,}0 \text{ m x } 2}{110 \text{ m/min x } 0{,}83 \text{ x } 0{,}7 \text{ x } 0{,}75}$$

$$= 0{,}3338 \text{ menit}$$

Jadi, circle time *tower crane* untuk satu kali putaran adalah 4,483388098 menit

Sehingga perhitungan kapasitas produksi dapat dilakukan.

Kapasitas Produksi *Concrete Bucket*

$$= \frac{\textit{Circle Time} \text{ x } \textit{Kapasitas Bucket}}{60 \text{ menit}}$$

$$= \frac{60 \text{ menit} \times 0{,}8 \text{ m3}}{4{,}483 \text{ menit}}$$

$$= 10{,}71 \text{ m3/jam}$$

- Kebutuhan *Truck Mixer*

  Selain *concrete bucket* juga dibutuhkan tuck mixer yang digunakan mengangkut beton untuk pengecoran. Banyaknya *truck mixer* yang diperlukan dihitung sebagai berikut :

$$= \frac{\text{Volume beton total}}{\text{Kapasitas Truck Mixer}}$$

$$= \frac{36{,}9 \text{ m3}}{7 \text{ m3}}$$

$$= 5{,}2709 \text{ Truck} \approx 6 \text{ Truck}$$

- Kebutuhan tenaga kerja dalam pelaksanaan
  a. *Concrete Bucket* = 1 *bucket*
  b. Jumlah Tenaga Kerja = 3 Grup
     Terdiri dari : - 0,3 Mandor
     - 6,00 Pembantu Tukang
  c. Jam Kerja 1 Hari = 8 jam
- Kebutuhan jam kerja dalam pelaksanaan pengecoran
  • Waktu Persiapan

    Waktu persiapan untuk pengecoran terdiri dari :
    a. Pengaturan Posisi TM & TC = 10 menit
    b. Pemasangan Pipa Tremi = 5 menit
    c. Waktu Tunggu (iddle) = 10 menit
    d. Waktu menuangkan ke *Bucket* = 5 menit

    Jadi total waktu persiapan adalah 30 menit

- Waktu Tambahan Persiapan

  Waktu tambahan persiapan terdiri dari :

  a. Pergantian antar *truck mixer*

  $$= \frac{\text{jumlah } \textit{truck mixer} \times 5 \text{ menit / } \textit{truck mixer}}{\text{Jumlah } \textit{Concrete Bucket}}$$

  $$= \frac{6 \quad \textit{Truck} \times 5 \text{ menit / truck mixer}}{1 \ \textit{Concrete Bucket}}$$

  $$= 30 \text{ menit}$$

  b. Waktu Pengujian *Slump*

  $$= \frac{\text{jumlah } \textit{truck mixer} \times 5 \text{ menit / } \textit{truck mixer}}{\text{Jumlah } \textit{Concrete Pump}}$$

  $$= \frac{6 \quad \textit{Truck} \times 5 \text{ menit / truck mixer}}{1 \ \textit{Concrete Bucket}}$$

  $$= 30 \text{ menit}$$

  Jadi total waktu persiapan tambahan adalah 60 menit

- Waktu Operasional pengecoran

  Waktu operasional pengecoran adalah waktu saat proses pengecoran berlangsung.

  - Durasi Operasional *Concrete Bucket*

  $$= \frac{\text{Volume pengecoran}}{\text{Kapasitas Produksi TC (m3/jam)}} \times \frac{60 \text{ menit}}{\text{Jumlah TC}}$$

  $$= \frac{36{,}8960 \text{ m3}}{11 \text{ m3/jam}} \times \frac{60 \text{ menit}}{1 \text{ TC}}$$

  $$= 206{,}8 \text{ menit}$$

  - Total Durasi Penuangan Beton

  $$= \frac{\text{Volume Pengecoran}}{\text{Volume } \textit{Bucket}} \text{ x durasi penuangan per } \textit{bucket}$$

$$= \frac{36{,}8960 \text{ m3}}{0{,}8 \text{ m3}} \text{ x } 10 \text{ menit}$$

= 461 menit

Jadi total waktu operasional pengecoran adala 668 menit

- Waktu Pasca Pelaksanaan

  Waktu pasca pelaksanaan pengecoran terdiri dari :

  a. Pembersihan *Bucket* = 10 menit
  b. Penyimpanan *Bucket* = 20 menit
  c. Persiapan Kembali = 10 menit

  Jadi, total waktu pasca pelaksanaan adalah 40 menit

Setelah mengetahui durasi dari masing masing tahapan, maka total durasi pengecoran sudah dapat dihitung.

= T persiapan + T persiapan tambahan + T pengecoran + T pasca pelaksanaan

= 30 + 60 + 668 + 40

= 797,97467 menit

= 13,2996 jam

= 1,66245 hari

≈ 2 hari

Jadi, untuk kolomLantai P 5 Sektor 2 durasi pengecoran selama 2 hari

Durasi Pengecoran Kolom Lantai P 5 Sektor 3

- Perhitungan Volume Beton

NO	Tipe Kolom	Dimensi Kolom				Jumlah	Tebal Plat	Volume Beton
		b	h	d	L			
		(cm)	(cm)	(cm)	(cm)		(cm)	(m3)
1	KL 1	20	20	5	315	3	12	0,3636

2	K 1	65	145	5	315	3	12	8,5673
3	K 2A	65	160	5	315	1	12	3,1512
4	K 2B	70	165	5	315	2	12	6,9993
5	K 3	60	200	5	315	3	12	10,9080
6	K 4A	50	120	5	315	3	12	5,4540
7	K 4B	55	110	5	315	2	12	3,6663
8	K 4C	50	100	5	315	2	12	3,0300
9	K 5	55	110	5	315	1	12	1,8332
10	K 6	70		5	315	1	12	1,1655
11	K 7	85		5	315	7	12	12,0295
12	K 8	45		5	315	1	12	0,4817
Total								57,6495

> Elevasi Lantai P 5 Sektor 3 = 14 m

- Kapasitas Produksi *Concrete Bucket*

  Kapasitas produksi *Concrete Bucket* didapat dari total lalu lintas per jam nya. Total jumlah lalu lintas didapatkan dari pembagian antara jumlah menit dalam satu jam dibagi dengan *circle time* dan dikalikan dengan kapasitas *bucket cor* nya.

  - Perhitungan *Circle Time* :

    Sebelum menghitung *Circle Time* ada beberapa data yang harus kita ketahui sebelumnya, antara lain :

    > Faktor Cuaca

    Kondisi = Terang, Panas, Berdebu

    Nilai = 0,83

> Faktor Operator dan Mekanik
  Kondisi = Cukup
  Nilai = 0,70
> Faktor Operasi alatdan pemeliharaan mesin
  Kondisi = Baik
  Nilai = 0,75

Setelah mengetahui faktor faktor yang mempengaruhi circle time, maka dapat dilakukan perhitungan circle time seperti berikut

a. *Hoisting Time*

Hoisting time (waktu angkat) adalah waktu dimana *tower crane* mengangkat material. Dari spesifikasi alat didapatkan hoisting speed sebesar 110 m/min.

$$HT = \frac{\textit{hoisting height} \quad x \quad 2}{\textit{hoisting speed} \quad x \text{ Efisiensi Kerja}}$$

$$= \frac{22{,}5 \text{ meter} \quad x \quad 2}{110 \text{ m/min.} \quad x \quad 0{,}83 \quad x \quad 0{,}70 \quad x \quad 0{,}75}$$

$$= 0{,}93673 \text{ menit}$$

b. *Swing Time*

Swing time (Waktu berputar) adalah waktu dimana *tower crane* berputar untuk memindahkan material yang diangkut. Dari spesifikasi didapat swing speed *sebesar* 0,8 r/min

$$ST = \frac{\text{Sudut Swing} \quad x \quad 2}{\textit{Swing speed} \quad x \text{ Efisiensi Kerja} \quad x \quad 360}$$

$$= \frac{180{,}0 \text{ x } 2}{0{,}8 \text{ r/min x } 0{,}8 \text{ x } 0{,}7 \text{ x } 0{,}8 \text{ x } 360}$$

$$= 2{,}86862 \text{ menit}$$

c. *Trolling Time*

Trolling Time adalah waktu *tower crane* untuk memindahkan material. Dari spesifikasi alat didapat

trolley speed 80 m/min dan *trolley length* 6 m

$$\text{TT} = \frac{\textit{Trolley Length} \text{ x } 2}{\textit{Trolley speed} \text{ x Efisiensi Kerja}}$$

$$= \frac{6 \text{ m x } 2}{80 \text{ m/min x } 0{,}83 \text{ x } 0{,}7 \text{ x } 0{,}75}$$

$$= 0{,}34423 \text{ menit}$$

d. *Lowering Time*

Lowering Time adalah waktu *tower crane* untuk menurunkan material. Dari spek alat didapatkan

lowering speed 110 m/min

$$\text{TT} = \frac{\textit{Lowering Height} \text{ x } 2}{\textit{Lowering speed} \text{ x Efisiensi Kerja}}$$

$$= \frac{8{,}0 \text{ m x } 2}{110 \text{ m/min x } 0{,}83 \text{ x } 0{,}7 \text{ x } 0{,}75}$$

$$= 0{,}3338 \text{ menit}$$

Jadi, circle time *tower crane* untuk satu kali putaran adalah 4,483388098 menit

Sehingga perhitungan kapasitas produksi dapat dilakukan.

Kapasitas Produksi *Concrete Bucket*

$$= \frac{\textit{Circle Time} \times \textit{Kapasitas Bucket}}{60 \text{ menit}}$$

$$= \frac{60 \text{ menit} \times 0{,}8 \text{ m3}}{4{,}483 \text{ menit}}$$

$$= 10{,}71 \text{ m3/jam}$$

- Kebutuhan *Truck Mixer*

  Selain *concrete bucket* juga dibutuhkan tuck mixer yang digunakan mengangkut beton untuk pengecoran. Banyaknya *truck mixer* yang diperlukan dihitung sebagai berikut :

$$= \frac{\text{Volume beton total}}{\text{Kapasitas Truck Mixer}}$$

$$= \frac{57{,}65 \text{ m3}}{7 \text{ m3}}$$

$$= 8{,}2356 \text{ Truck} \approx 9 \text{ Truck}$$

- Kebutuhan tenaga kerja dalam pelaksanaan
  a. *Concrete Bucket* = 1 *bucket*
  b. Jumlah Tenaga Kerja = 3 Grup
     Terdiri dari : - 0,3 Mandor
     - 6,00 Pembantu Tukang
  c. Jam Kerja 1 Hari = 8 jam
- Kebutuhan jam kerja dalam pelaksanaan pengecoran
  - Waktu Persiapan

    Waktu persiapan untuk pengecoran terdiri dari :
    a. Pengaturan Posisi TM & TC = 10 menit
    b. Pemasangan Pipa Tremi = 5 menit

c. Waktu Tunggu (iddle) = 10 menit
d. Waktu menuangkan ke *Bucket* = 5 menit
Jadi total waktu persiapan adalah 30 menit

- Waktu Tambahan Persiapan
  Waktu tambahan persiapan terdiri dari :
  a. Pergantian antar *truck mixer*

$$= \frac{\text{jumlah } \textit{truck mixer} \times 5 \text{ menit / } \textit{truck mixer}}{\text{Jumlah } \textit{Concrete Bucket}}$$

$$= \frac{9 \quad \textit{Truck} \times 5 \text{ menit / truck mixer}}{1 \ \textit{Concrete Bucket}}$$

$$= 45 \text{ menit}$$

  b. Waktu Pengujian *Slump*

$$= \frac{\text{jumlah } \textit{truck mixer} \times 5 \text{ menit / } \textit{truck mixer}}{\text{Jumlah } \textit{Concrete Pump}}$$

$$= \frac{9 \quad \textit{Truck} \times 5 \text{ menit / truck mixer}}{1 \ \textit{Concrete Bucket}}$$

$$= 45 \text{ menit}$$

  Jadi total waktu persiapan tambahan adalah 90 menit

- Waktu Operasional pengecoran
  Waktu operasional pengecoran adalah waktu saat proses pengecoran berlangsung.
  - Durasi Operasional *Concrete Bucket*

$$= \frac{\text{Volume pengecoran}}{\text{Kapasitas Produksi TC (m3/jam)}} \times \frac{60 \text{ menit}}{\text{Jumlah TC}}$$

$$= \frac{57{,}6495 \text{ m3}}{11 \text{ m3/jam}} \text{ x } \frac{60 \text{ menit}}{1 \text{ TC}}$$

$= 323{,}1$ menit

- Total Durasi Penuangan Beton

$$= \frac{\text{Volume Pengecoran}}{\text{Volume } \textit{Bucket}} \text{ x durasi penuangan per } \textit{bucket}$$

$$= \frac{57{,}6495 \text{ m3}}{0{,}8 \text{ m3}} \text{ x } 10 \text{ menit}$$

$= 721$ menit

Jadi total waktu operasional pengecoran adala 1044 menit

- Waktu Pasca Pelaksanaan

Waktu pasca pelaksanaan pengecoran terdiri dari :

a. Pembersihan *Bucket* = 10 menit
b. Penyimpanan *Bucket* = 20 menit
c. Persiapan Kembali = 10 menit

Jadi, total waktu pasca pelaksanaan adalah 40 menit

Setelah mengetahui durasi dari masing masing tahapan, maka total durasi pengecoran sudah dapat dihitung.

= T persiapan + T persiapan tambahan + T pengecoran + T pasca pelaksanaan
= 30 + 90 + 1044 + 40
= 1203,7008 menit
= 20,0617 jam
= 2,50771 hari
$\approx$ 3 hari

Jadi, untuk kolomLantai P 5 Sektor 3 durasi pengecoran selama 3 hari

Durasi Pengecoran Kolom Lantai P 6 Sektor 1

- Perhitungan Volume Beton

NO	Tipe Kolom	Dimensi Kolom				Jumlah	Tebal Plat	Volume Beton
		b	h	d	L			
		(cm)	(cm)	(cm)	(cm)		(cm)	(m3)
1	K 4A	50	100	5	315	1	12	1,5150
2	K 9	30	115	5	315	2	12	2,0907
3	K 6	70		5	315	15	12	17,4823
4	K 7	85		5	315	5	12	8,5925
Total								29,6806

> Elevasi Lantai P 6 Sektor 1 = 18 m

- Kapasitas Produksi *Concrete Bucket*

  Kapasitas produksi *Concrete Bucket* didapat dari total lalu lintas per jam nya. Total jumlah lalu lintas didapatkan dari pembagian antara jumlah menit dalam satu jam dibagi dengan *circle time* dan dikalikan dengan kapasitas *bucket cor* nya.

  - Perhitungan *Circle Time* :

    Sebelum menghitung *Circle Time* ada beberapa data yang harus kita ketahui sebelumnya, antara lain :

    > Faktor Cuaca

    Kondisi = Terang, Panas, Berdebu

    Nilai = 0,83

    > Faktor Operator dan Mekanik

    Kondisi = Cukup

    Nilai = 0,70

> Faktor Operasi alatdan pemeliharaan mesin

Kondisi = Baik

Nilai = 0,75

Setelah mengetahui faktor faktor yang mempengaruhi circle time, maka dapat dilakukan perhitungan circle time seperti berikut

a. *Hoisting Time*

Hoisting time (waktu angkat) adalah waktu dimana *tower crane* mengangkat material. Dari spesifikasi alat didapatkan hoisting speed sebesar 110 m/min.

$$HT = \frac{\textit{hoisting height} \ x \ 2}{\textit{hoisting speed} \ \text{x Efisiensi Kerja}}$$

$$= \frac{25{,}6 \text{ meter} \ \text{x} \ 2}{110 \text{ m/min.} \ \text{x} \ 0{,}83 \ \text{x} \ 0{,}70 \ \text{x} \ 0{,}75}$$

$$= 1{,}06817 \text{ menit}$$

b. *Swing Time*

Swing time (Waktu berputar) adalah waktu dimana *tower crane* berputar untuk memindahkan material yang diangkut. Dari spesifikasi didapat swing speed *sebesar* 0,8 r/min

$$ST = \frac{\text{Sudut Swing x } 2}{\textit{Swing speed} \ \text{x Efisiensi Kerja x } 360}$$

$$= \frac{180{,}0 \ \text{x} \ 2}{0{,}8 \text{ r/min} \ \text{x} \ 0{,}8 \ \text{x} \ 0{,}7 \ \text{x} \ 0{,}8 \ \text{x} \ 360}$$

$$= 2{,}86862 \text{ menit}$$

c. *Trolling Time*

Trolling Time adalah waktu *tower crane* untuk memindahkan material. Dari spesifikasi alat didapat

trolley speed 80 m/min dan *trolley length* 6 m

$$TT = \frac{\textit{Trolley Length} \times 2}{\textit{Trolley speed} \times \text{Efisiensi Kerja}}$$

$$= \frac{6\ \text{m} \times 2}{80\ \text{m/min} \times 0{,}83 \times 0{,}7 \times 0{,}75}$$

$$= 0{,}34423\ \text{menit}$$

d. *Lowering Time*

Lowering Time adalah waktu *tower crane* untuk menurunkan material. Dari spek alat didapatkan

lowering speed 110 m/min

$$TT = \frac{\textit{Lowering Height} \times 2}{\textit{Lowering speed} \times \text{Efisiensi Kerja}}$$

$$= \frac{8{,}0\ \text{m} \times 2}{110\ \text{m/min} \times 0{,}83 \times 0{,}7 \times 0{,}75}$$

$$= 0{,}3338\ \text{menit}$$

Jadi, circle time *tower crane* untuk satu kali putaran adalah 4,614822928 menit

Sehingga perhitungan kapasitas produksi dapat dilakukan.

Kapasitas Produksi *Concrete Bucket*

$$= \frac{\textit{Circle Time} \times \textit{Kapasitas Bucket}}{60\ \text{menit}}$$

$$= \frac{60\ \text{menit} \times 0{,}8\ \text{m3}}{4{,}615\ \text{menit}}$$

$$= 10{,}4\ \text{m3/jam}$$

- Kebutuhan *Truck Mixer*

  Selain *concrete bucket* juga dibutuhkan tuck mixer yang digunakan mengangkut beton untuk pengecoran. Banyaknya *truck mixer* yang diperlukan dihitung sebagai berikut :

  $$= \frac{\text{Volume beton total}}{\text{Kapasitas Truck Mixer}}$$

  $$= \frac{29{,}68 \text{ m3}}{7 \text{ m3}}$$

  = 4,2401 Truck ≈ 5 Truck

- Kebutuhan tenaga kerja dalam pelaksanaan

  a. *Concrete Bucket* = 1 *bucket*

  b. Jumlah Tenaga Kerja = 3 Grup

     Terdiri dari : - 0,3 Mandor

     - 6,00 Pembantu Tukang

  c. Jam Kerja 1 Hari = 8 jam

- Kebutuhan jam kerja dalam pelaksanaan pengecoran

  • Waktu Persiapan

  Waktu persiapan untuk pengecoran terdiri dari :

  a. Pengaturan Posisi TM & TC = 10 menit

  b. Pemasangan Pipa Tremi = 5 menit

  c. Waktu Tunggu (iddle) = 10 menit

  d. Waktu menuangkan ke *Bucket* = 5 menit

  Jadi total waktu persiapan adalah 30 menit

- Waktu Tambahan Persiapan

  Waktu tambahan persiapan terdiri dari :

  a. Pergantian antar *truck mixer*

  $$= \frac{\text{jumlah } \textit{truck mixer} \times 5 \text{ menit / } \textit{truck mixer}}{\text{Jumlah } \textit{Concrete Bucket}}$$

  $$= \frac{5 \quad \textit{Truck} \times 5 \text{ menit / truck mixer}}{1 \textit{ Concrete Bucket}}$$

  $$= 25 \text{ menit}$$

  b. Waktu Pengujian *Slump*

  $$= \frac{\text{jumlah } \textit{truck mixer} \times 5 \text{ menit / } \textit{truck mixer}}{\text{Jumlah } \textit{Concrete Pump}}$$

  $$= \frac{5 \quad \textit{Truck} \times 5 \text{ menit / truck mixer}}{1 \textit{ Concrete Bucket}}$$

  $$= 25 \text{ menit}$$

  Jadi total waktu persiapan tambahan adalah 50 menit

- Waktu Operasional pengecoran

  Waktu operasional pengecoran adalah waktu saat proses pengecoran berlangsung.

  - Durasi Operasional *Concrete Bucket*

  $$= \frac{\text{Volume pengecoran}}{\text{Kapasitas Produksi TC (m3/jam)}} \times \frac{60 \text{ menit}}{\text{Jumlah TC}}$$

  $$= \frac{29{,}6806 \text{ m3}}{10 \text{ m3/jam}} \times \frac{60 \text{ menit}}{1 \text{ TC}}$$

  $$= 171{,}2 \text{ menit}$$

- Total Durasi Penuangan Beton

$$= \frac{\text{Volume Pengecoran}}{\text{Volume } \textit{Bucket}} \text{ x durasi penuangan per } \textit{bucket}$$

$$= \frac{29{,}6806 \text{ m3}}{0{,}8 \text{ m3}} \text{ x } 10 \text{ menit}$$

$$= 371 \text{ menit}$$

Jadi total waktu operasional pengecoran adala 542,2 menit

- Waktu Pasca Pelaksanaan

  Waktu pasca pelaksanaan pengecoran terdiri dari :

  a. Pembersihan *Bucket* = 10 menit
  b. Penyimpanan *Bucket* = 20 menit
  c. Persiapan Kembali = 10 menit

  Jadi, total waktu pasca pelaksanaan adalah 40 menit

Setelah mengetahui durasi dari masing masing tahapan, maka total durasi pengecoran sudah dapat dihitung.

= T persiapan + T persiapan tambahan + T pengecoran + T pasca pelaksanaan
= 30 + 50 + 542,2 + 40
= 662,22006 menit
= 11,037 jam
= 1,37963 hari
≈ 2 hari

Jadi, untuk kolom Lantai P 6 Sektor 1 durasi pengecoran selama 2 hari

Durasi Pengecoran Kolom Lantai P 6 Sektor 2

- Perhitungan Volume Beton

NO	Tipe Kolom	Dimensi Kolom				Jumlah	Tebal Plat	Volume Beton
		b	h	d	L			
		(cm)	(cm)	(cm)	(cm)		(cm)	(m3)
1	K 1	65	145	5	315	2	12	5,7116
2	K 2A	65	160	5	315	1	12	3,1512
3	K 3	60	200	5	315	2	12	7,2720
4	K 4A	50	120	5	315	1	12	1,8180
5	K 4B	55	125	5	315	1	12	2,0831
6	K 9	30	115	5	315	2	12	2,0907
7	K 10	50	50	5	315	2	12	1,5150
8	K 6	70		5	315	4	12	4,6620
9	K 7	85		5	315	5	12	8,5925
Total								36,8960

> Elevasi Lantai P 6 Sektor 2 = 18 m

- Kapasitas Produksi *Concrete Bucket*

  Kapasitas produksi *Concrete Bucket* didapat dari total lalu lintas per jam nya. Total jumlah lalu lintas didapatkan dari pembagian antara jumlah menit dalam satu jam dibagi dengan *circle time* dan dikalikan dengan kapasitas *bucket cor* nya.

  - Perhitungan *Circle Time* :

    Sebelum menghitung *Circle Time* ada beberapa data yang harus kita ketahui sebelumnya, antara lain :

> Faktor Cuaca

Kondisi = Terang, Panas, Berdebu

Nilai = 0,83

> Faktor Operator dan Mekanik

Kondisi = Cukup

Nilai = 0,70

> Faktor Operasi alatdan pemeliharaan mesin

Kondisi = Baik

Nilai = 0,75

Setelah mengetahui faktor faktor yang mempengaruhi circle time, maka dapat dilakukan perhitungan circle time seperti berikut

a. *Hoisting Time*

Hoisting time (waktu angkat) adalah waktu dimana *tower crane* mengangkat material. Dari spesifikasi alat didapatkan hoisting speed sebesar 110 m/min.

$$HT = \frac{\textit{hoisting height} \quad x \quad 2}{\textit{hoisting speed} \text{ x Efisiensi Kerja}}$$

$$= \frac{25{,}6 \text{ meter} \quad x \quad 2}{110 \text{ m/min.} \; x \quad 0{,}83 \quad x \quad 0{,}70 \quad x \quad 0{,}75}$$

$$= 1{,}06817 \text{ menit}$$

b. *Swing Time*

Swing time (Waktu berputar) adalah waktu dimana *tower crane* berputar untuk memindahkan material yang diangkut. Dari spesifikasi didapat swing speed *sebesar* 0,8 r/min

$$ST = \frac{\text{Sudut Swing} \times 2}{\textit{Swing speed} \times \text{Efisiensi Kerja} \times 360}$$

$$= \frac{180{,}0 \times 2}{0{,}8 \text{ r/min} \times 0{,}8 \times 0{,}7 \times 0{,}8 \times 360}$$

$$= 2{,}86862 \text{ menit}$$

c. *Trolling Time*

Trolling Time adalah waktu *tower crane* untuk memindahkan material. Dari spesifikasi alat didapat *trolley speed* 80 m/min dan *trolley length* 6 m

$$TT = \frac{\textit{Trolley Length} \times 2}{\textit{Trolley speed} \times \text{Efisiensi Kerja}}$$

$$= \frac{6 \text{ m} \times 2}{80 \text{ m/min} \times 0{,}83 \times 0{,}7 \times 0{,}75}$$

$$= 0{,}34423 \text{ menit}$$

d. *Lowering Time*

Lowering Time adalah waktu *tower crane* untuk menurunkan material. Dari spek alat didapatkan *lowering speed* 110 m/min

$$TT = \frac{\textit{Lowering Height} \times 2}{\textit{Lowering speed} \times \text{Efisiensi Kerja}}$$

$$= \frac{8{,}0 \text{ m} \times 2}{110 \text{ m/min} \times 0{,}83 \times 0{,}7 \times 0{,}75}$$

$$= 0{,}3338 \text{ menit}$$

Jadi, circle time *tower crane* untuk satu kali putaran adalah 4,614822928 menit

Sehingga perhitungan kapasitas produksi dapat dilakukan.

Kapasitas Produksi *Concrete Bucket*

$$= \frac{\textit{Circle Time} \times \textit{Kapasitas Bucket}}{60 \text{ menit}}$$

$$= \frac{60 \text{ menit} \times 0{,}8 \text{ m3}}{4{,}615 \text{ menit}}$$

$$= 10{,}4 \text{ m3/jam}$$

- Kebutuhan *Truck Mixer*

  Selain *concrete bucket* juga dibutuhkan tuck mixer yang digunakan mengangkut beton untuk pengecoran. Banyaknya *truck mixer* yang diperlukan dihitung sebagai berikut :

$$= \frac{\text{Volume beton total}}{\text{Kapasitas Truck Mixer}}$$

$$= \frac{36{,}9 \text{ m3}}{7 \text{ m3}}$$

$$= 5{,}2709 \text{ Truck} \approx 6 \text{ Truck}$$

- Kebutuhan tenaga kerja dalam pelaksanaan
  a. *Concrete Bucket* = 1 *bucket*
  b. Jumlah Tenaga Kerja = 3 Grup
     Terdiri dari : - 0,3 Mandor
     - 6,00 Pembantu Tukang
  c. Jam Kerja 1 Hari = 8 jam
- Kebutuhan jam kerja dalam pelaksanaan pengecoran
  - Waktu Persiapan

    Waktu persiapan untuk pengecoran terdiri dari :
    a. Pengaturan Posisi TM & TC = 10 menit
    b. Pemasangan Pipa Tremi = 5 menit

c. Waktu Tunggu (iddle) = 10 menit
d. Waktu menuangkan ke *Bucket* = 5 menit
Jadi total waktu persiapan adalah 30 menit

- Waktu Tambahan Persiapan

Waktu tambahan persiapan terdiri dari :

a. Pergantian antar *truck mixer*

$$= \frac{\text{jumlah } \textit{truck mixer} \times 5 \text{ menit / } \textit{truck mixer}}{\text{Jumlah } \textit{Concrete Bucket}}$$

$$= \frac{6 \quad \textit{Truck} \times 5 \text{ menit / truck mixer}}{1 \ \textit{Concrete Bucket}}$$

$$= 30 \text{ menit}$$

b. Waktu Pengujian *Slump*

$$= \frac{\text{jumlah } \textit{truck mixer} \times 5 \text{ menit / } \textit{truck mixer}}{\text{Jumlah } \textit{Concrete Pump}}$$

$$= \frac{6 \quad \textit{Truck} \times 5 \text{ menit / truck mixer}}{1 \ \textit{Concrete Bucket}}$$

$$= 30 \text{ menit}$$

Jadi total waktu persiapan tambahan adalah 60 menit

- Waktu Operasional pengecoran

Waktu operasional pengecoran adalah waktu saat proses pengecoran berlangsung.

- Durasi Operasional *Concrete Bucket*

$$= \frac{\text{Volume pengecoran}}{\text{Kapasitas Produksi TC (m3/jam)}} \times \frac{60 \text{ menit}}{\text{Jumlah TC}}$$

$$= \frac{36{,}8960 \text{ m3}}{10 \text{ m3/jam}} \times \frac{60 \text{ menit}}{1 \text{ TC}}$$

$$= 212{,}8 \text{ menit}$$

- Total Durasi Penuangan Beton

$$= \frac{\text{Volume Pengecoran}}{\text{Volume } \textit{Bucket}} \text{ x durasi penuangan per } \textit{bucket}$$

$$= \frac{36{,}8960 \text{ m3}}{0{,}8 \text{ m3}} \text{ x } 10 \text{ menit}$$

$$= 461 \text{ menit}$$

Jadi total waktu operasional pengecoran adala 674 menit

- Waktu Pasca Pelaksanaan

  Waktu pasca pelaksanaan pengecoran terdiri dari :

  a. Pembersihan *Bucket* = 10 menit
  b. Penyimpanan *Bucket* = 20 menit
  c. Persiapan Kembali = 10 menit

  Jadi, total waktu pasca pelaksanaan adalah 40 menit

Setelah mengetahui durasi dari masing masing tahapan, maka total durasi pengecoran sudah dapat dihitung.

= T persiapan + T persiapan tambahan + T pengecoran + T pasca pelaksanaan

= 30 + 60 + 674 + 40

= 804,03645 menit

= 13,4006 jam

= 1,67508 hari

≈ 2 hari

Jadi, untuk kolomLantai P 6 Sektor 2 durasi pengecoran selama 2 hari

Durasi Pengecoran Kolom Lantai P 6 Sektor 3

- Perhitungan Volume Beton

NO	Tipe Kolom	Dimensi Kolom				Jumlah	Tebal Plat	Volume Beton
		b	h	d	L			
		(cm)	(cm)	(cm)	(cm)		(cm)	(m3)
1	KL 1	20	20	5	315	3	12	0,3636
2	K 1	65	145	5	315	3	12	8,5673
3	K 2A	65	160	5	315	1	12	3,1512
4	K 2B	70	165	5	315	2	12	6,9993
5	K 3	60	200	5	315	3	12	10,9080
6	K 4A	50	120	5	315	3	12	5,4540
7	K 4B	55	110	5	315	2	12	3,6663
8	K 4C	50	100	5	315	2	12	3,0300
9	K 5	55	110	5	315	1	12	1,8332
10	K 6	70		5	315	1	12	1,1655
11	K 7	85		5	315	7	12	12,0295
12	K 8	45		5	315	1	12	0,4817
Total								57,6495

> Elevasi Lantai P 6 Sektor 3 = 18 m

- Kapasitas Produksi *Concrete Bucket*

  Kapasitas produksi *Concrete Bucket* didapat dari total lalu lintas per jam nya. Total jumlah lalu lintas didapatkan dari pembagian antara jumlah menit dalam satu jam dibagi dengan *circle time* dan dikalikan dengan kapasitas *bucket cor* nya.

  - Perhitungan *Circle Time* :

    Sebelum menghitung *Circle Time* ada beberapa data yang harus kita ketahui sebelumnya, antara lain :

> Faktor Cuaca

Kondisi = Terang, Panas, Berdebu

Nilai = 0,83

> Faktor Operator dan Mekanik

Kondisi = Cukup

Nilai = 0,70

> Faktor Operasi alatdan pemeliharaan mesin

Kondisi = Baik

Nilai = 0,75

Setelah mengetahui faktor faktor yang mempengaruhi circle time, maka dapat dilakukan perhitungan circle time seperti berikut

a. *Hoisting Time*

Hoisting time (waktu angkat) adalah waktu dimana *tower crane* mengangkat material. Dari spesifikasi alat didapatkan hoisting speed sebesar 110 m/min.

$$HT = \frac{\textit{hoisting height} \quad x \quad 2}{\textit{hoisting speed} \quad \text{x Efisiensi Kerja}}$$

$$= \frac{25{,}6 \text{ meter} \quad \text{x} \quad 2}{110 \text{ m/min.} \quad \text{x} \quad 0{,}83 \quad \text{x} \quad 0{,}70 \quad \text{x} \quad 0{,}75}$$

$$= 1{,}06817 \text{ menit}$$

b. *Swing Time*

Swing time (Waktu berputar) adalah waktu dimana *tower crane* berputar untuk memindahkan material yang diangkut. Dari spesifikasi didapat swing speed *sebesar* 0,8 r/min

$$ST = \frac{\text{Sudut Swing x} \quad 2}{\textit{Swing speed} \quad \text{x Efisiensi Kerja x} \quad 360}$$

$$= \frac{180{,}0 \text{ x } 2}{0{,}8 \text{ r/min x } 0{,}8 \text{ x } 0{,}7 \text{ x } 0{,}8 \text{ x } 360}$$

$$= 2{,}86862 \text{ menit}$$

c. *Trolling Time*

Trolling Time adalah waktu *tower crane* untuk memindahkan material. Dari spesifikasi alat didapat

trolley speed 80 m/min dan *trolley length* 6 m

$$\text{TT} = \frac{\textit{Trolley Length} \text{ x } 2}{\textit{Trolley speed} \text{ x Efisiensi Kerja}}$$

$$= \frac{6 \text{ m x } 2}{80 \text{ m/min x } 0{,}83 \text{ x } 0{,}7 \text{ x } 0{,}75}$$

$$= 0{,}34423 \text{ menit}$$

d. *Lowering Time*

Lowering Time adalah waktu *tower crane* untuk menurunkan material. Dari spek alat didapatkan

lowering speed 110 m/min

$$\text{TT} = \frac{\textit{Lowering Height} \text{ x } 2}{\textit{Lowering speed} \text{ x Efisiensi Kerja}}$$

$$= \frac{8{,}0 \text{ m x } 2}{110 \text{ m/min x } 0{,}83 \text{ x } 0{,}7 \text{ x } 0{,}75}$$

$$= 0{,}3338 \text{ menit}$$

Jadi, circle time *tower crane* untuk satu kali putaran adalah 4,614822928 menit

Sehingga perhitungan kapasitas produksi dapat dilakukan.

Kapasitas Produksi *Concrete Bucket*

$$= \frac{\textit{Circle Time} \text{ x } \textit{Kapasitas Bucket}}{60 \text{ menit}}$$

$$= \frac{60 \text{ menit} \times 0{,}8 \text{ m3}}{4{,}615 \text{ menit}}$$

$$= 10{,}4 \text{ m3/jam}$$

- Kebutuhan *Truck Mixer*

  Selain *concrete bucket* juga dibutuhkan tuck mixer yang digunakan mengangkut beton untuk pengecoran. Banyaknya *truck mixer* yang diperlukan dihitung sebagai berikut :

$$= \frac{\text{Volume beton total}}{\text{Kapasitas Truck Mixer}}$$

$$= \frac{57{,}65 \text{ m3}}{7 \text{ m3}}$$

$$= 8{,}2356 \text{ Truck} \approx 9 \text{ Truck}$$

- Kebutuhan tenaga kerja dalam pelaksanaan
  a. *Concrete Bucket* = 1 *bucket*
  b. Jumlah Tenaga Kerja = 3 Grup
     Terdiri dari : - 0,3 Mandor
     - 6,00 Pembantu Tukang
  c. Jam Kerja 1 Hari = 8 jam
- Kebutuhan jam kerja dalam pelaksanaan pengecoran
  • Waktu Persiapan

    Waktu persiapan untuk pengecoran terdiri dari :
    a. Pengaturan Posisi TM & TC = 10 menit
    b. Pemasangan Pipa Tremi = 5 menit
    c. Waktu Tunggu (iddle) = 10 menit
    d. Waktu menuangkan ke *Bucket* = 5 menit

    Jadi total waktu persiapan adalah 30 menit

- Waktu Tambahan Persiapan

  Waktu tambahan persiapan terdiri dari :

  a. Pergantian antar *truck mixer*

  $$= \frac{\text{jumlah } \textit{truck mixer} \times 5 \text{ menit / } \textit{truck mixer}}{\text{Jumlah } \textit{Concrete Bucket}}$$

  $$= \frac{9 \quad \textit{Truck} \times 5 \text{ menit / truck mixer}}{1 \ \textit{Concrete Bucket}}$$

  $$= 45 \text{ menit}$$

  b. Waktu Pengujian *Slump*

  $$= \frac{\text{jumlah } \textit{truck mixer} \times 5 \text{ menit / } \textit{truck mixer}}{\text{Jumlah } \textit{Concrete Pump}}$$

  $$= \frac{9 \quad \textit{Truck} \times 5 \text{ menit / truck mixer}}{1 \ \textit{Concrete Bucket}}$$

  $$= 45 \text{ menit}$$

  Jadi total waktu persiapan tambahan adalah 90 menit

- Waktu Operasional pengecoran

  Waktu operasional pengecoran adalah waktu saat proses pengecoran berlangsung.

  - Durasi Operasional *Concrete Bucket*

  $$= \frac{\text{Volume pengecoran}}{\text{Kapasitas Produksi TC (m3/jam)}} \times \frac{60 \text{ menit}}{\text{Jumlah TC}}$$

  $$= \frac{57{,}6495 \text{ m3}}{10 \text{ m3/jam}} \times \frac{60 \text{ menit}}{1 \text{ TC}}$$

  $$= 332{,}6 \text{ menit}$$

- Total Durasi Penuangan Beton

$$= \frac{\text{Volume Pengecoran}}{\text{Volume } \textit{Bucket}} \text{ x durasi penuangan per } \textit{bucket}$$

$$= \frac{57{,}6495 \text{ m3}}{0{,}8 \text{ m3}} \text{ x } 10 \text{ menit}$$

$$= 721 \text{ menit}$$

Jadi total waktu operasional pengecoran adala 1053 menit

- Waktu Pasca Pelaksanaan

  Waktu pasca pelaksanaan pengecoran terdiri dari :

  a. Pembersihan *Bucket* = 10 menit
  b. Penyimpanan *Bucket* = 20 menit
  c. Persiapan Kembali = 10 menit

  Jadi, total waktu pasca pelaksanaan adalah 40 menit

Setelah mengetahui durasi dari masing masing tahapan, maka total durasi pengecoran sudah dapat dihitung.

= T persiapan + T persiapan tambahan + T pengecoran + T pasca pelaksanaan

= 30 + 90 + 1053 + 40

= 1213,1722 menit

= 20,2195 jam

= 2,52744 hari

$\approx$ 3 hari

Jadi, untuk kolomLantai P 6 Sektor 3 durasi pengecoran selama 3 hari

Durasi Pengecoran Kolom Lantai P 7 Sektor 1

- Perhitungan Volume Beton

NO	Tipe Kolom	Dimensi Kolom				Jumlah	Tebal Plat	Volume Beton
		b	h	d	L			
		(cm)	(cm)	(cm)	(cm)		(cm)	(m3)
1	K 4A	50	100	5	315	1	12	1,5150
2	K 9	30	115	5	315	2	12	2,0907
3	K 6	70		5	315	15	12	17,4823
4	K 7	85		5	315	5	12	8,5925
Total								29,6806

> Elevasi Lantai P 7 Sektor 1 = 21 m

- Kapasitas Produksi *Concrete Bucket*

  Kapasitas produksi *Concrete Bucket* didapat dari total lalu lintas per jam nya. Total jumlah lalu lintas didapatkan dari pembagian antara jumlah menit dalam satu jam dibagi dengan *circle time* dan dikalikan dengan kapasitas *bucket cor* nya.

  - Perhitungan *Circle Time* :

    Sebelum menghitung *Circle Time* ada beberapa data yang harus kita ketahui sebelumnya, antara lain :

    > Faktor Cuaca

    Kondisi = Terang, Panas, Berdebu

    Nilai = 0,83

    > Faktor Operator dan Mekanik

    Kondisi = Cukup

    Nilai = 0,70

> Faktor Operasi alatdan pemeliharaan mesin

Kondisi = Baik

Nilai = 0,75

Setelah mengetahui faktor faktor yang mempengaruhi circle time, maka dapat dilakukan perhitungan circle time seperti berikut

a. *Hoisting Time*

Hoisting time (waktu angkat) adalah waktu dimana *tower crane* mengangkat material. Dari spesifikasi alat didapatkan hoisting speed sebesar 110 m/min.

$$HT = \frac{\textit{hoisting height} \ x \ 2}{\textit{hoisting speed} \ \text{x Efisiensi Kerja}}$$

$$= \frac{28{,}8 \text{ meter} \ \text{x} \ 2}{110 \text{ m/min.} \ \text{x} \ 0{,}83 \ \text{x} \ 0{,}70 \ \text{x} \ 0{,}75}$$

$$= 1{,}1996 \text{ menit}$$

b. *Swing Time*

Swing time (Waktu berputar) adalah waktu dimana *tower crane* berputar untuk memindahkan material yang diangkut. Dari spesifikasi didapat swing speed *sebesar* 0,8 r/min

$$ST = \frac{\text{Sudut Swing x } 2}{\textit{Swing speed} \ \text{x Efisiensi Kerja x } 360}$$

$$= \frac{180{,}0 \ \text{x} \ 2}{0{,}8 \text{ r/min} \ \text{x} \ 0{,}8 \ \text{x} \ 0{,}7 \ \text{x} \ 0{,}8 \ \text{x} \ 360}$$

$$= 2{,}86862 \text{ menit}$$

c. *Trolling Time*

Trolling Time adalah waktu *tower crane* untuk memindahkan material. Dari spesifikasi alat didapat

trolley speed 80 m/min dan *trolley length* 6 m

$$TT = \frac{\textit{Trolley Length} \text{ x } 2}{\textit{Trolley speed} \text{ x Efisiensi Kerja}}$$

$$= \frac{6 \text{ m x } 2}{80 \text{ m/min x } 0{,}83 \text{ x } 0{,}7 \text{ x } 0{,}75}$$

$$= 0{,}34423 \text{ menit}$$

d. *Lowering Time*

Lowering Time adalah waktu *tower crane* untuk menurunkan material. Dari spek alat didapatkan

lowering speed 110 m/min

$$TT = \frac{\textit{Lowering Height} \text{ x } 2}{\textit{Lowering speed} \text{ x Efisiensi Kerja}}$$

$$= \frac{8{,}0 \text{ m x } 2}{110 \text{ m/min x } 0{,}83 \text{ x } 0{,}7 \text{ x } 0{,}75}$$

$$= 0{,}3338 \text{ menit}$$

Jadi, circle time *tower crane* untuk satu kali putaran adalah 4,746257758 menit

Sehingga perhitungan kapasitas produksi dapat dilakukan.

Kapasitas Produksi *Concrete Bucket*

$$= \frac{\textit{Circle Time} \text{ x } \textit{Kapasitas Bucket}}{60 \text{ menit}}$$

$$= \frac{60 \text{ menit} \times 0{,}8 \text{ m3}}{4{,}746 \text{ menit}}$$

$$= 10{,}11 \text{ m3/jam}$$

- Kebutuhan *Truck Mixer*

  Selain *concrete bucket* juga dibutuhkan tuck mixer yang digunakan mengangkut beton untuk pengecoran. Banyaknya *truck mixer* yang diperlukan dihitung sebagai berikut :

$$= \frac{\text{Volume beton total}}{\text{Kapasitas Truck Mixer}}$$

$$= \frac{29{,}68 \text{ m3}}{7 \text{ m3}}$$

$$= 4{,}2401 \text{ Truck} \approx 5 \text{ Truck}$$

- Kebutuhan tenaga kerja dalam pelaksanaan
  a. *Concrete Bucket* = 1 *bucket*
  b. Jumlah Tenaga Kerja = 3 Grup
     Terdiri dari : - 0,3 Mandor
     - 6,00 Pembantu Tukang
  c. Jam Kerja 1 Hari = 8 jam
- Kebutuhan jam kerja dalam pelaksanaan pengecoran
  • Waktu Persiapan

    Waktu persiapan untuk pengecoran terdiri dari :
    a. Pengaturan Posisi TM & TC = 10 menit
    b. Pemasangan Pipa Tremi = 5 menit
    c. Waktu Tunggu (iddle) = 10 menit
    d. Waktu menuangkan ke *Bucket* = 5 menit

    Jadi total waktu persiapan adalah 30 menit

- Waktu Tambahan Persiapan

  Waktu tambahan persiapan terdiri dari :

  a. Pergantian antar *truck mixer*

  $$= \frac{\text{jumlah } \textit{truck mixer} \times 5 \text{ menit / } \textit{truck mixer}}{\text{Jumlah } \textit{Concrete Bucket}}$$

  $$= \frac{5 \quad \textit{Truck} \times 5 \text{ menit / truck mixer}}{1 \textit{ Concrete Bucket}}$$

  $$= 25 \text{ menit}$$

  b. Waktu Pengujian *Slump*

  $$= \frac{\text{jumlah } \textit{truck mixer} \times 5 \text{ menit / } \textit{truck mixer}}{\text{Jumlah } \textit{Concrete Pump}}$$

  $$= \frac{5 \quad \textit{Truck} \times 5 \text{ menit / truck mixer}}{1 \textit{ Concrete Bucket}}$$

  $$= 25 \text{ menit}$$

  Jadi total waktu persiapan tambahan adalah 50 menit

- Waktu Operasional pengecoran

  Waktu operasional pengecoran adalah waktu saat proses pengecoran berlangsung.

  - Durasi Operasional *Concrete Bucket*

  $$= \frac{\text{Volume pengecoran}}{\text{Kapasitas Produksi TC (m3/jam)}} \times \frac{60 \text{ menit}}{\text{Jumlah TC}}$$

  $$= \frac{29{,}6806 \text{ m3}}{10 \text{ m3/jam}} \times \frac{60 \text{ menit}}{1 \text{ TC}}$$

  $$= 176{,}1 \text{ menit}$$

  - Total Durasi Penuangan Beton

  $$= \frac{\text{Volume Pengecoran}}{\text{Volume } \textit{Bucket}} \text{ x durasi penuangan per } \textit{bucket}$$

$$= \frac{29{,}6806 \text{ m3}}{0{,}8 \text{ m3}} \text{ x } 10 \text{ menit}$$

= 371 menit

Jadi total waktu operasional pengecoran adala 547,1 menit

- Waktu Pasca Pelaksanaan

  Waktu pasca pelaksanaan pengecoran terdiri dari :

  a. Pembersihan *Bucket* = 10 menit
  b. Penyimpanan *Bucket* = 20 menit
  c. Persiapan Kembali = 10 menit

  Jadi, total waktu pasca pelaksanaan adalah 40 menit

Setelah mengetahui durasi dari masing masing tahapan, maka total durasi pengecoran sudah dapat dihitung.

= T persiapan + T persiapan tambahan + T pengecoran + T pasca pelaksanaan

= 30 + 50 + 547,1 + 40

= 667,09638 menit

= 11,1183 jam

= 1,38978 hari

≈ 2 hari

Jadi, untuk kolom Lantai P 7 Sektor 1 durasi pengecoran selama 2 hari

Durasi Pengecoran Kolom Lantai P 7 Sektor 2

- Perhitungan Volume Beton

NO	Tipe Kolom	Dimensi Kolom				Jumlah	Tebal Plat	Volume Beton
		b	h	d	L			
		(cm)	(cm)	(cm)	(cm)		(cm)	(m3)
1	K 1	65	145	5	315	2	12	5,7116

2	K 2A	65	160	5	315	1	12	3,1512
3	K 3	60	200	5	315	2	12	7,2720
4	K 4A	50	120	5	315	1	12	1,8180
5	K 4B	55	125	5	315	1	12	2,0831
6	K 9	30	115	5	315	2	12	2,0907
7	K 10	50	50	5	315	2	12	1,5150
8	K 6	70		5	315	4	12	4,6620
9	K 7	85		5	315	5	12	8,5925
Total								36,8960

> Elevasi Lantai P 7 Sektor 2 = 21 m

- Kapasitas Produksi *Concrete Bucket*

  Kapasitas produksi *Concrete Bucket* didapat dari total lalu lintas per jam nya. Total jumlah lalu lintas didapatkan dari pembagian antara jumlah menit dalam satu jam dibagi dengan *circle time* dan dikalikan dengan kapasitas *bucket cor* nya.

  - Perhitungan *Circle Time* :

    Sebelum menghitung *Circle Time* ada beberapa data yang harus kita ketahui sebelumnya, antara lain :

    > Faktor Cuaca

      Kondisi = Terang, Panas, Berdebu

      Nilai = 0,83

    > Faktor Operator dan Mekanik

      Kondisi = Cukup

      Nilai = 0,70

    > Faktor Operasi alatdan pemeliharaan mesin

      Kondisi = Baik

      Nilai = 0,75

Setelah mengetahui faktor faktor yang mempengaruhi circle time, maka dapat dilakukan perhitungan circle time seperti berikut

a. *Hoisting Time*

Hoisting time (waktu angkat) adalah waktu dimana *tower crane* mengangkat material. Dari spesifikasi alat didapatkan hoisting speed sebesar 110 m/min.

$$HT = \frac{\textit{hoisting height} \quad x \quad 2}{\textit{hoisting speed} \quad \text{x Efisiensi Kerja}}$$

$$= \frac{28{,}8 \text{ meter} \quad \text{x} \quad 2}{110 \text{ m/min.} \quad \text{x} \quad 0{,}83 \quad \text{x} \quad 0{,}70 \quad \text{x} \quad 0{,}75}$$

$$= 1{,}1996 \text{ menit}$$

b. *Swing Time*

Swing time (Waktu berputar) adalah waktu dimana *tower crane* berputar untuk memindahkan material yang diangkut. Dari spesifikasi didapat swing speed *sebesar* 0,8 r/min

$$ST = \frac{\text{Sudut Swing x} \quad 2}{\textit{Swing speed} \quad \text{x Efisiensi Kerja x} \quad 360}$$

$$= \frac{180{,}0 \text{ x } 2}{0{,}8 \text{ r/min} \quad \text{x} \quad 0{,}8 \quad \text{x} \quad 0{,}7 \quad \text{x} \quad 0{,}8 \quad \text{x} \quad 360}$$

$$= 2{,}86862 \text{ menit}$$

c. *Trolling Time*

Trolling Time adalah waktu *tower crane* untuk memindahkan material. Dari spesifikasi alat didapat *trolley speed* 80 m/min dan *trolley length* 6 m

$$TT = \frac{\textit{Trolley Length} \text{ x } 2}{\textit{Trolley speed} \text{ x Efisiensi Kerja}}$$

$$= \frac{6 \text{ m x } 2}{80 \text{ m/min x } 0{,}83 \text{ x } 0{,}7 \text{ x } 0{,}75}$$

$$= 0{,}34423 \text{ menit}$$

d. *Lowering Time*

Lowering Time adalah waktu *tower crane* untuk menurunkan material. Dari spek alat didapatkan

lowering speed 110 m/min

$$TT = \frac{\textit{Lowering Height} \text{ x } 2}{\textit{Lowering speed} \text{ x Efisiensi Kerja}}$$

$$= \frac{8{,}0 \text{ m x } 2}{110 \text{ m/min x } 0{,}83 \text{ x } 0{,}7 \text{ x } 0{,}75}$$

$$= 0{,}3338 \text{ menit}$$

Jadi, circle time *tower crane* untuk satu kali putaran adalah 4,746257758 menit

Sehingga perhitungan kapasitas produksi dapat dilakukan.

Kapasitas Produksi *Concrete Bucket*

$$= \frac{\textit{Circle Time} \text{ x } \textit{Kapasitas Bucket}}{60 \text{ menit}}$$

$$= \frac{60 \text{ menit x } 0{,}8 \text{ m3}}{4{,}746 \text{ menit}}$$

$$= 10{,}11 \text{ m3/jam}$$

- Kebutuhan *Truck Mixer*

Selain *concrete bucket* juga dibutuhkan tuck mixer yang digunakan mengangkut beton untuk pengecoran.

Banyaknya *truck mixer* yang diperlukan dihitung sebagai berikut :

$$= \frac{\text{Volume beton total}}{\text{Kapasitas Truck Mixer}}$$

$$= \frac{36{,}9 \text{ m3}}{7 \text{ m3}}$$

= 5,2709 Truck ≈ 6 Truck

- Kebutuhan tenaga kerja dalam pelaksanaan
  a. *Concrete Bucket* = 1 *bucket*
  b. Jumlah Tenaga Kerja = 3 Grup
     Terdiri dari : - 0,3 Mandor
     - 6,00 Pembantu Tukang
  c. Jam Kerja 1 Hari = 8 jam
- Kebutuhan jam kerja dalam pelaksanaan pengecoran

  • Waktu Persiapan
  Waktu persiapan untuk pengecoran terdiri dari :
  a. Pengaturan Posisi TM & TC = 10 menit
  b. Pemasangan Pipa Tremi = 5 menit
  c. Waktu Tunggu (iddle) = 10 menit
  d. Waktu menuangkan ke *Bucket* = 5 menit
  Jadi total waktu persiapan adalah 30 menit

  • Waktu Tambahan Persiapan
  Waktu tambahan persiapan terdiri dari :
  a. Pergantian antar *truck mixer*

$$= \frac{\text{jumlah } \textit{truck mixer} \times 5 \text{ menit / } \textit{truck mixer}}{\text{Jumlah } \textit{Concrete Bucket}}$$

$$= \frac{6 \text{ } \textit{Truck} \text{ x } 5 \text{ menit / truck mixer}}{1 \textit{ Concrete Bucket}}$$

$$= 30 \text{ menit}$$

b. Waktu Pengujian *Slump*

$$= \frac{\text{jumlah } \textit{truck mixer} \text{ x } 5 \text{ menit / } \textit{truck mixer}}{\text{Jumlah } \textit{Concrete Pump}}$$

$$= \frac{6 \text{ } \textit{Truck} \text{ x } 5 \text{ menit / truck mixer}}{1 \textit{ Concrete Bucket}}$$

$$= 30 \text{ menit}$$

Jadi total waktu persiapan tambahan adalah 60 menit

- Waktu Operasional pengecoran

Waktu operasional pengecoran adalah waktu saat proses pengecoran berlangsung.

- Durasi Operasional *Concrete Bucket*

$$= \frac{\text{Volume pengecoran}}{\text{Kapasitas Produksi TC (m3/jam)}} \text{ x } \frac{60 \text{ menit}}{\text{Jumlah TC}}$$

$$= \frac{36{,}8960 \text{ m3}}{10 \text{ m3/jam}} \text{ x } \frac{60 \text{ menit}}{1 \text{ TC}}$$

$$= 218{,}9 \text{ menit}$$

- Total Durasi Penuangan Beton

$$= \frac{\text{Volume Pengecoran}}{\text{Volume } \textit{Bucket}} \text{ x durasi penuangan per } \textit{bucket}$$

$$= \frac{36{,}8960 \text{ m3}}{0{,}8 \text{ m3}} \text{ x } 10 \text{ menit}$$

$$= 461 \text{ menit}$$

Jadi total waktu operasional pengecoran adala 680,1 menit

- Waktu Pasca Pelaksanaan

  Waktu pasca pelaksanaan pengecoran terdiri dari :

  a. Pembersihan *Bucket* = 10 menit
  b. Penyimpanan *Bucket* = 20 menit
  c. Persiapan Kembali = 10 menit

  Jadi, total waktu pasca pelaksanaan adalah 40 menit

Setelah mengetahui durasi dari masing masing tahapan, maka total durasi pengecoran sudah dapat dihitung.

= T persiapan + T persiapan tambahan + T pengecoran + T pasca pelaksanaan
= 30 + 60 + 680,1 + 40
= 810,09823 menit
= 13,5016 jam
= 1,6877 hari
≈ 2 hari

Jadi, untuk kolom Lantai P 7 Sektor 2 durasi pengecoran selama 2 hari

Durasi Pengecoran Kolom Lantai P 7 Sektor 3

- Perhitungan Volume Beton

NO	Tipe Kolom	Dimensi Kolom				Jumlah	Tebal Plat	Volume Beton
		b	h	d	L			
		(cm)	(cm)	(cm)	(cm)		(cm)	(m3)
1	KL 1	20	20	5	315	3	12	0,3636
2	K 1	65	145	5	315	3	12	8,5673
3	K 2A	65	160	5	315	1	12	3,1512
4	K 2B	70	165	5	315	2	12	6,9993
5	K 3	60	200	5	315	3	12	10,9080
6	K 4A	50	120	5	315	3	12	5,4540
7	K 4B	55	110	5	315	2	12	3,6663

8	K 4C	50	100	5	315	2	12	3,0300
9	K 5	55	110	5	315	1	12	1,8332
10	K 6	70		5	315	1	12	1,1655
11	K 7	85		5	315	7	12	12,0295
12	K 8	45		5	315	1	12	0,4817
Total								57,6495

> Elevasi Lantai P 7 Sektor 3 = 21 m

- Kapasitas Produksi *Concrete Bucket*

  Kapasitas produksi *Concrete Bucket* didapat dari total lalu lintas per jam nya. Total jumlah lalu lintas didapatkan dari pembagian antara jumlah menit dalam satu jam dibagi dengan *circle time* dan dikalikan dengan kapasitas *bucket cor* nya.

  - Perhitungan *Circle Time* :

    Sebelum menghitung *Circle Time* ada beberapa data yang harus kita ketahui sebelumnya, antara lain :

    > Faktor Cuaca

    Kondisi = Terang, Panas, Berdebu

    Nilai = 0,83

    > Faktor Operator dan Mekanik

    Kondisi = Cukup

    Nilai = 0,70

    > Faktor Operasi alatdan pemeliharaan mesin

    Kondisi = Baik

    Nilai = 0,75

Setelah mengetahui faktor faktor yang mempengaruhi circle time, maka dapat dilakukan perhitungan circle time seperti berikut

a. *Hoisting Time*

Hoisting time (waktu angkat) adalah waktu dimana *tower crane* mengangkat material. Dari spesifikasi alat didapatkan hoisting speed sebesar 110 m/min.

$$HT = \frac{\textit{hoisting height} \ x \ 2}{\textit{hoisting speed} \ \text{x Efisiensi Kerja}}$$

$$= \frac{28{,}8 \text{ meter} \ x \ 2}{110 \text{ m/min.} \ x \ 0{,}83 \ x \ 0{,}70 \ x \ 0{,}75}$$

$$= 1{,}1996 \text{ menit}$$

b. *Swing Time*

Swing time (Waktu berputar) adalah waktu dimana *tower crane* berputar untuk memindahkan material yang diangkut. Dari spesifikasi didapat swing speed *sebesar* 0,8 r/min

$$ST = \frac{\text{Sudut Swing x } 2}{\textit{Swing speed} \ \text{x Efisiensi Kerja x } 360}$$

$$= \frac{180{,}0 \text{ x } 2}{0{,}8 \text{ r/min} \ x \ 0{,}8 \ x \ 0{,}7 \ x \ 0{,}8 \ x \ 360}$$

$$= 2{,}86862 \text{ menit}$$

c. *Trolling Time*

Trolling Time adalah waktu *tower crane* untuk memindahkan material. Dari spesifikasi alat didapat *trolley speed* 80 m/min dan *trolley length* 6 m

$$TT = \frac{\textit{Trolley Length} \ \text{x } 2}{\textit{Trolley speed} \ \text{x Efisiensi Kerja}}$$

$$= \frac{6 \text{ m} \times 2}{80 \text{ m/min} \times 0{,}83 \times 0{,}7 \times 0{,}75}$$

$$= 0{,}34423 \text{ menit}$$

d. *Lowering Time*

Lowering Time adalah waktu *tower crane* untuk menurunkan material. Dari spek alat didapatkan

lowering speed 110 m/min

$$\text{TT} = \frac{\textit{Lowering Height} \times 2}{\textit{Lowering speed} \times \text{Efisiensi Kerja}}$$

$$= \frac{8{,}0 \text{ m} \times 2}{110 \text{ m/min} \times 0{,}83 \times 0{,}7 \times 0{,}75}$$

$$= 0{,}3338 \text{ menit}$$

Jadi, circle time *tower crane* untuk satu kali putaran adalah 4,746257758 menit

Sehingga perhitungan kapasitas produksi dapat dilakukan.

Kapasitas Produksi *Concrete Bucket*

$$= \frac{\textit{Circle Time} \times \textit{Kapasitas Bucket}}{60 \text{ menit}}$$

$$= \frac{60 \text{ menit} \times 0{,}8 \text{ m3}}{4{,}746 \text{ menit}}$$

$$= 10{,}11 \text{ m3/jam}$$

- Kebutuhan *Truck Mixer*

Selain *concrete bucket* juga dibutuhkan tuck mixer yang digunakan mengangkut beton untuk pengecoran. Banyaknya *truck mixer* yang diperlukan dihitung sebagai berikut :

$$= \frac{\text{Volume beton total}}{\text{Kapasitas Truck Mixer}}$$

$$= \frac{57{,}65 \text{ m3}}{7 \text{ m3}}$$

= 8,2356 Truck ≈ 9 Truck

- Kebutuhan tenaga kerja dalam pelaksanaan
  a. *Concrete Bucket* = 1 *bucket*
  b. Jumlah Tenaga Kerja = 3 Grup
     Terdiri dari : - 0,3 Mandor
     - 6,00 Pembantu Tukang
  c. Jam Kerja 1 Hari = 8 jam
- Kebutuhan jam kerja dalam pelaksanaan pengecoran
  - Waktu Persiapan
    Waktu persiapan untuk pengecoran terdiri dari :
    a. Pengaturan Posisi TM & TC = 10 menit
    b. Pemasangan Pipa Tremi = 5 menit
    c. Waktu Tunggu (iddle) = 10 menit
    d. Waktu menuangkan ke *Bucket* = 5 menit
    Jadi total waktu persiapan adalah 30 menit
  - Waktu Tambahan Persiapan
    Waktu tambahan persiapan terdiri dari :
    a. Pergantian antar *truck mixer*

$$= \frac{\text{jumlah } \textit{truck mixer} \times 5 \text{ menit / } \textit{truck mixer}}{\text{Jumlah } \textit{Concrete Bucket}}$$

$$= \frac{9 \textit{ Truck} \times 5 \text{ menit / truck mixer}}{1 \textit{ Concrete Bucket}}$$

= 45 menit

    b. Waktu Pengujian *Slump*

$$= \frac{\text{jumlah } \textit{truck mixer} \times 5 \text{ menit / } \textit{truck mixer}}{\text{Jumlah } \textit{Concrete Pump}}$$

$$= \frac{9 \text{ } \textit{Truck} \text{ x } 5 \text{ menit / truck mixer}}{1 \textit{ Concrete Bucket}}$$

$$= 45 \text{ menit}$$

Jadi total waktu persiapan tambahan adalah 90 menit

- Waktu Operasional pengecoran

  Waktu operasional pengecoran adalah waktu saat proses pengecoran berlangsung.

  - Durasi Operasional *Concrete Bucket*

$$= \frac{\text{Volume pengecoran}}{\text{Kapasitas Produksi TC (m3/jam)}} \text{ x } \frac{60 \text{ menit}}{\text{Jumlah TC}}$$

$$= \frac{57{,}6495 \text{ m3}}{10 \text{ m3/jam}} \text{ x } \frac{60 \text{ menit}}{1 \text{ TC}}$$

$$= 342 \text{ menit}$$

  - Total Durasi Penuangan Beton

$$= \frac{\text{Volume Pengecoran}}{\text{Volume } \textit{Bucket}} \text{ x durasi penuangan per } \textit{bucket}$$

$$= \frac{57{,}6495 \text{ m3}}{0{,}8 \text{ m3}} \text{ x } 10 \text{ menit}$$

$$= 721 \text{ menit}$$

  Jadi total waktu operasional pengecoran adala 1063 menit

- Waktu Pasca Pelaksanaan

  Waktu pasca pelaksanaan pengecoran terdiri dari :

  a. Pembersihan *Bucket* = 10 menit
  b. Penyimpanan *Bucket* = 20 menit
  c. Persiapan Kembali = 10 menit

  Jadi, total waktu pasca pelaksanaan adalah 40 menit

Setelah mengetahui durasi dari masing masing tahapan, maka total durasi pengecoran sudah dapat dihitung.

= T persiapan + T persiapan tambahan + T pengecoran + T pasca pelaksanaan

= 30 + 90 + 1063 + 40

= 1222,6437 menit

= 20,3774 jam

= 2,54717 hari

≈ 3 hari

Jadi, untuk kolom Lantai P 7 Sektor 3 durasi pengecoran selama 3 hari

Durasi Pengecoran Kolom Lantai P 8 Sektor 1

- Perhitungan Volume Beton

NO	Tipe Kolom	Dimensi Kolom				Jumlah	Tebal Plat	Volume Beton
		b	h	d	L			
		(cm)	(cm)	(cm)	(cm)		(cm)	(m3)
1	K 4A	50	100	5	450	1	12	2,1900
2	K 9	30	115	5	450	2	12	3,0222
3	K 6	70		5	450	15	12	25,2715
4	K 7	85		5	450	5	12	12,4209
Total								42,9046

> Elevasi Lantai P 8 Sektor 1 = 25 m

- Kapasitas Produksi *Concrete Bucket*

  Kapasitas produksi *Concrete Bucket* didapat dari total lalu lintas per jam nya. Total jumlah lalu lintas didapatkan dari pembagian antara jumlah menit dalam satu jam dibagi dengan *circle time* dan dikalikan dengan kapasitas *bucket cor* nya.

- Perhitungan *Circle Time* :

  Sebelum menghitung *Circle Time* ada beberapa data yang harus kita ketahui sebelumnya, antara lain :

  > Faktor Cuaca

  Kondisi = Terang, Panas, Berdebu

  Nilai = 0,83

  > Faktor Operator dan Mekanik

  Kondisi = Cukup

  Nilai = 0,70

  > Faktor Operasi alatdan pemeliharaan mesin

  Kondisi = Baik

  Nilai = 0,75

  Setelah mengetahui faktor faktor yang mempengaruhi circle time, maka dapat dilakukan perhitungan circle time seperti berikut

  a. *Hoisting Time*

  Hoisting time (waktu angkat) adalah waktu dimana *tower crane* mengangkat material. Dari spesifikasi alat didapatkan hoisting speed sebesar 110 m/min.

$$HT = \frac{\textit{hoisting height} \;\; x \;\; 2}{\textit{hoisting speed} \;\; \text{x Efisiensi Kerja}}$$

$$= \frac{33{,}3 \text{ meter} \;\; \text{x} \;\; 2}{110 \text{ m/min.} \;\; \text{x} \;\; 0{,}83 \;\; \text{x} \;\; 0{,}70 \;\; \text{x} \;\; 0{,}75}$$

$$= 1{,}38737 \text{ menit}$$

b. *Swing Time*

Swing time (Waktu berputar) adalah waktu dimana *tower crane* berputar untuk memindahkan material yang diangkut. Dari spesifikasi didapat swing speed *sebesar* 0,8 r/min

$$ST = \frac{\text{Sudut Swing} \times 2}{\textit{Swing speed} \times \text{Efisiensi Kerja} \times 360}$$

$$= \frac{180{,}0 \times 2}{0{,}8 \text{ r/min} \times 0{,}8 \times 0{,}7 \times 0{,}8 \times 360}$$

$$= 2{,}86862 \text{ menit}$$

c. *Trolling Time*

Trolling Time adalah waktu *tower crane* untuk memindahkan material. Dari spesifikasi alat didapat *trolley speed* 80 m/min dan *trolley length* 6 m

$$TT = \frac{\textit{Trolley Length} \times 2}{\textit{Trolley speed} \times \text{Efisiensi Kerja}}$$

$$= \frac{6 \text{ m} \times 2}{80 \text{ m/min} \times 0{,}83 \times 0{,}7 \times 0{,}75}$$

$$= 0{,}34423 \text{ menit}$$

d. *Lowering Time*

Lowering Time adalah waktu *tower crane* untuk menurunkan material. Dari spek alat didapatkan *lowering speed* 110 m/min

$$TT = \frac{\textit{Lowering Height} \times 2}{\textit{Lowering speed} \times \text{Efisiensi Kerja}}$$

$$= \frac{8{,}0 \text{ m} \times 2}{110 \text{ m/min} \times 0{,}83 \times 0{,}7 \times 0{,}75}$$

$$= 0{,}3338 \text{ menit}$$

Jadi, circle time *tower crane* untuk satu kali putaran adalah 4,934021801 menit

Sehingga perhitungan kapasitas produksi dapat dilakukan.

Kapasitas Produksi *Concrete Bucket*

$$= \frac{\textit{Circle Time} \times \textit{Kapasitas Bucket}}{60 \text{ menit}}$$

$$= \frac{60 \text{ menit} \times 0{,}8 \text{ m3}}{4{,}934 \text{ menit}}$$

$$= 9{,}728 \text{ m3/jam}$$

- Kebutuhan *Truck Mixer*

  Selain *concrete bucket* juga dibutuhkan tuck mixer yang digunakan mengangkut beton untuk pengecoran. Banyaknya *truck mixer* yang diperlukan dihitung sebagai berikut :

$$= \frac{\text{Volume beton total}}{\text{Kapasitas Truck Mixer}}$$

$$= \frac{42{,}9 \text{ m3}}{7 \text{ m3}}$$

$$= 6{,}1292 \text{ Truck} \approx 7 \text{ Truck}$$

- Kebutuhan tenaga kerja dalam pelaksanaan
  a. *Concrete Bucket* = 1 *bucket*
  b. Jumlah Tenaga Kerja = 3 Grup
     Terdiri dari : - 0,3 Mandor
     - 6,00 Pembantu Tukang
  c. Jam Kerja 1 Hari = 8 jam

- Kebutuhan jam kerja dalam pelaksanaan pengecoran
  - Waktu Persiapan

    Waktu persiapan untuk pengecoran terdiri dari :

    a. Pengaturan Posisi TM & TC = 10 menit
    b. Pemasangan Pipa Tremi = 5 menit
    c. Waktu Tunggu (iddle) = 10 menit
    d. Waktu menuangkan ke *Bucket* = 5 menit

    Jadi total waktu persiapan adalah 30 menit
  - Waktu Tambahan Persiapan

    Waktu tambahan persiapan terdiri dari :

    a. Pergantian antar *truck mixer*

    $$= \frac{\text{jumlah } \textit{truck mixer} \times 5 \text{ menit / } \textit{truck mixer}}{\text{Jumlah } \textit{Concrete Bucket}}$$

    $$= \frac{7 \quad \textit{Truck} \times 5 \text{ menit / truck mixer}}{1 \ \textit{Concrete Bucket}}$$

    $$= 35 \text{ menit}$$

    b. Waktu Pengujian *Slump*

    $$= \frac{\text{jumlah } \textit{truck mixer} \times 5 \text{ menit / } \textit{truck mixer}}{\text{Jumlah } \textit{Concrete Pump}}$$

    $$= \frac{7 \quad \textit{Truck} \times 5 \text{ menit / truck mixer}}{1 \ \textit{Concrete Bucket}}$$

    $$= 35 \text{ menit}$$

    Jadi total waktu persiapan tambahan adalah 70 menit
  - Waktu Operasional pengecoran

    Waktu operasional pengecoran adalah waktu saat proses pengecoran berlangsung.

- Durasi Operasional *Concrete Bucket*

$$= \frac{\text{Volume pengecoran}}{\text{Kapasitas Produksi TC (m3/jam)}} \text{ x } \frac{60 \text{ menit}}{\text{Jumlah TC}}$$

$$= \frac{42{,}9046 \text{ m3}}{10 \text{ m3/jam}} \text{ x } \frac{60 \text{ menit}}{1 \text{ TC}}$$

$$= 264{,}6 \text{ menit}$$

- Total Durasi Penuangan Beton

$$= \frac{\text{Volume Pengecoran}}{\text{Volume } \textit{Bucket}} \text{ x durasi penuangan per } \textit{bucket}$$

$$= \frac{42{,}9046 \text{ m3}}{0{,}8 \text{ m3}} \text{ x } 10 \text{ menit}$$

$$= 536 \text{ menit}$$

Jadi total waktu operasional pengecoran adala 800,9 menit

- Waktu Pasca Pelaksanaan

  Waktu pasca pelaksanaan pengecoran terdiri dari :

  a. Pembersihan *Bucket* = 10 menit
  b. Penyimpanan *Bucket* = 20 menit
  c. Persiapan Kembali = 10 menit

  Jadi, total waktu pasca pelaksanaan adalah 40 menit

Setelah mengetahui durasi dari masing masing tahapan, maka total durasi pengecoran sudah dapat dihitung.

= T persiapan + T persiapan tambahan + T pengecoran + T pasca pelaksanaan

= 30 + 70 + 800,9 + 40

= 940,92211 menit

= 15,682 jam
= 1,96025 hari
≈ 2 hari

Jadi, untuk kolom Lantai P 8 Sektor 1 durasi pengecoran selama 2 hari

Durasi Pengecoran Kolom Lantai P 8 Sektor 2

- Perhitungan Volume Beton

NO	Tipe Kolom	Dimensi Kolom				Jumlah	Tebal Plat	Volume Beton
		b	h	d	L			
		(cm)	(cm)	(cm)	(cm)		(cm)	(m3)
1	K 1	65	145	5	450	2	12	8,2563
2	K 2A	65	160	5	450	1	12	4,5552
3	K 3	60	200	5	450	2	12	10,5120
4	K 4A	50	120	5	450	1	12	2,6280
5	K 4B	55	125	5	450	1	12	3,0113
6	K 9	30	115	5	450	2	12	3,0222
7	K 10	50	50	5	450	2	12	2,1900
8	K 6	70		5	450	4	12	6,7391
9	K 7	85		5	450	5	12	12,4209
Total								53,3349

> Elevasi Lantai P 8 Sektor 2 = 25 m

- Kapasitas Produksi *Concrete Bucket*

  Kapasitas produksi *Concrete Bucket* didapat dari total lalu lintas per jam nya. Total jumlah lalu lintas didapatkan dari pembagian antara jumlah menit dalam satu jam dibagi dengan *circle time* dan dikalikan dengan kapasitas *bucket cor* nya.

- Perhitungan *Circle Time* :

  Sebelum menghitung *Circle Time* ada beberapa data yang harus kita ketahui sebelumnya, antara lain :

  > Faktor Cuaca
  >
  > Kondisi = Terang, Panas, Berdebu
  >
  > Nilai = 0,83

  > Faktor Operator dan Mekanik
  >
  > Kondisi = Cukup
  >
  > Nilai = 0,70

  > Faktor Operasi alatdan pemeliharaan mesin
  >
  > Kondisi = Baik
  >
  > Nilai = 0,75

  Setelah mengetahui faktor faktor yang mempengaruhi circle time, maka dapat dilakukan perhitungan circle time seperti berikut

  a. *Hoisting Time*

  Hoisting time (waktu angkat) adalah waktu dimana *tower crane* mengangkat material. Dari spesifikasi alat didapatkan hoisting speed sebesar 110 m/min.

$$HT = \frac{\textit{hoisting height} \times 2}{\textit{hoisting speed} \times \text{Efisiensi Kerja}}$$

$$= \frac{33{,}3 \text{ meter} \times 2}{110 \text{ m/min.} \times 0{,}83 \times 0{,}70 \times 0{,}75}$$

$$= 1{,}38737 \text{ menit}$$

  b. *Swing Time*

  Swing time (Waktu berputar) adalah waktu dimana *tower crane* berputar untuk memindahkan material

yang diangkut. Dari spesifikasi didapat swing speed *sebesar* 0,8 r/min

$$ST = \frac{\text{Sudut Swing} \times 2}{\textit{Swing speed} \times \text{Efisiensi Kerja} \times 360}$$

$$= \frac{180{,}0 \times 2}{0{,}8 \text{ r/min} \times 0{,}8 \times 0{,}7 \times 0{,}8 \times 360}$$

$$= 2{,}86862 \text{ menit}$$

c. *Trolling Time*

Trolling Time adalah waktu *tower crane* untuk memindahkan material. Dari spesifikasi alat didapat *trolley speed* 80 m/min dan *trolley length* 6 m

$$TT = \frac{\textit{Trolley Length} \times 2}{\textit{Trolley speed} \times \text{Efisiensi Kerja}}$$

$$= \frac{6 \text{ m} \times 2}{80 \text{ m/min} \times 0{,}83 \times 0{,}7 \times 0{,}75}$$

$$= 0{,}34423 \text{ menit}$$

d. *Lowering Time*

Lowering Time adalah waktu *tower crane* untuk menurunkan material. Dari spek alat didapatkan *lowering speed* 110 m/min

$$TT = \frac{\textit{Lowering Height} \times 2}{\textit{Lowering speed} \times \text{Efisiensi Kerja}}$$

$$= \frac{8{,}0 \text{ m} \times 2}{110 \text{ m/min} \times 0{,}83 \times 0{,}7 \times 0{,}75}$$

$$= 0{,}3338 \text{ menit}$$

Jadi, circle time *tower crane* untuk satu kali putaran adalah 4,934021801 menit

Sehingga perhitungan kapasitas produksi dapat dilakukan.

Kapasitas Produksi *Concrete Bucket*

$$= \frac{\textit{Circle Time} \times \textit{Kapasitas Bucket}}{60 \text{ menit}}$$

$$= \frac{60 \text{ menit} \times 0{,}8 \text{ m3}}{4{,}934 \text{ menit}}$$

$$= 9{,}728 \text{ m3/jam}$$

- Kebutuhan *Truck Mixer*

  Selain *concrete bucket* juga dibutuhkan tuck mixer yang digunakan mengangkut beton untuk pengecoran. Banyaknya *truck mixer* yang diperlukan dihitung sebagai berikut :

$$= \frac{\text{Volume beton total}}{\text{Kapasitas Truck Mixer}}$$

$$= \frac{53{,}33 \text{ m3}}{7 \text{ m3}}$$

$$= 7{,}6193 \text{ Truck} \approx 8 \text{ Truck}$$

- Kebutuhan tenaga kerja dalam pelaksanaan
  a. *Concrete Bucket* = 1 *bucket*
  b. Jumlah Tenaga Kerja = 3 Grup
     Terdiri dari : - 0,3 Mandor
     - 6,00 Pembantu Tukang
  c. Jam Kerja 1 Hari = 8 jam
- Kebutuhan jam kerja dalam pelaksanaan pengecoran
  • Waktu Persiapan

    Waktu persiapan untuk pengecoran terdiri dari :
    a. Pengaturan Posisi TM & TC = 10 menit
    b. Pemasangan Pipa Tremi = 5 menit

c. Waktu Tunggu (iddle) = 10 menit

d. Waktu menuangkan ke *Bucket* = 5 menit

Jadi total waktu persiapan adalah 30 menit

- Waktu Tambahan Persiapan

Waktu tambahan persiapan terdiri dari :

a. Pergantian antar *truck mixer*

$$= \frac{\text{jumlah } \textit{truck mixer} \times 5 \text{ menit / } \textit{truck mixer}}{\text{Jumlah } \textit{Concrete Bucket}}$$

$$= \frac{8 \quad \textit{Truck} \times 5 \text{ menit / truck mixer}}{1 \ \textit{Concrete Bucket}}$$

$$= 40 \text{ menit}$$

b. Waktu Pengujian *Slump*

$$= \frac{\text{jumlah } \textit{truck mixer} \times 5 \text{ menit / } \textit{truck mixer}}{\text{Jumlah } \textit{Concrete Pump}}$$

$$= \frac{8 \quad \textit{Truck} \times 5 \text{ menit / truck mixer}}{1 \ \textit{Concrete Bucket}}$$

$$= 40 \text{ menit}$$

Jadi total waktu persiapan tambahan adalah 80 menit

- Waktu Operasional pengecoran

Waktu operasional pengecoran adalah waktu saat proses pengecoran berlangsung.

- Durasi Operasional *Concrete Bucket*

$$= \frac{\text{Volume pengecoran}}{\text{Kapasitas Produksi TC (m3/jam)}} \times \frac{60 \text{ menit}}{\text{Jumlah TC}}$$

$$= \frac{53{,}3349 \text{ m3}}{10 \text{ m3/jam}} \times \frac{60 \text{ menit}}{1 \text{ TC}}$$

$$= 328{,}9 \text{ menit}$$

- Total Durasi Penuangan Beton

$$= \frac{\text{Volume Pengecoran}}{\text{Volume } \textit{Bucket}} \text{ x durasi penuangan per } \textit{bucket}$$

$$= \frac{53{,}3349 \text{ m3}}{0{,}8 \text{ m3}} \text{ x } 10 \text{ menit}$$

$$= 667 \text{ menit}$$

Jadi total waktu operasional pengecoran adala 995,6 menit

- Waktu Pasca Pelaksanaan

  Waktu pasca pelaksanaan pengecoran terdiri dari :

  a. Pembersihan *Bucket* = 10 menit
  b. Penyimpanan *Bucket* = 20 menit
  c. Persiapan Kembali = 10 menit

  Jadi, total waktu pasca pelaksanaan adalah 40 menit

Setelah mengetahui durasi dari masing masing tahapan, maka total durasi pengecoran sudah dapat dihitung.

= T persiapan + T persiapan tambahan + T pengecoran + T pasca pelaksanaan

= 30 + 80 + 995,6 + 40

= 1145,6303 menit

= 19,0938 jam

= 2,38673 hari

≈ 3 hari

Jadi, untuk kolomLantai P 8 Sektor 2 durasi pengecoran selama 3 hari

Durasi Pengecoran Kolom Lantai P 8 Sektor 3

- Perhitungan Volume Beton

NO	Tipe Kolom	Dimensi Kolom				Jumlah	Tebal Plat	Volume Beton
		b	h	d	L			
		(cm)	(cm)	(cm)	(cm)		(cm)	(m3)
1	KL 1	20	20	5	450	3	12	0,5256
2	K 1	65	145	5	450	3	12	12,3845
3	K 2A	65	160	5	450	1	12	4,5552
4	K 2B	70	165	5	450	2	12	10,1178
5	K 3	60	200	5	450	3	12	15,7680
6	K 4A	50	120	5	450	3	12	7,8840
7	K 4B	55	110	5	450	2	12	5,2998
8	K 4C	50	100	5	450	2	12	4,3800
9	K 5	55	110	5	450	1	12	2,6499
10	K 6	70		5	450	1	12	1,6848
11	K 7	85		5	450	7	12	17,3892
12	K 8	45		5	450	1	12	0,6963
Total								83,3350

> Elevasi Lantai P 8 Sektor 3 = 25 m

- Kapasitas Produksi *Concrete Bucket*

  Kapasitas produksi *Concrete Bucket* didapat dari total lalu lintas per jam nya. Total jumlah lalu lintas didapatkan dari pembagian antara jumlah menit dalam satu jam dibagi dengan *circle time* dan dikalikan dengan kapasitas *bucket cor* nya.

  - Perhitungan *Circle Time* :

    Sebelum menghitung *Circle Time* ada beberapa data yang harus kita ketahui sebelumnya, antara lain :

> Faktor Cuaca

Kondisi = Terang, Panas, Berdebu

Nilai = 0,83

> Faktor Operator dan Mekanik

Kondisi = Cukup

Nilai = 0,70

> Faktor Operasi alatdan pemeliharaan mesin

Kondisi = Baik

Nilai = 0,75

Setelah mengetahui faktor faktor yang mempengaruhi circle time, maka dapat dilakukan perhitungan circle time seperti berikut

a. *Hoisting Time*

Hoisting time (waktu angkat) adalah waktu dimana *tower crane* mengangkat material. Dari spesifikasi alat didapatkan hoisting speed sebesar 110 m/min.

$$HT = \frac{\textit{hoisting height} \quad x \quad 2}{\textit{hoisting speed} \quad \text{x Efisiensi Kerja}}$$

$$= \frac{33{,}3 \text{ meter} \quad \text{x} \quad 2}{110 \text{ m/min.} \quad \text{x} \quad 0{,}83 \quad \text{x} \quad 0{,}70 \quad \text{x} \quad 0{,}75}$$

$$= 1{,}38737 \text{ menit}$$

b. *Swing Time*

Swing time (Waktu berputar) adalah waktu dimana *tower crane* berputar untuk memindahkan material yang diangkut. Dari spesifikasi didapat swing speed *sebesar* 0,8 r/min

$$ST = \frac{\text{Sudut Swing x} \quad 2}{\textit{Swing speed} \quad \text{x Efisiensi Kerja x} \quad 360}$$

$$= \frac{180{,}0 \text{ x } 2}{0{,}8 \text{ r/min x } 0{,}8 \text{ x } 0{,}7 \text{ x } 0{,}8 \text{ x } 360}$$

$$= 2{,}86862 \text{ menit}$$

c. *Trolling Time*

Trolling Time adalah waktu *tower crane* untuk memindahkan material. Dari spesifikasi alat didapat *trolley speed* 80 m/min dan *trolley length* 6 m

$$\text{TT} = \frac{\textit{Trolley Length} \text{ x } 2}{\textit{Trolley speed} \text{ x Efisiensi Kerja}}$$

$$= \frac{6 \text{ m x } 2}{80 \text{ m/min x } 0{,}83 \text{ x } 0{,}7 \text{ x } 0{,}75}$$

$$= 0{,}34423 \text{ menit}$$

d. *Lowering Time*

Lowering Time adalah waktu *tower crane* untuk menurunkan material. Dari spek alat didapatkan *lowering speed* 110 m/min

$$\text{TT} = \frac{\textit{Lowering Height} \text{ x } 2}{\textit{Lowering speed} \text{ x Efisiensi Kerja}}$$

$$= \frac{8{,}0 \text{ m x } 2}{110 \text{ m/min x } 0{,}83 \text{ x } 0{,}7 \text{ x } 0{,}75}$$

$$= 0{,}3338 \text{ menit}$$

Jadi, circle time *tower crane* untuk satu kali putaran adalah 4,934021801 menit

Sehingga perhitungan kapasitas produksi dapat dilakukan.

Kapasitas Produksi *Concrete Bucket*

$$= \frac{\textit{Circle Time} \text{ x } \textit{Kapasitas Bucket}}{60 \text{ menit}}$$

$$= \frac{60 \text{ menit} \times 0{,}8 \text{ m3}}{4{,}934 \text{ menit}}$$

$= 9{,}728$ m3/jam

- Kebutuhan *Truck Mixer*

  Selain *concrete bucket* juga dibutuhkan tuck mixer yang digunakan mengangkut beton untuk pengecoran. Banyaknya *truck mixer* yang diperlukan dihitung sebagai berikut :

$$= \frac{\text{Volume beton total}}{\text{Kapasitas Truck Mixer}}$$

$$= \frac{83{,}33 \text{ m3}}{7 \text{ m3}}$$

$= 11{,}9050$ Truck $\approx$ 12 Truck

- Kebutuhan tenaga kerja dalam pelaksanaan
  a. *Concrete Bucket* = 1 *bucket*
  b. Jumlah Tenaga Kerja = 3 Grup
     Terdiri dari : - 0,3 Mandor
     - 6,00 Pembantu Tukang
  c. Jam Kerja 1 Hari = 8 jam
- Kebutuhan jam kerja dalam pelaksanaan pengecoran
  • Waktu Persiapan

    Waktu persiapan untuk pengecoran terdiri dari :
    a. Pengaturan Posisi TM & TC = 10 menit
    b. Pemasangan Pipa Tremi = 5 menit
    c. Waktu Tunggu (iddle) = 10 menit
    d. Waktu menuangkan ke *Bucket* = 5 menit

    Jadi total waktu persiapan adalah 30 menit

- Waktu Tambahan Persiapan

  Waktu tambahan persiapan terdiri dari :

  a. Pergantian antar *truck mixer*

  $$= \frac{\text{jumlah } \textit{truck mixer} \times 5 \text{ menit / } \textit{truck mixer}}{\text{Jumlah } \textit{Concrete Bucket}}$$

  $$= \frac{12 \quad \textit{Truck} \times 5 \text{ menit / truck mixer}}{1 \ \textit{Concrete Bucket}}$$

  $$= 60 \text{ menit}$$

  b. Waktu Pengujian *Slump*

  $$= \frac{\text{jumlah } \textit{truck mixer} \times 5 \text{ menit / } \textit{truck mixer}}{\text{Jumlah } \textit{Concrete Pump}}$$

  $$= \frac{12 \quad \textit{Truck} \times 5 \text{ menit / truck mixer}}{1 \ \textit{Concrete Bucket}}$$

  $$= 60 \text{ menit}$$

  Jadi total waktu persiapan tambahan adalah 120 menit

- Waktu Operasional pengecoran

  Waktu operasional pengecoran adalah waktu saat proses pengecoran berlangsung.

  - Durasi Operasional *Concrete Bucket*

  $$= \frac{\text{Volume pengecoran}}{\text{Kapasitas Produksi TC (m3/jam)}} \times \frac{60 \text{ menit}}{\text{Jumlah TC}}$$

  $$= \frac{83{,}3350 \text{ m3}}{10 \text{ m3/jam}} \times \frac{60 \text{ menit}}{1 \text{ TC}}$$

  $$= 514 \text{ menit}$$

  - Total Durasi Penuangan Beton

  $$= \frac{\text{Volume Pengecoran}}{\text{Volume } \textit{Bucket}} \text{ x durasi penuangan per } \textit{bucket}$$

$$= \frac{83{,}3350 \text{ m3}}{0{,}8 \text{ m3}} \text{ x } 10 \text{ menit}$$

$= 1042$ menit

Jadi total waktu operasional pengecoran adala 1556 menit

- Waktu Pasca Pelaksanaan

  Waktu pasca pelaksanaan pengecoran terdiri dari :

  a. Pembersihan *Bucket* = 10 menit
  b. Penyimpanan *Bucket* = 20 menit
  c. Persiapan Kembali = 10 menit

  Jadi, total waktu pasca pelaksanaan adalah 40 menit

Setelah mengetahui durasi dari masing masing tahapan, maka total durasi pengecoran sudah dapat dihitung.

= T persiapan + T persiapan tambahan + T pengecoran + T pasca pelaksanaan

= 30 + 120 + 1556 + 40

= 1745,6579 menit

= 29,0943 jam

= 3,63679 hari

≈ 4 hari

Jadi, untuk kolom Lantai P 8 Sektor 3 durasi pengecoran selama 4 hari

Durasi Pengecoran Kolom Lantai L S Sektor 1

- Perhitungan Volume Beton

NO	Tipe Kolom	Dimensi Kolom				Jumlah	Tebal Plat	Volume Beton
		b	h	d	L			
		(cm)	(cm)	(cm)	(cm)		(cm)	(m3)
1	K1	55	135	5	300	2	12	4,2768

2	K2A	55	145	5	300	1	12	2,2968
3	K3	50	200	5	300	2	12	5,7600
4	K4A	50	80	5	300	2	12	2,3040
5	K4B	50	80	5	300	1	12	1,1520
6	KL1	20	20	5	300	2	12	0,2304
7	KL2	30	60	5	300	1	12	0,5184
Total								16,5384

> Elevasi Lantai L S Sektor 1 = 28 m

- Kapasitas Produksi *Concrete Bucket*

  Kapasitas produksi *Concrete Bucket* didapat dari total lalu lintas per jam nya. Total jumlah lalu lintas didapatkan dari pembagian antara jumlah menit dalam satu jam dibagi dengan *circle time* dan dikalikan dengan kapasitas *bucket cor* nya.

  - Perhitungan *Circle Time* :

    Sebelum menghitung *Circle Time* ada beberapa data yang harus kita ketahui sebelumnya, antara lain :

    > Faktor Cuaca

      Kondisi = Terang, Panas, Berdebu

      Nilai = 0,83

    > Faktor Operator dan Mekanik

      Kondisi = Cukup

      Nilai = 0,70

    > Faktor Operasi alatdan pemeliharaan mesin

      Kondisi = Baik

      Nilai = 0,75

Setelah mengetahui faktor faktor yang mempengaruhi circle time, maka dapat dilakukan perhitungan circle time seperti berikut

a. *Hoisting Time*

Hoisting time (waktu angkat) adalah waktu dimana *tower crane* mengangkat material. Dari spesifikasi alat didapatkan hoisting speed sebesar 110 m/min.

$$HT = \frac{\textit{hoisting height} \quad x \quad 2}{\textit{hoisting speed} \quad \text{x Efisiensi Kerja}}$$

$$= \frac{36{,}3 \text{ meter} \quad \text{x} \quad 2}{110 \text{ m/min.} \quad \text{x} \quad 0{,}83 \quad \text{x} \quad 0{,}70 \quad \text{x} \quad 0{,}75}$$

$$= 1{,}51254 \text{ menit}$$

b. *Swing Time*

Swing time (Waktu berputar) adalah waktu dimana *tower crane* berputar untuk memindahkan material yang diangkut. Dari spesifikasi didapat swing speed *sebesar* 0,8 r/min

$$ST = \frac{\text{Sudut Swing x} \quad 2}{\textit{Swing speed} \quad \text{x Efisiensi Kerja x} \quad 360}$$

$$= \frac{180{,}0 \text{ x } 2}{0{,}8 \text{ r/min} \quad \text{x} \quad 0{,}8 \quad \text{x} \quad 0{,}7 \quad \text{x} \quad 0{,}8 \quad \text{x} \quad 360}$$

$$= 2{,}86862 \text{ menit}$$

c. *Trolling Time*

Trolling Time adalah waktu *tower crane* untuk memindahkan material. Dari spesifikasi alat didapat *trolley speed* 80 m/min dan *trolley length* 6 m

$$TT = \frac{\textit{Trolley Length} \text{ x } 2}{\textit{Trolley speed} \quad \text{x Efisiensi Kerja}}$$

$$= \frac{6 \text{ m} \times 2}{80 \text{ m/min} \times 0{,}83 \times 0{,}7 \times 0{,}75}$$

$$= 0{,}34423 \text{ menit}$$

d. *Lowering Time*

Lowering Time adalah waktu *tower crane* untuk menurunkan material. Dari spek alat didapatkan

lowering speed 110 m/min

$$\text{TT} = \frac{\textit{Lowering Height} \times 2}{\textit{Lowering speed} \times \text{Efisiensi Kerja}}$$

$$= \frac{8{,}0 \text{ m} \times 2}{110 \text{ m/min} \times 0{,}83 \times 0{,}7 \times 0{,}75}$$

$$= 0{,}3338 \text{ menit}$$

Jadi, circle time *tower crane* untuk satu kali putaran adalah 5,05919783 menit

Sehingga perhitungan kapasitas produksi dapat dilakukan.

Kapasitas Produksi *Concrete Bucket*

$$= \frac{\textit{Circle Time} \times \textit{Kapasitas Bucket}}{60 \text{ menit}}$$

$$= \frac{60 \text{ menit} \times 0{,}8 \text{ m3}}{5{,}059 \text{ menit}}$$

$$= 9{,}488 \text{ m3/jam}$$

- Kebutuhan *Truck Mixer*

Selain *concrete bucket* juga dibutuhkan tuck mixer yang digunakan mengangkut beton untuk pengecoran. Banyaknya *truck mixer* yang diperlukan dihitung sebagai berikut :

$$= \frac{\text{Volume beton total}}{\text{Kapasitas Truck Mixer}}$$

$$= \frac{16{,}54 \text{ m3}}{7 \text{ m3}}$$

= 2,3626 Truck ≈ 3 Truck

- Kebutuhan tenaga kerja dalam pelaksanaan
  a. *Concrete Bucket* = 1 *bucket*
  b. Jumlah Tenaga Kerja = 3 Grup
     Terdiri dari : - 0,3 Mandor
     - 6,00 Pembantu Tukang
  c. Jam Kerja 1 Hari = 8 jam
- Kebutuhan jam kerja dalam pelaksanaan pengecoran
  - Waktu Persiapan
    Waktu persiapan untuk pengecoran terdiri dari :
    a. Pengaturan Posisi TM & TC = 10 menit
    b. Pemasangan Pipa Tremi = 5 menit
    c. Waktu Tunggu (iddle) = 10 menit
    d. Waktu menuangkan ke *Bucket* = 5 menit
    Jadi total waktu persiapan adalah 30 menit
  - Waktu Tambahan Persiapan
    Waktu tambahan persiapan terdiri dari :
    a. Pergantian antar *truck mixer*

$$= \frac{\text{jumlah } \textit{truck mixer} \times 5 \text{ menit / } \textit{truck mixer}}{\text{Jumlah } \textit{Concrete Bucket}}$$

$$= \frac{3 \textit{ Truck} \times 5 \text{ menit / truck mixer}}{1 \textit{ Concrete Bucket}}$$

= 15 menit

    b. Waktu Pengujian *Slump*

$$= \frac{\text{jumlah } \textit{truck mixer} \times 5 \text{ menit / } \textit{truck mixer}}{\text{Jumlah } \textit{Concrete Pump}}$$

$$= \frac{3 \text{ } \textit{Truck} \text{ x } 5 \text{ menit / truck mixer}}{1 \textit{ Concrete Bucket}}$$

$$= 15 \text{ menit}$$

Jadi total waktu persiapan tambahan adalah 30 menit

- Waktu Operasional pengecoran

  Waktu operasional pengecoran adalah waktu saat proses pengecoran berlangsung.

  - Durasi Operasional *Concrete Bucket*

$$= \frac{\text{Volume pengecoran}}{\text{Kapasitas Produksi TC (m3/jam)}} \text{ x } \frac{60 \text{ menit}}{\text{Jumlah TC}}$$

$$= \frac{16{,}5384 \text{ m3}}{9 \text{ m3/jam}} \text{ x } \frac{60 \text{ menit}}{1 \text{ TC}}$$

$$= 104{,}6 \text{ menit}$$

  - Total Durasi Penuangan Beton

$$= \frac{\text{Volume Pengecoran}}{\text{Volume } \textit{Bucket}} \text{ x durasi penuangan per } \textit{bucket}$$

$$= \frac{16{,}5384 \text{ m3}}{0{,}8 \text{ m3}} \text{ x } 10 \text{ menit}$$

$$= 207 \text{ menit}$$

  Jadi total waktu operasional pengecoran adala 311,3 menit

- Waktu Pasca Pelaksanaan

  Waktu pasca pelaksanaan pengecoran terdiri dari :

  a. Pembersihan *Bucket* = 10 menit
  b. Penyimpanan *Bucket* = 20 menit

c. Persiapan Kembali = 10 menit

Jadi, total waktu pasca pelaksanaan adalah 40 menit

Setelah mengetahui durasi dari masing masing tahapan, maka total durasi pengecoran sudah dapat dihitung.

= T persiapan + T persiapan tambahan + T pengecoran + T pasca pelaksanaan

= 30 + 30 + 311,3 + 40

= 411,3188 menit

= 6,85531 jam

= 0,85691 hari

≈ 1 hari

Jadi, untuk kolom Lantai L S Sektor 1 durasi pengecoran selama 1 hari

Durasi Pengecoran Kolom Lantai L S Sektor 2

- Perhitungan Volume Beton

NO	Tipe Kolom	Dimensi Kolom				Jumlah	Tebal Plat	Volume Beton
		b	h	d	L			
		(cm)	(cm)	(cm)	(cm)		(cm)	(m3)
1	K1	55	135	5	300	1	12	2,1384
2	K2B	55	145	5	300	2	12	4,5936
3	K3	50	200	5	300	2	12	5,7600
4	K4A	50	80	5	300	2	12	2,3040
5	K5	50	100	5	300	1	12	1,4400
6	KL1	20	20	5	300	2	12	0,2304
7	KL2	30	60	5	300	2	12	1,0368
Total								17,5032

> Elevasi Lantai L S Sektor 2 = 28 m

- Kapasitas Produksi *Concrete Bucket*

  Kapasitas produksi *Concrete Bucket* didapat dari total lalu lintas per jam nya. Total jumlah lalu lintas didapatkan dari pembagian antara jumlah menit dalam satu jam dibagi dengan *circle time* dan dikalikan dengan kapasitas *bucket cor* nya.

  - Perhitungan *Circle Time* :

    Sebelum menghitung *Circle Time* ada beberapa data yang harus kita ketahui sebelumnya, antara lain :

    > Faktor Cuaca

      Kondisi = Terang, Panas, Berdebu

      Nilai = 0,83

    > Faktor Operator dan Mekanik

      Kondisi = Cukup

      Nilai = 0,70

    > Faktor Operasi alatdan pemeliharaan mesin

      Kondisi = Baik

      Nilai = 0,75

    Setelah mengetahui faktor faktor yang mempengaruhi circle time, maka dapat dilakukan perhitungan circle time seperti berikut

    a. *Hoisting Time*

    Hoisting time (waktu angkat) adalah waktu dimana *tower crane* mengangkat material. Dari spesifikasi alat didapatkan hoisting speed sebesar 110 m/min.

$$\text{HT} = \frac{\textit{hoisting height} \;\; x \;\; 2}{\textit{hoisting speed} \;\; \text{x Efisiensi Kerja}}$$

$$= \frac{36{,}3 \text{ meter} \times 2}{110 \text{ m/min.} \times 0{,}83 \times 0{,}70 \times 0{,}75}$$

$$= 1{,}51254 \text{ menit}$$

b. *Swing Time*

Swing time (Waktu berputar) adalah waktu dimana *tower crane* berputar untuk memindahkan material yang diangkut. Dari spesifikasi didapat swing speed *sebesar* 0,8 r/min

$$\text{ST} = \frac{\text{Sudut Swing} \times 2}{\textit{Swing speed} \times \text{Efisiensi Kerja} \times 360}$$

$$= \frac{180{,}0 \times 2}{0{,}8 \text{ r/min} \times 0{,}8 \times 0{,}7 \times 0{,}8 \times 360}$$

$$= 2{,}86862 \text{ menit}$$

c. *Trolling Time*

Trolling Time adalah waktu *tower crane* untuk memindahkan material. Dari spesifikasi alat didapat *trolley speed* 80 m/min dan *trolley length* 6 m

$$\text{TT} = \frac{\textit{Trolley Length} \times 2}{\textit{Trolley speed} \times \text{Efisiensi Kerja}}$$

$$= \frac{6 \text{ m} \times 2}{80 \text{ m/min} \times 0{,}83 \times 0{,}7 \times 0{,}75}$$

$$= 0{,}34423 \text{ menit}$$

d. *Lowering Time*

Lowering Time adalah waktu *tower crane* untuk menurunkan material. Dari spek alat didapatkan *lowering speed* 110 m/min

$$\text{TT} = \frac{\textit{Lowering Height} \times 2}{\textit{Lowering speed} \times \text{Efisiensi Kerja}}$$

$$= \frac{8{,}0 \text{ m} \times 2}{110 \text{ m/min} \times 0{,}83 \times 0{,}7 \times 0{,}75}$$

$$= 0{,}3338 \text{ menit}$$

Jadi, circle time *tower crane* untuk satu kali putaran adalah 5,05919783 menit

Sehingga perhitungan kapasitas produksi dapat dilakukan.

Kapasitas Produksi *Concrete Bucket*

$$= \frac{\textit{Circle Time} \times \textit{Kapasitas Bucket}}{60 \text{ menit}}$$

$$= \frac{60 \text{ menit} \times 0{,}8 \text{ m3}}{5{,}059 \text{ menit}}$$

$$= 9{,}488 \text{ m3/jam}$$

- Kebutuhan *Truck Mixer*

  Selain *concrete bucket* juga dibutuhkan tuck mixer yang digunakan mengangkut beton untuk pengecoran. Banyaknya *truck mixer* yang diperlukan dihitung sebagai berikut :

$$= \frac{\text{Volume beton total}}{\text{Kapasitas Truck Mixer}}$$

$$= \frac{17{,}5 \text{ m3}}{7 \text{ m3}}$$

$$= 2{,}5005 \text{ Truck} \approx 3 \text{ Truck}$$

- Kebutuhan tenaga kerja dalam pelaksanaan
  a. *Concrete Bucket* = 1 *bucket*
  b. Jumlah Tenaga Kerja = 3 Grup
     Terdiri dari : - 0,3 Mandor
     - 6,00 Pembantu Tukang
  c. Jam Kerja 1 Hari = 8 jam

- Kebutuhan jam kerja dalam pelaksanaan pengecoran
  - Waktu Persiapan

    Waktu persiapan untuk pengecoran terdiri dari :

    a. Pengaturan Posisi TM & TC = 10 menit
    b. Pemasangan Pipa Tremi = 5 menit
    c. Waktu Tunggu (iddle) = 10 menit
    d. Waktu menuangkan ke *Bucket* = 5 menit

    Jadi total waktu persiapan adalah 30 menit
  - Waktu Tambahan Persiapan

    Waktu tambahan persiapan terdiri dari :

    a. Pergantian antar *truck mixer*

    $$= \frac{\text{jumlah } \textit{truck mixer} \times 5 \text{ menit / } \textit{truck mixer}}{\text{Jumlah } \textit{Concrete Bucket}}$$

    $$= \frac{3 \quad \textit{Truck} \times 5 \text{ menit / truck mixer}}{1 \ \textit{Concrete Bucket}}$$

    = 15 menit

    b. Waktu Pengujian *Slump*

    $$= \frac{\text{jumlah } \textit{truck mixer} \times 5 \text{ menit / } \textit{truck mixer}}{\text{Jumlah } \textit{Concrete Pump}}$$

    $$= \frac{3 \quad \textit{Truck} \times 5 \text{ menit / truck mixer}}{1 \ \textit{Concrete Bucket}}$$

    = 15 menit

    Jadi total waktu persiapan tambahan adalah 30 menit

  - Waktu Operasional pengecoran

    Waktu operasional pengecoran adalah waktu saat proses pengecoran berlangsung.

- Durasi Operasional *Concrete Bucket*

$$= \frac{\text{Volume pengecoran}}{\text{Kapasitas Produksi TC (m3/jam)}} \text{ x } \frac{60 \text{ menit}}{\text{Jumlah TC}}$$

$$= \frac{17{,}5032 \text{ m3}}{9 \text{ m3/jam}} \text{ x } \frac{60 \text{ menit}}{1 \text{ TC}}$$

$$= 110{,}7 \text{ menit}$$

- Total Durasi Penuangan Beton

$$= \frac{\text{Volume Pengecoran}}{\text{Volume } \textit{Bucket}} \text{ x durasi penuangan per } \textit{bucket}$$

$$= \frac{17{,}5032 \text{ m3}}{0{,}8 \text{ m3}} \text{ x } 10 \text{ menit}$$

$$= 219 \text{ menit}$$

Jadi total waktu operasional pengecoran adala 329,5 menit

- Waktu Pasca Pelaksanaan

  Waktu pasca pelaksanaan pengecoran terdiri dari :

  a. Pembersihan *Bucket* = 10 menit
  b. Penyimpanan *Bucket* = 20 menit
  c. Persiapan Kembali = 10 menit

  Jadi, total waktu pasca pelaksanaan adalah 40 menit

Setelah mengetahui durasi dari masing masing tahapan, maka total durasi pengecoran sudah dapat dihitung.

= T persiapan + T persiapan tambahan + T pengecoran + T pasca pelaksanaan

= 30 + 30 + 329,5 + 40

= 429,48019 menit

= 7,158 jam
= 0,89475 hari
≈ 1 hari

Jadi, untuk kolom Lantai L S Sektor 2 durasi pengecoran selama 1 hari

Durasi Pengecoran Kolom Lantai L S Sektor 3

- Perhitungan Volume Beton

NO	Tipe Kolom	Dimensi Kolom				Jumlah	Tebal Plat	Volume Beton
		b	h	d	L			
		(cm)	(cm)	(cm)	(cm)		(cm)	(m3)
1	K1	55	135	5	300	2	12	4,2768
2	K3	50	200	5	300	2	12	5,7600
3	K4A	50	80	5	300	1	12	1,1520
4	K4B	50	80	5	300	1	12	1,1520
5	K4C	50	80	5	300	2	12	2,3040
6	KL2	30	60	5	300	4	12	2,0736
Total								16,7184

> Elevasi Lantai L S Sektor 3 = 28 m

- Kapasitas Produksi *Concrete Bucket*

  Kapasitas produksi *Concrete Bucket* didapat dari total lalu lintas per jam nya. Total jumlah lalu lintas didapatkan dari pembagian antara jumlah menit dalam satu jam dibagi dengan *circle time* dan dikalikan dengan kapasitas *bucket cor* nya.

  - Perhitungan *Circle Time* :

    Sebelum menghitung *Circle Time* ada beberapa data yang harus kita ketahui sebelumnya, antara lain :

> Faktor Cuaca

Kondisi = Terang, Panas, Berdebu

Nilai = 0,83

> Faktor Operator dan Mekanik

Kondisi = Cukup

Nilai = 0,70

> Faktor Operasi alatdan pemeliharaan mesin

Kondisi = Baik

Nilai = 0,75

Setelah mengetahui faktor faktor yang mempengaruhi circle time, maka dapat dilakukan perhitungan circle time seperti berikut

a. *Hoisting Time*

Hoisting time (waktu angkat) adalah waktu dimana *tower crane* mengangkat material. Dari spesifikasi alat didapatkan hoisting speed sebesar 110 m/min.

$$HT = \frac{\textit{hoisting height} \quad x \quad 2}{\textit{hoisting speed} \quad \text{x Efisiensi Kerja}}$$

$$= \frac{36{,}3 \text{ meter} \quad \text{x} \quad 2}{110 \text{ m/min.} \quad \text{x} \quad 0{,}83 \quad \text{x} \quad 0{,}70 \quad \text{x} \quad 0{,}75}$$

$$= 1{,}51254 \text{ menit}$$

b. *Swing Time*

Swing time (Waktu berputar) adalah waktu dimana *tower crane* berputar untuk memindahkan material yang diangkut. Dari spesifikasi didapat swing speed *sebesar* 0,8 r/min

$$ST = \frac{\text{Sudut Swing x} \quad 2}{\textit{Swing speed} \quad \text{x Efisiensi Kerja x} \quad 360}$$

$$= \frac{180{,}0 \text{ x } 2}{0{,}8 \text{ r/min x } 0{,}8 \text{ x } 0{,}7 \text{ x } 0{,}8 \text{ x } 360}$$

$$= 2{,}86862 \text{ menit}$$

c. *Trolling Time*

Trolling Time adalah waktu *tower crane* untuk memindahkan material. Dari spesifikasi alat didapat

trolley speed 80 m/min dan *trolley length* 6 m

$$\text{TT} = \frac{\textit{Trolley Length} \text{ x } 2}{\textit{Trolley speed} \text{ x Efisiensi Kerja}}$$

$$= \frac{6 \text{ m x } 2}{80 \text{ m/min x } 0{,}83 \text{ x } 0{,}7 \text{ x } 0{,}75}$$

$$= 0{,}34423 \text{ menit}$$

d. *Lowering Time*

Lowering Time adalah waktu *tower crane* untuk menurunkan material. Dari spek alat didapatkan

lowering speed 110 m/min

$$\text{TT} = \frac{\textit{Lowering Height} \text{ x } 2}{\textit{Lowering speed} \text{ x Efisiensi Kerja}}$$

$$= \frac{8{,}0 \text{ m x } 2}{110 \text{ m/min x } 0{,}83 \text{ x } 0{,}7 \text{ x } 0{,}75}$$

$$= 0{,}3338 \text{ menit}$$

Jadi, circle time *tower crane* untuk satu kali putaran adalah 5,05919783 menit

Sehingga perhitungan kapasitas produksi dapat dilakukan.

Kapasitas Produksi *Concrete Bucket*

$$= \frac{\textit{Circle Time} \text{ x } \textit{Kapasitas Bucket}}{60 \text{ menit}}$$

$$= \frac{60 \text{ menit} \times 0{,}8 \text{ m3}}{5{,}059 \text{ menit}}$$

$$= 9{,}488 \text{ m3/jam}$$

- Kebutuhan *Truck Mixer*

  Selain *concrete bucket* juga dibutuhkan tuck mixer yang digunakan mengangkut beton untuk pengecoran. Banyaknya *truck mixer* yang diperlukan dihitung sebagai berikut :

$$= \frac{\text{Volume beton total}}{\text{Kapasitas Truck Mixer}}$$

$$= \frac{16{,}72 \text{ m3}}{7 \text{ m3}}$$

$$= 2{,}3883 \text{ Truck} \approx 3 \text{ Truck}$$

- Kebutuhan tenaga kerja dalam pelaksanaan
  a. *Concrete Bucket* = 1 *bucket*
  b. Jumlah Tenaga Kerja = 3 Grup
     Terdiri dari : - 0,3 Mandor
     - 6,00 Pembantu Tukang
  c. Jam Kerja 1 Hari = 8 jam

- Kebutuhan jam kerja dalam pelaksanaan pengecoran
  • Waktu Persiapan

    Waktu persiapan untuk pengecoran terdiri dari :
    a. Pengaturan Posisi TM & TC = 10 menit
    b. Pemasangan Pipa Tremi = 5 menit
    c. Waktu Tunggu (iddle) = 10 menit
    d. Waktu menuangkan ke *Bucket* = 5 menit

    Jadi total waktu persiapan adalah 30 menit

- Waktu Tambahan Persiapan

  Waktu tambahan persiapan terdiri dari :

  a. Pergantian antar *truck mixer*

  $$= \frac{\text{jumlah } \textit{truck mixer} \times 5 \text{ menit / } \textit{truck mixer}}{\text{Jumlah } \textit{Concrete Bucket}}$$

  $$= \frac{3 \quad \textit{Truck} \times 5 \text{ menit / truck mixer}}{1 \textit{ Concrete Bucket}}$$

  $$= 15 \text{ menit}$$

  b. Waktu Pengujian *Slump*

  $$= \frac{\text{jumlah } \textit{truck mixer} \times 5 \text{ menit / } \textit{truck mixer}}{\text{Jumlah } \textit{Concrete Pump}}$$

  $$= \frac{3 \quad \textit{Truck} \times 5 \text{ menit / truck mixer}}{1 \textit{ Concrete Bucket}}$$

  $$= 15 \text{ menit}$$

  Jadi total waktu persiapan tambahan adalah 30 menit

- Waktu Operasional pengecoran

  Waktu operasional pengecoran adalah waktu saat proses pengecoran berlangsung.

  - Durasi Operasional *Concrete Bucket*

  $$= \frac{\text{Volume pengecoran}}{\text{Kapasitas Produksi TC (m3/jam)}} \times \frac{60 \text{ menit}}{\text{Jumlah TC}}$$

  $$= \frac{16{,}7184 \text{ m3}}{9 \text{ m3/jam}} \times \frac{60 \text{ menit}}{1 \text{ TC}}$$

  $$= 105{,}7 \text{ menit}$$

  - Total Durasi Penuangan Beton

  $$= \frac{\text{Volume Pengecoran}}{\text{Volume } \textit{Bucket}} \text{ x durasi penuangan per } \textit{bucket}$$

$$= \frac{16{,}7184 \text{ m3}}{0{,}8 \text{ m3}} \text{ x } 10 \text{ menit}$$

$= 209$ menit

Jadi total waktu operasional pengecoran adala 314,7 menit

- Waktu Pasca Pelaksanaan

  Waktu pasca pelaksanaan pengecoran terdiri dari :

  a. Pembersihan *Bucket* = 10 menit
  b. Penyimpanan *Bucket* = 20 menit
  c. Persiapan Kembali = 10 menit

  Jadi, total waktu pasca pelaksanaan adalah 40 menit

Setelah mengetahui durasi dari masing masing tahapan, maka total durasi pengecoran sudah dapat dihitung.

= T persiapan + T persiapan tambahan + T pengecoran + T pasca pelaksanaan

= 30 + 30 + 314,7 + 40

= 414,70712 menit

= 6,91179 jam

= 0,86397 hari

$\approx$ 1 hari

Jadi, untuk kolomLantai L S Sektor 3 durasi pengecoran selama 1 hari

Durasi Pengecoran Kolom Lantai U S Sektor 1

- Perhitungan Volume Beton

NO	Tipe Kolom	Dimensi Kolom				Jumlah	Tebal Plat	Volume Beton
		b	h	d	L			
		(cm)	(cm)	(cm)	(cm)		(cm)	(m3)
1	K1	55	135	5	300	2	12	4,2768

2	K2A	55	145	5	300	1	12	2,2968
3	K3	50	200	5	300	2	12	5,7600
4	K4A	50	80	5	300	2	12	2,3040
5	K4B	50	80	5	300	1	12	1,1520
6	KL1	20	20	5	300	2	12	0,2304
7	KL2	30	60	5	300	1	12	0,5184
Total								16,5384

> Elevasi Lantai U S Sektor 1 = 31 m

- Kapasitas Produksi *Concrete Bucket*

  Kapasitas produksi *Concrete Bucket* didapat dari total lalu lintas per jam nya. Total jumlah lalu lintas didapatkan dari pembagian antara jumlah menit dalam satu jam dibagi dengan *circle time* dan dikalikan dengan kapasitas *bucket cor* nya.

  - Perhitungan *Circle Time* :

    Sebelum menghitung *Circle Time* ada beberapa data yang harus kita ketahui sebelumnya, antara lain :

    > Faktor Cuaca

      Kondisi = Terang, Panas, Berdebu

      Nilai = 0,83

    > Faktor Operator dan Mekanik

      Kondisi = Cukup

      Nilai = 0,70

    > Faktor Operasi alatdan pemeliharaan mesin

      Kondisi = Baik

      Nilai = 0,75

Setelah mengetahui faktor faktor yang mempengaruhi circle time, maka dapat dilakukan perhitungan circle time seperti berikut

a. *Hoisting Time*

Hoisting time (waktu angkat) adalah waktu dimana *tower crane* mengangkat material. Dari spesifikasi alat didapatkan hoisting speed sebesar 110 m/min.

$$HT = \frac{\textit{hoisting height} \ x \ 2}{\textit{hoisting speed} \ \text{x Efisiensi Kerja}}$$

$$= \frac{39{,}3 \text{ meter} \ \text{x} \ 2}{110 \text{ m/min.} \ \text{x} \ 0{,}83 \ \text{x} \ 0{,}70 \ \text{x} \ 0{,}75}$$

$$= 1{,}63772 \text{ menit}$$

b. *Swing Time*

Swing time (Waktu berputar) adalah waktu dimana *tower crane* berputar untuk memindahkan material yang diangkut. Dari spesifikasi didapat swing speed *sebesar* 0,8 r/min

$$ST = \frac{\text{Sudut Swing x } 2}{\textit{Swing speed} \ \text{x Efisiensi Kerja x } 360}$$

$$= \frac{180{,}0 \ \text{x } 2}{0{,}8 \text{ r/min} \ \text{x } 0{,}8 \ \text{x } 0{,}7 \ \text{x } 0{,}8 \ \text{x } 360}$$

$$= 2{,}86862 \text{ menit}$$

c. *Trolling Time*

Trolling Time adalah waktu *tower crane* untuk memindahkan material. Dari spesifikasi alat didapat *trolley speed* 80 m/min dan *trolley length* 6 m

$$TT = \frac{\textit{Trolley Length} \ \text{x } 2}{\textit{Trolley speed} \ \text{x Efisiensi Kerja}}$$

$$= \frac{6 \text{ m} \times 2}{80 \text{ m/min} \times 0{,}83 \times 0{,}7 \times 0{,}75}$$

$$= 0{,}34423 \text{ menit}$$

d. *Lowering Time*

Lowering Time adalah waktu *tower crane* untuk menurunkan material. Dari spek alat didapatkan

lowering speed 110 m/min

$$\text{TT} = \frac{\textit{Lowering Height} \times 2}{\textit{Lowering speed} \times \text{Efisiensi Kerja}}$$

$$= \frac{8{,}0 \text{ m} \times 2}{110 \text{ m/min} \times 0{,}83 \times 0{,}7 \times 0{,}75}$$

$$= 0{,}3338 \text{ menit}$$

Jadi, circle time *tower crane* untuk satu kali putaran adalah 5,184373859 menit

Sehingga perhitungan kapasitas produksi dapat dilakukan.

Kapasitas Produksi *Concrete Bucket*

$$= \frac{\textit{Circle Time} \times \textit{Kapasitas Bucket}}{60 \text{ menit}}$$

$$= \frac{60 \text{ menit} \times 0{,}8 \text{ m3}}{5{,}184 \text{ menit}}$$

$$= 9{,}259 \text{ m3/jam}$$

- Kebutuhan *Truck Mixer*

  Selain *concrete bucket* juga dibutuhkan tuck mixer yang digunakan mengangkut beton untuk pengecoran.

Banyaknya *truck mixer* yang diperlukan dihitung sebagai berikut :

$$= \frac{\text{Volume beton total}}{\text{Kapasitas Truck Mixer}}$$

$$= \frac{16{,}54 \text{ m3}}{7 \text{ m3}}$$

$$= 2{,}3626 \text{ Truck} \approx 3 \text{ Truck}$$

- Kebutuhan tenaga kerja dalam pelaksanaan
  a. *Concrete Bucket* = 1 *bucket*
  b. Jumlah Tenaga Kerja = 3 Grup
     Terdiri dari : - 0,3 Mandor
     - 6,00 Pembantu Tukang
  c. Jam Kerja 1 Hari = 8 jam
- Kebutuhan jam kerja dalam pelaksanaan pengecoran
  - Waktu Persiapan
    Waktu persiapan untuk pengecoran terdiri dari :
    a. Pengaturan Posisi TM & TC = 10 menit
    b. Pemasangan Pipa Tremi = 5 menit
    c. Waktu Tunggu (iddle) = 10 menit
    d. Waktu menuangkan ke *Bucket* = 5 menit
    Jadi total waktu persiapan adalah 30 menit

  - Waktu Tambahan Persiapan
    Waktu tambahan persiapan terdiri dari :
    a. Pergantian antar *truck mixer*

$$= \frac{\text{jumlah } \textit{truck mixer} \times 5 \text{ menit / } \textit{truck mixer}}{\text{Jumlah } \textit{Concrete Bucket}}$$

$$= \frac{3 \text{ } \textit{Truck} \text{ x } 5 \text{ menit / truck mixer}}{1 \textit{ Concrete Bucket}}$$

$$= 15 \text{ menit}$$

b. Waktu Pengujian *Slump*

$$= \frac{\text{jumlah } \textit{truck mixer} \text{ x } 5 \text{ menit / } \textit{truck mixer}}{\text{Jumlah } \textit{Concrete Pump}}$$

$$= \frac{3 \text{ } \textit{Truck} \text{ x } 5 \text{ menit / truck mixer}}{1 \textit{ Concrete Bucket}}$$

$$= 15 \text{ menit}$$

Jadi total waktu persiapan tambahan adalah 30 menit

- Waktu Operasional pengecoran

  Waktu operasional pengecoran adalah waktu saat proses pengecoran berlangsung.

  - Durasi Operasional *Concrete Bucket*

$$= \frac{\text{Volume pengecoran}}{\text{Kapasitas Produksi TC (m3/jam)}} \text{ x } \frac{60 \text{ menit}}{\text{Jumlah TC}}$$

$$= \frac{16{,}5384 \text{ m3}}{9 \text{ m3/jam}} \text{ x } \frac{60 \text{ menit}}{1 \text{ TC}}$$

$$= 107{,}2 \text{ menit}$$

  - Total Durasi Penuangan Beton

$$= \frac{\text{Volume Pengecoran}}{\text{Volume } \textit{Bucket}} \text{ x durasi penuangan per } \textit{bucket}$$

$$= \frac{16{,}5384 \text{ m3}}{0{,}8 \text{ m3}} \text{ x } 10 \text{ menit}$$

$$= 207 \text{ menit}$$

Jadi total waktu operasional pengecoran adala 313,9 menit

- Waktu Pasca Pelaksanaan

  Waktu pasca pelaksanaan pengecoran terdiri dari :

  a. Pembersihan *Bucket* = 10 menit
  b. Penyimpanan *Bucket* = 20 menit
  c. Persiapan Kembali = 10 menit

  Jadi, total waktu pasca pelaksanaan adalah 40 menit

Setelah mengetahui durasi dari masing masing tahapan, maka total durasi pengecoran sudah dapat dihitung.

= T persiapan + T persiapan tambahan + T pengecoran + T pasca pelaksanaan
= 30 + 30 + 313,9 + 40
= 413,90656 menit
= 6,89844 jam
= 0,86231 hari
≈ 1 hari

Jadi, untuk kolomLantai U S Sektor 1 durasi pengecoran selama 1 hari

Durasi Pengecoran Kolom Lantai U S Sektor 2

- Perhitungan Volume Beton

NO	Tipe Kolom	Dimensi Kolom				Jumlah	Tebal Plat	Volume Beton
		b	h	d	L			
		(cm)	(cm)	(cm)	(cm)		(cm)	(m3)
1	K1	55	135	5	300	1	12	2,1384
2	K2B	55	145	5	300	2	12	4,5936

3	K3	50	200	5	300	2	12	5,7600
4	K4A	50	80	5	300	2	12	2,3040
5	K5	50	100	5	300	1	12	1,4400
6	KL1	20	20	5	300	2	12	0,2304
7	KL2	30	60	5	300	2	12	1,0368
Total								17,5032

> Elevasi Lantai U S Sektor 2 = 31 m

- Kapasitas Produksi *Concrete Bucket*

  Kapasitas produksi *Concrete Bucket* didapat dari total lalu lintas per jam nya. Total jumlah lalu lintas didapatkan dari pembagian antara jumlah menit dalam satu jam dibagi dengan *circle time* dan dikalikan dengan kapasitas *bucket cor* nya.

  - Perhitungan *Circle Time* :

    Sebelum menghitung *Circle Time* ada beberapa data yang harus kita ketahui sebelumnya, antara lain :

    > Faktor Cuaca

    Kondisi = Terang, Panas, Berdebu

    Nilai = 0,83

    > Faktor Operator dan Mekanik

    Kondisi = Cukup

    Nilai = 0,70

    > Faktor Operasi alatdan pemeliharaan mesin

    Kondisi = Baik

    Nilai = 0,75

Setelah mengetahui faktor faktor yang mempengaruhi circle time, maka dapat dilakukan perhitungan circle time seperti berikut

a. *Hoisting Time*

Hoisting time (waktu angkat) adalah waktu dimana *tower crane* mengangkat material. Dari spesifikasi alat didapatkan hoisting speed sebesar 110 m/min.

$$HT = \frac{\textit{hoisting height} \times 2}{\textit{hoisting speed} \times \text{Efisiensi Kerja}}$$

$$= \frac{39{,}3 \text{ meter} \times 2}{110 \text{ m/min.} \times 0{,}83 \times 0{,}70 \times 0{,}75}$$

$$= 1{,}63772 \text{ menit}$$

b. *Swing Time*

Swing time (Waktu berputar) adalah waktu dimana *tower crane* berputar untuk memindahkan material yang diangkut. Dari spesifikasi didapat swing speed *sebesar* 0,8 r/min

$$ST = \frac{\text{Sudut Swing} \times 2}{\textit{Swing speed} \times \text{Efisiensi Kerja} \times 360}$$

$$= \frac{180{,}0 \times 2}{0{,}8 \text{ r/min} \times 0{,}8 \times 0{,}7 \times 0{,}8 \times 360}$$

$$= 2{,}86862 \text{ menit}$$

c. *Trolling Time*

Trolling Time adalah waktu *tower crane* untuk memindahkan material. Dari spesifikasi alat didapat

trolley speed 80 m/min dan *trolley length* 6 m

$$TT = \frac{\textit{Trolley Length} \text{ x } 2}{\textit{Trolley speed} \text{ x Efisiensi Kerja}}$$

$$= \frac{6 \text{ m x } 2}{80 \text{ m/min x } 0{,}83 \text{ x } 0{,}7 \text{ x } 0{,}75}$$

$$= 0{,}34423 \text{ menit}$$

d. *Lowering Time*

Lowering Time adalah waktu *tower crane* untuk menurunkan material. Dari spek alat didapatkan

lowering speed 110 m/min

$$TT = \frac{\textit{Lowering Height} \text{ x } 2}{\textit{Lowering speed} \text{ x Efisiensi Kerja}}$$

$$= \frac{8{,}0 \text{ m x } 2}{110 \text{ m/min x } 0{,}83 \text{ x } 0{,}7 \text{ x } 0{,}75}$$

$$= 0{,}3338 \text{ menit}$$

Jadi, circle time *tower crane* untuk satu kali putaran adalah 5,184373859 menit

Sehingga perhitungan kapasitas produksi dapat dilakukan.

Kapasitas Produksi *Concrete Bucket*

$$= \frac{\textit{Circle Time} \text{ x } \textit{Kapasitas Bucket}}{60 \text{ menit}}$$

$$= \frac{60 \text{ menit} \times 0{,}8 \text{ m3}}{5{,}184 \text{ menit}}$$

$$= 9{,}259 \text{ m3/jam}$$

- Kebutuhan *Truck Mixer*

  Selain *concrete bucket* juga dibutuhkan tuck mixer yang digunakan mengangkut beton untuk pengecoran. Banyaknya *truck mixer* yang diperlukan dihitung sebagai berikut :

$$= \frac{\text{Volume beton total}}{\text{Kapasitas Truck Mixer}}$$

$$= \frac{17{,}5 \text{ m3}}{7 \text{ m3}}$$

$$= 2{,}5005 \text{ Truck} \approx 3 \text{ Truck}$$

- Kebutuhan tenaga kerja dalam pelaksanaan
  a. *Concrete Bucket* = 1 *bucket*
  b. Jumlah Tenaga Kerja = 3 Grup
     Terdiri dari : - 0,3 Mandor
     - 6,00 Pembantu Tukang
  c. Jam Kerja 1 Hari = 8 jam

- Kebutuhan jam kerja dalam pelaksanaan pengecoran
  • Waktu Persiapan
    Waktu persiapan untuk pengecoran terdiri dari :
    a. Pengaturan Posisi TM & TC = 10 menit
    b. Pemasangan Pipa Tremi = 5 menit
    c. Waktu Tunggu (iddle) = 10 menit

d. Waktu menuangkan ke *Bucket* = 5 menit

Jadi total waktu persiapan adalah 30 menit

- Waktu Tambahan Persiapan

  Waktu tambahan persiapan terdiri dari :

  a. Pergantian antar *truck mixer*

  $$= \frac{\text{jumlah } \textit{truck mixer} \times 5 \text{ menit / } \textit{truck mixer}}{\text{Jumlah } \textit{Concrete Bucket}}$$

  $$= \frac{3 \quad \textit{Truck} \times 5 \text{ menit / truck mixer}}{1 \ \textit{Concrete Bucket}}$$

  $$= 15 \text{ menit}$$

  b. Waktu Pengujian *Slump*

  $$= \frac{\text{jumlah } \textit{truck mixer} \times 5 \text{ menit / } \textit{truck mixer}}{\text{Jumlah } \textit{Concrete Pump}}$$

  $$= \frac{3 \quad \textit{Truck} \times 5 \text{ menit / truck mixer}}{1 \ \textit{Concrete Bucket}}$$

  $$= 15 \text{ menit}$$

  Jadi total waktu persiapan tambahan adalah 30 menit

- Waktu Operasional pengecoran

  Waktu operasional pengecoran adalah waktu saat proses pengecoran berlangsung.

  - Durasi Operasional *Concrete Bucket*

  $$= \frac{\text{Volume pengecoran}}{\text{Kapasitas Produksi TC (m3/jam)}} \times \frac{60 \text{ menit}}{\text{Jumlah TC}}$$

$$= \frac{17{,}5032 \text{ m3}}{9 \text{ m3/jam}} \times \frac{60 \text{ menit}}{1 \text{ TC}}$$

$$= 113{,}4 \text{ menit}$$

- Total Durasi Penuangan Beton

$$= \frac{\text{Volume Pengecoran}}{\text{Volume } \textit{Bucket}} \text{ x durasi penuangan per } \textit{bucket}$$

$$= \frac{17{,}5032 \text{ m3}}{0{,}8 \text{ m3}} \times 10 \text{ menit}$$

$$= 219 \text{ menit}$$

Jadi total waktu operasional pengecoran adala 332,2 menit

- Waktu Pasca Pelaksanaan

  Waktu pasca pelaksanaan pengecoran terdiri dari :

  a. Pembersihan *Bucket* = 10 menit
  b. Penyimpanan *Bucket* = 20 menit
  c. Persiapan Kembali = 10 menit

  Jadi, total waktu pasca pelaksanaan adalah 40 menit

Setelah mengetahui durasi dari masing masing tahapan, maka total durasi pengecoran sudah dapat dihitung.

= T persiapan + T persiapan tambahan + T pengecoran + T pasca pelaksanaan

= 30 + 30 + 332,2 + 40

= 432,21892 menit

= 7,20365 jam

= 0,90046 hari

≈ 1 hari

Jadi, untuk kolom Lantai U S Sektor 2 durasi pengecoran selama 1 hari

Durasi Pengecoran Kolom Lantai U S Sektor 3

- Perhitungan Volume Beton

NO	Tipe Kolom	Dimensi Kolom				Jumlah	Tebal Plat	Volume Beton
		b	h	d	L			
		(cm)	(cm)	(cm)	(cm)		(cm)	(m3)
1	K1	55	135	5	300	2	12	4,2768
2	K3	50	200	5	300	2	12	5,7600
3	K4A	50	80	5	300	1	12	1,1520
4	K4B	50	80	5	300	1	12	1,1520
5	K4C	50	80	5	300	2	12	2,3040
6	KL2	30	60	5	300	4	12	2,0736
Total								16,7184

> Elevasi Lantai U S Sektor 3 = 31 m

- Kapasitas Produksi *Concrete Bucket*

  Kapasitas produksi *Concrete Bucket* didapat dari total lalu lintas per jam nya. Total jumlah lalu lintas didapatkan dari pembagian antara jumlah menit dalam satu jam dibagi dengan *circle time* dan dikalikan dengan kapasitas *bucket cor* nya.

  - Perhitungan *Circle Time* :

    Sebelum menghitung *Circle Time* ada beberapa data yang harus kita ketahui sebelumnya, antara lain :

> Faktor Cuaca
Kondisi = Terang, Panas, Berdebu
Nilai = 0,83

> Faktor Operator dan Mekanik
Kondisi = Cukup
Nilai = 0,70

> Faktor Operasi alatdan pemeliharaan mesin
Kondisi = Baik
Nilai = 0,75

Setelah mengetahui faktor faktor yang mempengaruhi circle time, maka dapat dilakukan perhitungan circle time seperti berikut

a. *Hoisting Time*

Hoisting time (waktu angkat) adalah waktu dimana *tower crane* mengangkat material. Dari spesifikasi alat didapatkan hoisting speed sebesar 110 m/min.

$$HT = \frac{\textit{hoisting height} \ x \ 2}{\textit{hoisting speed} \ \text{x Efisiensi Kerja}}$$

$$= \frac{39{,}3 \text{ meter} \ \text{x} \ 2}{110 \text{ m/min.} \ \text{x} \ 0{,}83 \ \text{x} \ 0{,}70 \ \text{x} \ 0{,}75}$$

$$= 1{,}63772 \text{ menit}$$

b. *Swing Time*

Swing time (Waktu berputar) adalah waktu dimana *tower crane* berputar untuk memindahkan material yang diangkut. Dari spesifikasi didapat swing speed *sebesar* 0,8 r/min

$$ST = \frac{\text{Sudut Swing} \times 2}{\textit{Swing speed} \times \text{Efisiensi Kerja} \times 360}$$

$$= \frac{180{,}0 \times 2}{0{,}8 \text{ r/min} \times 0{,}8 \times 0{,}7 \times 0{,}8 \times 360}$$

$$= 2{,}86862 \text{ menit}$$

c. *Trolling Time*

Trolling Time adalah waktu *tower crane* untuk memindahkan material. Dari spesifikasi alat didapat *trolley speed* 80 m/min dan *trolley length* 6 m

$$TT = \frac{\textit{Trolley Length} \times 2}{\textit{Trolley speed} \times \text{Efisiensi Kerja}}$$

$$= \frac{6 \text{ m} \times 2}{80 \text{ m/min} \times 0{,}83 \times 0{,}7 \times 0{,}75}$$

$$= 0{,}34423 \text{ menit}$$

d. *Lowering Time*

Lowering Time adalah waktu *tower crane* untuk menurunkan material. Dari spek alat didapatkan *lowering speed* 110 m/min

$$TT = \frac{\textit{Lowering Height} \times 2}{\textit{Lowering speed} \times \text{Efisiensi Kerja}}$$

$$= \frac{8{,}0 \text{ m} \times 2}{110 \text{ m/min} \times 0{,}83 \times 0{,}7 \times 0{,}75}$$

$$= 0{,}3338 \text{ menit}$$

Jadi, circle time *tower crane* untuk satu kali putaran adalah 5,184373859 menit

Sehingga perhitungan kapasitas produksi dapat dilakukan.

Kapasitas Produksi *Concrete Bucket*

$$= \frac{\textit{Circle Time} \times \textit{Kapasitas Bucket}}{60 \text{ menit}}$$

$$= \frac{60 \text{ menit} \times 0{,}8 \text{ m3}}{5{,}184 \text{ menit}}$$

$$= 9{,}259 \text{ m3/jam}$$

- Kebutuhan *Truck Mixer*

Selain *concrete bucket* juga dibutuhkan tuck mixer yang digunakan mengangkut beton untuk pengecoran. Banyaknya *truck mixer* yang diperlukan dihitung sebagai berikut :

$$= \frac{\text{Volume beton total}}{\text{Kapasitas Truck Mixer}}$$

$$= \frac{16{,}72 \text{ m3}}{7 \text{ m3}}$$

$$= 2{,}3883 \text{ Truck} \approx 3 \text{ Truck}$$

- Kebutuhan tenaga kerja dalam pelaksanaan
  a. *Concrete Bucket* = 1 *bucket*
  b. Jumlah Tenaga Kerja = 3 Grup
     Terdiri dari : - 0,3 Mandor
     - 6,00 Pembantu Tukang
  c. Jam Kerja 1 Hari = 8 jam

- Kebutuhan jam kerja dalam pelaksanaan pengecoran
  • Waktu Persiapan
    Waktu persiapan untuk pengecoran terdiri dari :
    a. Pengaturan Posisi TM & TC = 10 menit
    b. Pemasangan Pipa Tremi = 5 menit
    c. Waktu Tunggu (iddle) = 10 menit
    d. Waktu menuangkan ke *Bucket* = 5 menit
    Jadi total waktu persiapan adalah 30 menit

  • Waktu Tambahan Persiapan
    Waktu tambahan persiapan terdiri dari :
    a. Pergantian antar *truck mixer*

$$= \frac{\text{jumlah } \textit{truck mixer} \times 5 \text{ menit / } \textit{truck mixer}}{\text{Jumlah } \textit{Concrete Bucket}}$$

$$= \frac{3 \ \textit{Truck} \times 5 \text{ menit / truck mixer}}{1 \ \textit{Concrete Bucket}}$$

$$= 15 \text{ menit}$$

    b. Waktu Pengujian *Slump*

$$= \frac{\text{jumlah } \textit{truck mixer} \times 5 \text{ menit / } \textit{truck mixer}}{\text{Jumlah } \textit{Concrete Pump}}$$

$$= \frac{3 \text{ } \textit{Truck} \text{ x } 5 \text{ menit / truck mixer}}{1 \textit{ Concrete Bucket}}$$

$$= 15 \text{ menit}$$

Jadi total waktu persiapan tambahan adalah 30 menit

- Waktu Operasional pengecoran

  Waktu operasional pengecoran adalah waktu saat proses pengecoran berlangsung.

  - Durasi Operasional *Concrete Bucket*

$$= \frac{\text{Volume pengecoran}}{\text{Kapasitas Produksi TC (m3/jam)}} \text{ x } \frac{60 \text{ menit}}{\text{Jumlah TC}}$$

$$= \frac{16{,}7184 \text{ m3}}{9 \text{ m3/jam}} \text{ x } \frac{60 \text{ menit}}{1 \text{ TC}}$$

$$= 108{,}3 \text{ menit}$$

  - Total Durasi Penuangan Beton

$$= \frac{\text{Volume Pengecoran}}{\text{Volume } \textit{Bucket}} \text{ x durasi penuangan per } \textit{bucket}$$

$$= \frac{16{,}7184 \text{ m3}}{0{,}8 \text{ m3}} \text{ x } 10 \text{ menit}$$

$$= 209 \text{ menit}$$

Jadi total waktu operasional pengecoran adala 317,3 menit

- Waktu Pasca Pelaksanaan

  Waktu pasca pelaksanaan pengecoran terdiri dari :

  a. Pembersihan *Bucket* = 10 menit
  b. Penyimpanan *Bucket* = 20 menit
  c. Persiapan Kembali = 10 menit

  Jadi, total waktu pasca pelaksanaan adalah 40 menit

Setelah mengetahui durasi dari masing masing tahapan, maka total durasi pengecoran sudah dapat dihitung.

= T persiapan + T persiapan tambahan + T pengecoran + T pasca pelaksanaan
= 30 + 30 + 317,3 + 40
= 417,32304 menit
= 6,95538 jam
= 0,86942 hari
≈ 1 hari

Jadi, untuk kolomLantai U S Sektor 3 durasi pengecoran selama 1 hari

5.3.4 Durasi Pengecoran *Shearwall* dan *Retainingwall*

- Durasi Pengecoran Backwall Lantai L B Sektor 2

- Perhitungan Volume Beton

NO	Tipe BW	Luas BW	Tinggi Lantai	Jumlah	Tebal Plat	Volume Beton
		(m2)	(m)		(cm)	(m3)
1	BW 1	19,56	4,50	1	0,12	88,004
2	BW 2	3,26	4,50	1	0,12	14,658
3	BW 2	0,90	4,50	1	0,12	4,049
Total						107

> Elevas Lantai L B Sektor 2 = -4,5 m

- Kapasitas Produksi *Concrete Bucket*

  Kapasitas produksi *Concrete Bucket* didapat dari total lalu lintas per jam nya. Total jumlah lalu lintas didapatkan dari pembagian antara jumlah menit dalam satu jam dibagi dengan *circle time* dan dikalikan dengan kapasitas *bucket cor* nya.

  - Perhitungan *Circle Time* :

    Sebelum menghitung *Circle Time* ada beberapa data yang harus kita ketahui sebelumnya, antara lain :

    > Faktor Cuaca

    Kondisi = Terang, Panas, Berdebu

    Nilai = 0,83

    > Faktor Operator dan Mekanik

    Kondisi = Cukup

    Nilai = 0,70

> Faktor Operasi alat dan pemeliharaan mesin

Kondisi = Baik

Nilai = 0,75

Setelah mengetahui faktor faktor yang mempengaruhi *circle time* , maka dapat dilakukan perhitungan *circle time* seperti berikut

a. *Hoisting Time*

Hoisting time (waktu angkat) adalah waktu dimana *tower crane* mengangkat material. Dari spesifikasi alat didapatkan *hoisting speed* sebesar

110 m/min.

$$HT = \frac{\textit{hoisting height} \ x \ 2}{\textit{hoisting speed} \text{ x Efisiensi Kerja}}$$

$$= \frac{3{,}0 \text{ meter x } 2}{110 \text{ m/min. x } 0{,}83 \text{ x } 0{,}70 \text{ x } 0{,}75}$$

$$= 0{,}12518 \text{ menit}$$

b. *Swing Time*

Swing time (Waktu berputar) adalah waktu dimana *tower crane* berputar untuk memindahkan material yang diangkut. Dari spesifikasi alat didapat

swing speed sebesar 0,8 r/min

$$ST = \frac{\text{Sudut Swing x } 2}{\textit{Swing speed} \text{ x Efisiensi Kerja x } 360}$$

$$= \frac{180{,}0 \text{ x } 2}{0{,}8 \text{ r/min x } 0{,}8 \text{ x } 0{,}7 \text{ x } 0{,}8 \text{ x } 360}$$

$$= 2{,}86862 \text{ menit}$$

c. *Trolling Time*

Trolling Time adalah waktu *tower crane* untuk memindahkan material. Dari spesifikasi alat didapat

trolley speed 80 m/min dan *trolley lengt* 6 m

$$TT = \frac{\textit{Trolley Length} \text{ x } 2}{\textit{Trolley speed} \text{ x Efisiensi Kerja}}$$

$$= \frac{6 \text{ m x } 2}{80 \text{ m/min x } 0{,}83 \text{ x } 0{,}7 \text{ x } 0{,}75}$$

$$= 0{,}34423 \text{ menit}$$

d. *Lowering Time*

Lowering Time adalah waktu *tower crane* untuk menurunkan material. Dari spek alat didapatkan

lowering speed 110 m/min

$$TT = \frac{\textit{Lowering Height} \text{ x } 2}{\textit{Lowering speed} \text{ x Efisiensi Kerja}}$$

$$= \frac{7{,}5 \text{ m x } 2}{110 \text{ m/min x } 0{,}83 \text{ x } 0{,}7 \text{ x } 0{,}75}$$

$$= 0{,}31294 \text{ menit}$$

Jadi, circle time *tower crane* untuk satu kali putaran adalah 3,650967506 menit

Sehingga perhitungan kapasitas produksi dapat dilakukan.

Kapasitas Produksi *Concrete Bucket*

$$= \frac{\textit{Circle Time} \text{ x } \textit{Kapasitas Bucket}}{60 \text{ menit}}$$

$$= \frac{60 \text{ menit } x \text{ } 0{,}8 \text{ m3}}{3{,}651 \text{ menit}}$$

$$= 13{,}15 \text{ m3/jam}$$

- Kebutuhan *Truck Mixer*

  Selain *concrete bucket* juga dibutuhkan *tuck mixer* yang digunakan mengangkut beton untuk pengecoran. Banyaknya *truck mixer* yang diperlukan dihitung sebagai berikut :

  $$= \frac{\text{Volume beton total}}{\text{Kapasitas } \textit{Truck Mixer}}$$

  $$= \frac{106{,}7 \text{ m3}}{7 \text{ m3}}$$

  $= 15{,}2444$ Truck $\approx$ 16 Truck

- Kebutuhan tenaga kerja dalam pelaksanaan

  a. *Concrete Bucket* = 1 *bucket*

  b. Jumlah Tenaga Kerja = 3 Grup

  Terdiri dari : - 0,3 Mandor

  - 6,00 Pembantu Tukang

  c. Jam Kerja 1 Hari = 8 jam

- Kebutuhan jam kerja dalam pelaksanaan pengecoran

  • Waktu Persiapan

  Waktu persiapan untuk pengecoran terdiri dari :

  a. Pengaturan Posisi TM & TC = 10 menit

  b. Pemasangan Pipa Tremi = 5 menit

  c. Waktu Tunggu (iddle) = 10 menit

  d. Waktu menuangkan ke *Bucket* = 5 menit

  Jadi total waktu persiapan adalah 30 menit

- Waktu Tambahan Persiapan

  Waktu tambahan persiapan terdiri dari :

  a. Pergantian antar *truck mixer*

  $$= \frac{\text{jumlah } \textit{truck mixer} \text{ x } 5 \text{ menit / } \textit{truck mixer}}{\text{Jumlah } \textit{Concrete Bucket}}$$

  $$= \frac{16 \quad \textit{Truck} \text{ x } 5 \text{ menit / truck mixer}}{1 \ \textit{Concrete Bucket}}$$

  $$= 80 \text{ menit}$$

  b. Waktu Pengujian *Slump*

  $$= \frac{\text{jumlah } \textit{truck mixer} \text{ x } 5 \text{ menit / } \textit{truck mixer}}{\text{Jumlah } \textit{Concrete Pump}}$$

  $$= \frac{16 \quad \textit{Truck} \text{ x } 5 \text{ menit / truck mixer}}{1 \ \textit{Concrete Bucket}}$$

  $$= 80 \text{ menit}$$

  Jadi total waktu persiapan tambahan adala 160 menit

- Waktu Operasional pengecoran

  Waktu operasional pengecoran adalah waktu saat proses pengecoran berlangsung.

  - Durasi Operasional *Concrete Bucket*

  $$= \frac{\text{Volume pengecoran}}{\text{Kapasitas Produksi TC (m3/jam)}} \text{ x } \frac{60 \text{ menit}}{\text{Jumlah TC}}$$

  $$= \frac{106{,}711 \text{ m3}}{13 \text{ m3/jam}} \text{ x } \frac{60 \text{ menit}}{1 \text{ TC}}$$

  $$= 487 \text{ menit}$$

  - Total Durasi Penuangan Beton

  $$= \frac{\text{Volume Pengecora}}{\text{Volume } \textit{Bucket}} \text{ x durasi penuangan per } \textit{bucket}$$

$$= \frac{106{,}711 \text{ m3}}{0{,}8 \text{ m3}} \text{ x } 10 \text{ menit}$$

$$= 1334 \text{ menit}$$

Jadi total waktu operasional pengecoran adalah 1821 menit

- Waktu Pasca Pelaksanaan

  Waktu pasca pelaksanaan pengecoran terdiri dari :

  a. Pembersihan *Bucket* = 10 menit
  b. Penyimpanan *Bucket* = 20 menit
  c. Persiapan Kembali = 10 menit

  Jadi, total waktu pasca pelaksanaan adala 40 menit

Setelah mengetahui durasi dari masing masing tahapan, maka total durasi pengecoran sudah dapat dihitung.

= T persiapan + T persiapan tambahan + T pengecoran + T pasca pelaksanaan

= 30 + 160 + 1821 + 40

= 2050,8807 menit

= 34,1813 jam

= 4,27267 hari

≈ 5 hari

Jadi, untuk *shearwall* Lantai L B Sektor 2 pengecoran dilakukan selama 5 hari

Durasi Pengecoran Backwall Lantai L B Sektor 3

- Perhitungan Volume Beton

NO	Tipe BW	Luas BW	Tinggi Lantai	Jumlah	Tebal Plat	Volume Beton
		(m2)	(m)		(cm)	(m3)
1	BW 1	19,27	4,50	1	0,12	86,705

2	BW 1	7,54	4,50	1	0,12	33,914
3	BW 2	1,04	4,50	1	0,12	4,679
4	BW 2	1,42	4,50	1	0,12	6,380
Total						131,7

> Elevas Lantai L B Sektor 2 = -4,5 m

- Kapasitas Produksi *Concrete Bucket*

  Kapasitas produksi *Concrete Bucket* didapat dari total lalu lintas per jam nya. Total jumlah lalu lintas didapatkan dari pembagian antara jumlah menit dalam satu jam dibagi dengan *circle time* dan dikalikan dengan kapasitas *bucket cor* nya.

  - Perhitungan *Circle Time* :

    Sebelum menghitung *Circle Time* ada beberapa data yang harus kita ketahui sebelumnya, antara lain :

    > Faktor Cuaca

      Kondisi = Terang, Panas, Berdebu

      Nilai = 0,83

    > Faktor Operator dan Mekanik

      Kondisi = Cukup

      Nilai = 0,70

    > Faktor Operasi alat dan pemeliharaan mesin

      Kondisi = Baik

      Nilai = 0,75

    Setelah mengetahui faktor faktor yang mempengaruhi *circle time* , maka dapat dilakukan perhitungan *circle time* seperti berikut

a. *Hoisting Time*

Hoisting time (waktu angkat) adalah waktu dimana *tower crane* mengangkat material. Dari spesifikasi alat didapatkan *hoisting speed* sebesar 110 m/min.

$$HT = \frac{\textit{hoisting height} \ x \ 2}{\textit{hoisting speed} \text{ x Efisiensi Kerja}}$$

$$= \frac{3{,}0 \text{ meter x } 2}{110 \text{ m/min. x } 0{,}83 \text{ x } 0{,}70 \text{ x } 0{,}75}$$

$$= 0{,}12518 \text{ menit}$$

b. *Swing Time*

Swing time (Waktu berputar) adalah waktu dimana *tower crane* berputar untuk memindahkan material yang diangkut. Dari spesifikasi alat didapat *swing speed* sebesar 0,8 r/min

$$ST = \frac{\text{Sudut Swing x } 2}{\textit{Swing speed} \text{ x Efisiensi Kerja x } 360}$$

$$= \frac{180{,}0 \text{ x } 2}{0{,}8 \text{ r/min x } 0{,}8 \text{ x } 0{,}7 \text{ x } 0{,}8 \text{ x } 360}$$

$$= 2{,}86862 \text{ menit}$$

c. *Trolling Time*

Trolling Time adalah waktu *tower crane* untuk memindahkan material. Dari spesifikasi alat didapat *trolley speed* 80 m/min dan *trolley lengt* 6 m

$$TT = \frac{\textit{Trolley Length} \text{ x } 2}{\textit{Trolley speed} \text{ x Efisiensi Kerja}}$$

$$= \frac{6 \text{ m x } 2}{80 \text{ m/min x } 0{,}83 \text{ x } 0{,}7 \text{ x } 0{,}75}$$

$$= 0{,}34423 \text{ menit}$$

d. *Lowering Time*

Lowering Time adalah waktu *tower crane* untuk menurunkan material. Dari spek alat didapatkan

lowering speed 110 m/min

$$TT = \frac{\textit{Lowering Height} \text{ x } 2}{\textit{Lowering speed} \text{ x Efisiensi Kerja}}$$

$$= \frac{7{,}5 \text{ m x } 2}{110 \text{ m/min x } 0{,}83 \text{ x } 0{,}7 \text{ x } 0{,}75}$$

$$= 0{,}31294 \text{ menit}$$

Jadi, circle time *tower crane* untuk satu kali putaran adalah 3,650967506 menit

Sehingga perhitungan kapasitas produksi dapat dilakukan.

Kapasitas Produksi *Concrete Bucket*

$$= \frac{\textit{Circle Time} \text{ x } \textit{Kapasitas Bucket}}{60 \text{ menit}}$$

$$= \frac{60 \text{ menit x } 0{,}8 \text{ m3}}{3{,}651 \text{ menit}}$$

$$= 13{,}15 \text{ m3/jam}$$

- Kebutuhan *Truck Mixer*

Selain *concrete bucket* juga dibutuhkan *tuck mixer* yang digunakan mengangkut beton untuk pengecoran. Banyaknya *truck mixer* yang diperlukan dihitung sebagai berikut :

$$= \frac{\text{Volume beton total}}{\text{Kapasitas } \textit{Truck Mixer}}$$

$$= \frac{131{,}7 \text{ m3}}{7 \text{ m3}}$$

$$= 18{,}8111 \text{ Truck} \approx 19 \text{ Truck}$$

- Kebutuhan tenaga kerja dalam pelaksanaan
  a. *Concrete Bucket* = 1 *bucket*
  b. Jumlah Tenaga Kerja = 3 Grup
     Terdiri dari : - 0,3 Mandor
     - 6,00 Pembantu Tukang
  c. Jam Kerja 1 Hari = 8 jam
- Kebutuhan jam kerja dalam pelaksanaan pengecoran
  • Waktu Persiapan
    Waktu persiapan untuk pengecoran terdiri dari :
    a. Pengaturan Posisi TM & TC = 10 menit
    b. Pemasangan Pipa Tremi = 5 menit
    c. Waktu Tunggu (iddle) = 10 menit
    d. Waktu menuangkan ke *Bucket* = 5 menit
    Jadi total waktu persiapan adalah 30 menit
  • Waktu Tambahan Persiapan
    Waktu tambahan persiapan terdiri dari :
    a. Pergantian antar *truck mixer*

$$= \frac{\text{jumlah } \textit{truck mixer} \times 5 \text{ menit / } \textit{truck mixer}}{\text{Jumlah } \textit{Concrete Bucket}}$$

$$= \frac{19 \textit{ Truck} \times 5 \text{ menit / truck mixer}}{1 \textit{ Concrete Bucket}}$$

$$= 95 \text{ menit}$$

b. Waktu Pengujian *Slump*

$$= \frac{\text{jumlah } \textit{truck mixer} \text{ x } 5 \text{ menit / } \textit{truck mixer}}{\text{Jumlah } \textit{Concrete Pump}}$$

$$= \frac{19 \quad \textit{Truck} \text{ x } 5 \text{ menit / truck mixer}}{1 \textit{ Concrete Bucket}}$$

$$= 95 \text{ menit}$$

Jadi total waktu persiapan tambahan adala 190 menit

- Waktu Operasional pengecoran

Waktu operasional pengecoran adalah waktu saat proses pengecoran berlangsung.

- Durasi Operasional *Concrete Bucket*

$$= \frac{\text{Volume pengecoran}}{\text{Kapasitas Produksi TC (m3/jam)}} \text{ x } \frac{60 \text{ menit}}{\text{Jumlah TC}}$$

$$= \frac{131{,}678 \text{ m3}}{13 \text{ m3/jam}} \text{ x } \frac{60 \text{ menit}}{1 \text{ TC}}$$

$$= 600{,}9 \text{ menit}$$

- Total Durasi Penuangan Beton

$$= \frac{\text{Volume Pengecora}}{\text{Volume } \textit{Bucket}} \text{ x durasi penuangan per } \textit{bucket}$$

$$= \frac{131{,}678 \text{ m3}}{0{,}8 \text{ m3}} \text{ x } 10 \text{ menit}$$

$$= 1646 \text{ menit}$$

Jadi total waktu operasional pengecoran adalah 2247 menit

- Waktu Pasca Pelaksanaan

Waktu pasca pelaksanaan pengecoran terdiri dari :

a. Pembersihan *Bucket* = 10 menit

b. Penyimpanan *Bucket* = 20 menit

c. Persiapan Kembali = 10 menit

Jadi, total waktu pasca pelaksanaan adala 40 menit

Setelah mengetahui durasi dari masing masing tahapan, maka total durasi pengecoran sudah dapat dihitung.

= T persiapan + T persiapan tambahan + T pengecoran + T pasca pelaksanaan

= 30 + 190 + 2247 + 40

= 2506,9088 menit

= 41,7818 jam

= 5,22273 hari

≈ 6 hari

Jadi, untuk *shearwall* Lantai L B Sektor 2 pengecoran dilakukan selama 6 hari

Durasi Pengecoran Shearwall Lantai L B Sektor 2

- Perhitungan Volume Beton

NO	Tipe SW	Luas SW	Tinggi Lantai	Jumlah	Tebal Plat	Volume Beton
		(m2)	(m)		(cm)	(m3)
1	SW 1	1,80	4,50	1	12	7,884
2	SW 2	1,46	4,50	1	12	6,373
3	SW 3	1,86	4,50	1	12	8,147
Total						22,4037

> Elevas Lantai L B Sektor 2 = -4,5 m

- Kapasitas Produksi *Concrete Bucket*

  Kapasitas produksi *Concrete Bucket* didapat dari total lalu lintas per jam nya. Total jumlah lalu lintas

didapatkan dari pembagian antara jumlah menit dalam satu jam dibagi dengan *circle time* dan dikalikan dengan kapasitas *bucket cor* nya.

- Perhitungan *Circle Time* :

  Sebelum menghitung *Circle Time* ada beberapa data yang harus kita ketahui sebelumnya, antara lain :

  > Faktor Cuaca
  >
  > Kondisi = Terang, Panas, Berdebu
  >
  > Nilai = 0,83

  > Faktor Operator dan Mekanik
  >
  > Kondisi = Cukup
  >
  > Nilai = 0,70

  > Faktor Operasi alat dan pemeliharaan mesin
  >
  > Kondisi = Baik
  >
  > Nilai = 0,75

  Setelah mengetahui faktor faktor yang mempengaruhi *circle time* , maka dapat dilakukan perhitungan *circle time* seperti berikut

  a. *Hoisting Time*

  Hoisting time (waktu angkat) adalah waktu dimana *tower crane* mengangkat material. Dari spesifikasi alat didapatkan *hoisting speed* sebesar

  110 m/min.

$$HT = \frac{\textit{hoisting height} \times 2}{\textit{hoisting speed} \times \text{Efisiensi Kerja}}$$

$$= \frac{3{,}0 \text{ meter} \times 2}{110 \text{ m/min.} \times 0{,}83 \times 0{,}70 \times 0{,}75}$$

$$= 0{,}12518 \text{ menit}$$

b. *Swing Time*

Swing time (Waktu berputar) adalah waktu dimana *tower crane* berputar untuk memindahkan material yang diangkut. Dari spesifikasi alat didapat *swing speed* sebesar 0,8 r/min

$$ST = \frac{\text{Sudut Swing} \times 2}{\textit{Swing speed} \times \text{Efisiensi Kerja} \times 360}$$

$$= \frac{180{,}0 \times 2}{0{,}8 \text{ r/min} \times 0{,}8 \times 0{,}7 \times 0{,}8 \times 360}$$

$$= 2{,}86862 \text{ menit}$$

c. *Trolling Time*

Trolling Time adalah waktu *tower crane* untuk memindahkan material. Dari spesifikasi alat didapat *trolley speed* 80 m/min dan *trolley lengt* 6 m

$$TT = \frac{\textit{Trolley Length} \times 2}{\textit{Trolley speed} \times \text{Efisiensi Kerja}}$$

$$= \frac{6 \text{ m} \times 2}{80 \text{ m/min} \times 0{,}83 \times 0{,}7 \times 0{,}75}$$

$$= 0{,}34423 \text{ menit}$$

d. *Lowering Time*

Lowering Time adalah waktu *tower crane* untuk menurunkan material. Dari spek alat didapatkan *lowering speed* 110 m/min

$$TT = \frac{\textit{Lowering Height} \times 2}{\textit{Lowering speed} \times \text{Efisiensi Kerja}}$$

$$= \frac{7{,}5 \text{ m} \times 2}{110 \text{ m/min} \times 0{,}83 \times 0{,}7 \times 0{,}75}$$

$$= 0{,}31294 \text{ menit}$$

Jadi, circle time *tower crane* untuk satu kali putaran adalah 3,650967506 menit

Sehingga perhitungan kapasitas produksi dapat dilakukan.

Kapasitas Produksi *Concrete Bucket*

$$= \frac{\textit{Circle Time} \times \textit{Kapasitas Bucket}}{60 \text{ menit}}$$

$$= \frac{60 \text{ menit} \times 0{,}8 \text{ m3}}{3{,}651 \text{ menit}}$$

$$= 13{,}15 \text{ m3/jam}$$

- Kebutuhan *Truck Mixer*

  Selain *concrete bucket* juga dibutuhkan *tuck mixer* yang digunakan mengangkut beton untuk pengecoran. Banyaknya *truck mixer* yang diperlukan dihitung sebagai berikut :

$$= \frac{\text{Volume beton total}}{\text{Kapasitas } \textit{Truck Mixer}}$$

$$= \frac{22{,}4 \text{ m3}}{7 \text{ m3}}$$

$$= 3{,}2005 \text{ Truck} \approx 4 \text{ Truck}$$

- Kebutuhan tenaga kerja dalam pelaksanaan

  a. *Concrete Bucket* = 1 *bucket*

  b. Jumlah Tenaga Kerja = 3 Grup

     Terdiri dari : - 0,3 Mandor

     - 6,00 Pembantu Tukang

  c. Jam Kerja 1 Hari = 8 jam

- Kebutuhan jam kerja dalam pelaksanaan pengecoran
  - Waktu Persiapan

    Waktu persiapan untuk pengecoran terdiri dari :

    a. Pengaturan Posisi TM & TC = 10 menit
    b. Pemasangan Pipa Tremi = 5 menit
    c. Waktu Tunggu (iddle) = 10 menit
    d. Waktu menuangkan ke *Bucket* = 5 menit

    Jadi total waktu persiapan adalah 30 menit
  - Waktu Tambahan Persiapan

    Waktu tambahan persiapan terdiri dari :

    a. Pergantian antar *truck mixer*

    $$= \frac{\text{jumlah } \textit{truck mixer} \times 5 \text{ menit / } \textit{truck mixer}}{\text{Jumlah } \textit{Concrete Bucket}}$$

    $$= \frac{4 \quad \textit{Truck} \times 5 \text{ menit / truck mixer}}{1 \ \textit{Concrete Bucket}}$$

    $$= 20 \text{ menit}$$

    b. Waktu Pengujian *Slump*

    $$= \frac{\text{jumlah } \textit{truck mixer} \times 5 \text{ menit / } \textit{truck mixer}}{\text{Jumlah } \textit{Concrete Pump}}$$

    $$= \frac{4 \quad \textit{Truck} \times 5 \text{ menit / truck mixer}}{1 \ \textit{Concrete Bucket}}$$

    $$= 20 \text{ menit}$$

    Jadi total waktu persiapan tambahan adala 40 menit
  - Waktu Operasional pengecoran

    Waktu operasional pengecoran adalah waktu saat proses pengecoran berlangsung.

- Durasi Operasional *Concrete Bucket*

$$= \frac{\text{Volume pengecoran}}{\text{Kapasitas Produksi TC (m3/jam)}} \text{ x } \frac{60 \text{ menit}}{\text{Jumlah TC}}$$

$$= \frac{22{,}4037 \text{ m3}}{13 \text{ m3/jam}} \text{ x } \frac{60 \text{ menit}}{1 \text{ TC}}$$

$$= 102{,}2 \text{ menit}$$

- Total Durasi Penuangan Beton

$$= \frac{\text{Volume Pengecora}}{\text{Volume } \textit{Bucket}} \text{ x durasi penuangan per } \textit{bucket}$$

$$= \frac{22{,}4037 \text{ m3}}{0{,}8 \text{ m3}} \text{ x } 10 \text{ menit}$$

$$= 280 \text{ menit}$$

Jadi total waktu operasional pengecoran adalah 382,3 menit

- Waktu Pasca Pelaksanaan

  Waktu pasca pelaksanaan pengecoran terdiri dari :

  a. Pembersihan *Bucket* = 10 menit
  b. Penyimpanan *Bucket* = 20 menit
  c. Persiapan Kembali = 10 menit

  Jadi, total waktu pasca pelaksanaan adala 40 menit

Setelah mengetahui durasi dari masing masing tahapan, maka total durasi pengecoran sudah dapat dihitung.

= T persiapan + T persiapan tambahan + T pengecoran + T pasca pelaksanaan

= 30 + 40 + 382,3 + 40

= 492,29023 menit

= 8,20484 jam

= 1,0256 hari

≈ 2 hari

Jadi, untuk *shearwall* Lantai L B Sektor 2 pengecoran dilakukan selama 2 hari

Durasi Pengecoran Shearwall Lantai L B Sektor 3

- Perhitungan Volume Beton

NO	Tipe SW	Luas SW	Tinggi Lantai	Jumlah	Tebal Plat	Volume Beton
		(m2)	(m)		(cm)	(m3)
1	SW 4	5,28	4,50	1	12	23,126
2	SW 5	1,81	4,50	1	12	7,928
3	SW 6	3,11	4,50	1	12	13,624
4	SW 7	1,80	4,50	1	12	7,884
Total						52,5622

> Elevas Lantai L B Sektor 3 = -4,5 m

- Kapasitas Produksi *Concrete Bucket*

  Kapasitas produksi *Concrete Bucket* didapat dari total lalu lintas per jam nya. Total jumlah lalu lintas didapatkan dari pembagian antara jumlah menit dalam satu jam dibagi dengan *circle time* dan dikalikan dengan kapasitas *bucket cor* nya.

  - Perhitungan *Circle Time* :

    Sebelum menghitung *Circle Time* ada beberapa data yang harus kita ketahui sebelumnya, antara lain :

    > Faktor Cuaca

    Kondisi = Terang, Panas, Berdebu

    Nilai = 0,83

> Faktor Operator dan Mekanik

Kondisi = Cukup

Nilai = 0,70

> Faktor Operasi alat dan pemeliharaan mesin

Kondisi = Baik

Nilai = 0,75

Setelah mengetahui faktor faktor yang mempengaruhi *circle time* , maka dapat dilakukan perhitungan *circle time* seperti berikut

a. *Hoisting Time*

Hoisting time (waktu angkat) adalah waktu dimana *tower crane* mengangkat material. Dari spesifikasi alat didapatkan *hoisting speed* sebesar

110 m/min.

$$HT = \frac{\textit{hoisting height} \ x \ 2}{\textit{hoisting speed} \ \text{x Efisiensi Kerja}}$$

$$= \frac{3{,}0 \text{ meter} \ x \ 2}{110 \text{ m/min.} \ x \ 0{,}83 \ x \ 0{,}70 \ x \ 0{,}75}$$

$$= 0{,}12518 \text{ menit}$$

b. *Swing Time*

Swing time (Waktu berputar) adalah waktu dimana *tower crane* berputar untuk memindahkan material yang diangkut. Dari spesifikasi alat didapat *swing speed* sebesar 0,8 r/min

$$ST = \frac{\text{Sudut Swing} \ x \ 2}{\textit{Swing speed} \ \text{x Efisiensi Kerja} \ x \ 360}$$

$$= \frac{180{,}0 \text{ x } 2}{0{,}8 \text{ r/min x } 0{,}8 \text{ x } 0{,}7 \text{ x } 0{,}8 \text{ x } 360}$$

$$= 2{,}86862 \text{ menit}$$

c. *Trolling Time*

Trolling Time adalah waktu *tower crane* untuk memindahkan material. Dari spesifikasi alat didapat

trolley speed 80 m/min dan *trolley lengt* 6 m

$$\text{TT} = \frac{\textit{Trolley Length} \text{ x } 2}{\textit{Trolley speed} \text{ x Efisiensi Kerja}}$$

$$= \frac{6 \text{ m x } 2}{80 \text{ m/min x } 0{,}83 \text{ x } 0{,}7 \text{ x } 0{,}75}$$

$$= 0{,}34423 \text{ menit}$$

d. *Lowering Time*

Trolling Time adalah waktu *tower crane* untuk memindahkan material. Dari spesifikasi alat didapat

lowering speed 110 m/min

$$\text{TT} = \frac{\textit{Lowering Height} \text{ x } 2}{\textit{Lowering speed} \text{ x Efisiensi Kerja}}$$

$$= \frac{7{,}5 \text{ m x } 2}{110 \text{ m/min x } 0{,}83 \text{ x } 0{,}7 \text{ x } 0{,}75}$$

$$= 0{,}31294 \text{ menit}$$

Jadi, circle time *tower crane* untuk satu kali putaran adalah 3,650967506 menit

Sehingga perhitungan kapasitas produksi dapat dilakukan.

Kapasitas Produksi *Concrete Bucket*

$$= \frac{\textit{Circle Time} \text{ x } \textit{Kapasitas Bucket}}{60 \text{ menit}}$$

$$= \frac{60 \text{ menit} \times 0{,}8 \text{ m3}}{3{,}651 \text{ menit}}$$

$$= 13{,}15 \text{ m3/jam}$$

- Kebutuhan *Truck Mixer*

  Selain *concrete bucket* juga dibutuhkan *tuck mixer* yang digunakan mengangkut beton untuk pengecoran. Banyaknya *truck mixer* yang diperlukan dihitung sebagai berikut :

$$= \frac{\text{Volume beton total}}{\text{Kapasitas } \textit{Truck Mixer}}$$

$$= \frac{52{,}56 \text{ m3}}{7 \text{ m3}}$$

$$= 7{,}5089 \text{ Truck} \approx 8 \text{ Truck}$$

- Kebutuhan tenaga kerja dalam pelaksanaan

  a. *Concrete Bucket* = 1 *bucket*

  b. Jumlah Tenaga Kerja = 3 Grup

     Terdiri dari : - 0,3 Mandor

     - 6,00 Pembantu Tukang

  c. Jam Kerja 1 Hari = 8 jam

- Kebutuhan jam kerja dalam pelaksanaan pengecoran

  • Waktu Persiapan

  Waktu persiapan untuk pengecoran terdiri dari :

  a. Pengaturan Posisi TM & TC = 10 menit

  b. Pemasangan Pipa Tremi = 5 menit

  c. Waktu Tunggu (iddle) = 10 menit

  d. Waktu menuangkan ke *Bucket* = 5 menit

  Jadi total waktu persiapan adalah 30 menit

- Waktu Tambahan Persiapan

  Waktu tambahan persiapan terdiri dari :

  a. Pergantian antar *truck mixer*

  $$= \frac{\text{jumlah } \textit{truck mixer} \text{ x } 5 \text{ menit / } \textit{truck mixer}}{\text{Jumlah } \textit{Concrete Bucket}}$$

  $$= \frac{8 \quad \textit{Truck} \text{ x } 5 \text{ menit / truck mixer}}{1 \ \textit{Concrete Bucket}}$$

  $$= 40 \text{ menit}$$

  b. Waktu Pengujian *Slump*

  $$= \frac{\text{jumlah } \textit{truck mixer} \text{ x } 5 \text{ menit / } \textit{truck mixer}}{\text{Jumlah } \textit{Concrete Pump}}$$

  $$= \frac{8 \quad \textit{Truck} \text{ x } 5 \text{ menit / truck mixer}}{1 \ \textit{Concrete Bucket}}$$

  $$= 40 \text{ menit}$$

  Jadi total waktu persiapan tambahan adala 80 menit

- Waktu Operasional pengecoran

  Waktu operasional pengecoran adalah waktu saat proses pengecoran berlangsung.

  - Durasi Operasional *Concrete Bucket*

  $$= \frac{\text{Volume pengecoran}}{\text{Kapasitas Produksi TC (m3/jam)}} \text{ x } \frac{60 \text{ menit}}{\text{Jumlah TC}}$$

  $$= \frac{52{,}5622 \text{ m3}}{13 \text{ m3/jam}} \text{ x } \frac{60 \text{ menit}}{1 \text{ TC}}$$

  $$= 239{,}9 \text{ menit}$$

- Total Durasi Penuangan Beton

$$= \frac{\text{Volume Pengecora}}{\text{Volume } \textit{Bucket}} \text{ x durasi penuangan per } \textit{bucket}$$

$$= \frac{52{,}5622 \text{ m3}}{0{,}8 \text{ m3}} \text{ x } 10 \text{ menit}$$

$$= 657 \text{ menit}$$

Jadi total waktu operasional pengecoran adalah 896,9 menit

- Waktu Pasca Pelaksanaan

Waktu pasca pelaksanaan pengecoran terdiri dari :

a. Pembersihan *Bucket* = 10 menit
b. Penyimpanan *Bucket* = 20 menit
c. Persiapan Kembali = 10 menit

Jadi, total waktu pasca pelaksanaan adala 40 menit

Setelah mengetahui durasi dari masing masing tahapan, maka total durasi pengecoran sudah dapat dihitung.

= T persiapan + T persiapan tambahan + T pengecoran + T pasca pelaksanaan
= 30 + 80 + 896,9 + 40
= 1046,9059 menit
= 17,4484 jam
= 2,18105 hari
≈ 3 hari

Jadi, untuk *shearwall* Lantai L B Sektor 3 pengecoran dilakukan selama 3 hari

Durasi Pengecoran Shearwall Lantai L G Sektor 2

- Perhitungan Volume Beton

NO	Tipe SW	Luas SW	Tinggi Lantai	Jumlah	Tebal Plat	Volume Beton
		(m2)	(m)		(cm)	(m3)
1	SW 1	1,80	5,00	1	12	8,784
2	SW 2	1,46	5,00	1	12	7,100
3	SW 3	1,86	5,00	1	12	9,077
Total						24,9612

> Elevas Lantai L G Sektor 2 = 0,0 m

- Kapasitas Produksi *Concrete Bucket*

  Kapasitas produksi *Concrete Bucket* didapat dari total lalu lintas per jam nya. Total jumlah lalu lintas didapatkan dari pembagian antara jumlah menit dalam satu jam dibagi dengan *circle time* dan dikalikan dengan kapasitas *bucket cor* nya.

  - Perhitungan *Circle Time* :

    Sebelum menghitung *Circle Time* ada beberapa data yang harus kita ketahui sebelumnya, antara lain :

    > Faktor Cuaca

    Kondisi = Terang, Panas, Berdebu

    Nilai = 0,83

    > Faktor Operator dan Mekanik

    Kondisi = Cukup

    Nilai = 0,70

    > Faktor Operasi alat dan pemeliharaan mesin

    Kondisi = Baik

    Nilai = 0,75

Setelah mengetahui faktor faktor yang mempengaruhi *circle time* , maka dapat dilakukan perhitungan *circle time* seperti berikut

a. *Hoisting Time*

Hoisting time (waktu angkat) adalah waktu dimana *tower crane* mengangkat material. Dari spesifikasi alat didapatkan *hoisting speed* sebesar

110 m/min.

$$HT = \frac{\textit{hoisting height} \ x \ 2}{\textit{hoisting speed} \ \text{x Efisiensi Kerja}}$$

$$= \frac{8{,}0 \text{ meter} \ x \ 2}{110 \text{ m/min.} \ x \ 0{,}83 \ x \ 0{,}70 \ x \ 0{,}75}$$

$$= 0{,}3338 \text{ menit}$$

b. *Swing Time*

Swing time (Waktu berputar) adalah waktu dimana *tower crane* berputar untuk memindahkan material yang diangkut. Dari spesifikasi alat didapat *swing speed* sebesar 0,8 r/min

$$ST = \frac{\text{Sudut Swing} \ x \ 2}{\textit{Swing speed} \ \text{x Efisiensi Kerja} \ x \ 360}$$

$$= \frac{180{,}0 \ x \ 2}{0{,}8 \text{ r/min} \ x \ 0{,}8 \ x \ 0{,}7 \ x \ 0{,}8 \ x \ 360}$$

$$= 2{,}86862 \text{ menit}$$

c. *Trolling Time*

Trolling Time adalah waktu *tower crane* untuk memindahkan material. Dari spesifikasi alat didapat *trolley speed* 80 m/min dan *trolley lengt* 6 m

$$TT = \frac{\textit{Trolley Length} \times 2}{\textit{Trolley speed} \times \text{Efisiensi Kerja}}$$

$$= \frac{6 \text{ m} \times 2}{80 \text{ m/min} \times 0{,}83 \times 0{,}7 \times 0{,}75}$$

$$= 0{,}34423 \text{ menit}$$

d. *Lowering Time*

Lowering Time adalah waktu *tower crane* untuk menurunkan material. Dari spek alat didapatkan

lowering speed 110 m/min

$$TT = \frac{\textit{Lowering Height} \times 2}{\textit{Lowering speed} \times \text{Efisiensi Kerja}}$$

$$= \frac{8{,}0 \text{ m} \times 2}{110 \text{ m/min} \times 0{,}83 \times 0{,}7 \times 0{,}75}$$

$$= 0{,}3338 \text{ menit}$$

Jadi, circle time *tower crane* untuk satu kali putaran adalah 3,880456893 menit

Sehingga perhitungan kapasitas produksi dapat dilakukan.

Kapasitas Produksi *Concrete Bucket*

$$= \frac{\textit{Circle Time} \times \textit{Kapasitas Bucket}}{60 \text{ menit}}$$

$$= \frac{60 \text{ menit} \times 0{,}8 \text{ m3}}{3{,}88 \text{ menit}}$$

$$= 12{,}37 \text{ m3/jam}$$

- Kebutuhan *Truck Mixer*

Selain *concrete bucket* juga dibutuhkan *tuck mixer* yang digunakan mengangkut beton untuk pengecoran. Banyaknya *truck mixer* yang diperlukan dihitung sebagai berikut :

$$= \frac{\text{Volume beton total}}{\text{Kapasitas } \textit{Truck Mixer}}$$

$$= \frac{24{,}96 \text{ m3}}{7 \text{ m3}}$$

= 3,5659 Truck ≈ 4 Truck

- Kebutuhan tenaga kerja dalam pelaksanaan
  a. *Concrete Bucket* = 1 *bucket*
  b. Jumlah Tenaga Kerja = 3 Grup
     Terdiri dari : - 0,3 Mandor
     - 6,00 Pembantu Tukang
  c. Jam Kerja 1 Hari = 8 jam
- Kebutuhan jam kerja dalam pelaksanaan pengecoran
  - Waktu Persiapan
    Waktu persiapan untuk pengecoran terdiri dari :
    a. Pengaturan Posisi TM & TC = 10 menit
    b. Pemasangan Pipa Tremi = 5 menit
    c. Waktu Tunggu (iddle) = 10 menit
    d. Waktu menuangkan ke *Bucket* = 5 menit
    Jadi total waktu persiapan adalah 30 menit
  - Waktu Tambahan Persiapan
    Waktu tambahan persiapan terdiri dari :
    a. Pergantian antar *truck mixer*

$$= \frac{\text{jumlah } \textit{truck mixer} \text{ x } 5 \text{ menit / } \textit{truck mixer}}{\text{Jumlah } \textit{Concrete Bucket}}$$

$$= \frac{4 \textit{ Truck} \text{ x } 5 \text{ menit / truck mixer}}{1 \textit{ Concrete Bucket}}$$

= 20 menit

b. Waktu Pengujian *Slump*

$$= \frac{\text{jumlah } \textit{truck mixer} \text{ x } 5 \text{ menit / } \textit{truck mixer}}{\text{Jumlah } \textit{Concrete Pump}}$$

$$= \frac{4 \quad \textit{Truck} \text{ x } 5 \text{ menit / truck mixer}}{1 \textit{ Concrete Bucket}}$$

$$= 20 \text{ menit}$$

Jadi total waktu persiapan tambahan adala 40 menit

- Waktu Operasional pengecoran

Waktu operasional pengecoran adalah waktu saat proses pengecoran berlangsung.

- Durasi Operasional *Concrete Bucket*

$$= \frac{\text{Volume pengecoran}}{\text{Kapasitas Produksi TC (m3/jam)}} \text{ x } \frac{60 \text{ menit}}{\text{Jumlah TC}}$$

$$= \frac{24{,}9612 \text{ m3}}{12 \text{ m3/jam}} \text{ x } \frac{60 \text{ menit}}{1 \text{ TC}}$$

$$= 121{,}1 \text{ menit}$$

- Total Durasi Penuangan Beton

$$= \frac{\text{Volume Pengecora}}{\text{Volume } \textit{Bucket}} \text{ x durasi penuangan per } \textit{bucket}$$

$$= \frac{24{,}9612 \text{ m3}}{0{,}8 \text{ m3}} \text{ x } 10 \text{ menit}$$

$$= 312 \text{ menit}$$

Jadi total waktu operasional pengecoran adalah 433,1 menit

- Waktu Pasca Pelaksanaan

  Waktu pasca pelaksanaan pengecoran terdiri dari :

  a. Pembersihan *Bucket* = 10 menit
  b. Penyimpanan *Bucket* = 20 menit
  c. Persiapan Kembali = 10 menit

  Jadi, total waktu pasca pelaksanaan adala 40 menit

Setelah mengetahui durasi dari masing masing tahapan, maka total durasi pengecoran sudah dapat dihitung.

= T persiapan + T persiapan tambahan + T pengecoran + T pasca pelaksanaan
= 30 + 40 + 433,1 + 40
= 543,09108 menit
= 9,05152 jam
= 1,13144 hari
≈ 2 hari

Jadi, untuk *shearwall* Lantai L G Sektor 2 pengecoran dilakukan selama 2 hari

Durasi Pengecoran Shearwall Lantai L G Sektor 3

- Perhitungan Volume Beton

NO	Tipe SW	Luas SW	Tinggi Lantai	Jumlah	Tebal Plat	Volume Beton
		(m2)	(m)		(cm)	(m3)
1	SW 4	5,28	5,00	1	12	25,766
2	SW 5	1,81	5,00	1	12	8,833
3	SW 6	3,11	5,00	1	12	15,179
4	SW 7	1,80	5,00	1	12	8,784
Total						58,5624

> Elevas Lantai L G Sektor 3 = 0,0 m

- Kapasitas Produksi *Concrete Bucket*

  Kapasitas produksi *Concrete Bucket* didapat dari total lalu lintas per jam nya. Total jumlah lalu lintas didapatkan dari pembagian antara jumlah menit dalam satu jam dibagi dengan *circle time* dan dikalikan dengan kapasitas *bucket cor* nya.

  - Perhitungan *Circle Time* :

    Sebelum menghitung *Circle Time* ada beberapa data yang harus kita ketahui sebelumnya, antara lain :

    > Faktor Cuaca
    >
    > Kondisi = Terang, Panas, Berdebu
    >
    > Nilai = 0,83

    > Faktor Operator dan Mekanik
    >
    > Kondisi = Cukup
    >
    > Nilai = 0,70

    > Faktor Operasi alat dan pemeliharaan mesin
    >
    > Kondisi = Baik
    >
    > Nilai = 0,75

    Setelah mengetahui faktor faktor yang mempengaruhi *circle time* , maka dapat dilakukan perhitungan *circle time* seperti berikut

    a. *Hoisting Time*

    Hoisting time (waktu angkat) adalah waktu dimana *tower crane* mengangkat material. Dari spesifikasi alat didapatkan *hoisting speed* sebesar

    110 m/min.

$$HT = \frac{\textit{hoisting height} \ x \ 2}{\textit{hoisting speed} \ \text{x Efisiensi Kerja}}$$

$$= \frac{8{,}0 \text{ meter} \ x \ 2}{110 \text{ m/min.} \ x \ 0{,}83 \ x \ 0{,}70 \ x \ 0{,}75}$$

$$= 0{,}3338 \text{ menit}$$

b. *Swing Time*

Swing time (Waktu berputar) adalah waktu dimana *tower crane* berputar untuk memindahkan material yang diangkut. Dari spesifikasi alat didapat *swing speed* sebesar 0,8 r/min

$$ST = \frac{\text{Sudut Swing} \ x \ 2}{\textit{Swing speed} \ \text{x Efisiensi Kerja} \ x \ 360}$$

$$= \frac{180{,}0 \ x \ 2}{0{,}8 \text{ r/min} \ x \ 0{,}8 \ x \ 0{,}7 \ x \ 0{,}8 \ x \ 360}$$

$$= 2{,}86862 \text{ menit}$$

c. *Trolling Time*

Trolling Time adalah waktu *tower crane* untuk memindahkan material. Dari spesifikasi alat didapat *trolley speed* 80 m/min dan *trolley lengt* 6 m

$$TT = \frac{\textit{Trolley Length} \ x \ 2}{\textit{Trolley speed} \ \text{x Efisiensi Kerja}}$$

$$= \frac{6 \text{ m} \ x \ 2}{80 \text{ m/min} \ x \ 0{,}83 \ x \ 0{,}7 \ x \ 0{,}75}$$

$$= 0{,}34423 \text{ menit}$$

d. *Lowering Time*

Lowering Time adalah waktu *tower crane* untuk menurunkan material. Dari spek alat didapatkan *lowering speed* 110 m/min

$$TT = \frac{\textit{Lowering Height} \text{ x } 2}{\textit{Lowering speed} \text{ x Efisiensi Kerja}}$$

$$= \frac{8{,}0 \text{ m x } 2}{110 \text{ m/min x } 0{,}83 \text{ x } 0{,}7 \text{ x } 0{,}75}$$

$$= 0{,}3338 \text{ menit}$$

Jadi, circle time *tower crane* untuk satu kali putaran adalah 3,880456893 menit

Sehingga perhitungan kapasitas produksi dapat dilakukan.

Kapasitas Produksi *Concrete Bucket*

$$= \frac{\textit{Circle Time} \text{ x } \textit{Kapasitas Bucket}}{60 \text{ menit}}$$

$$= \frac{60 \text{ menit x } 0{,}8 \text{ m3}}{3{,}88 \text{ menit}}$$

$$= 12{,}37 \text{ m3/jam}$$

- Kebutuhan *Truck Mixer*

  Selain *concrete bucket* juga dibutuhkan *tuck mixer* yang digunakan mengangkut beton untuk pengecoran. Banyaknya *truck mixer* yang diperlukan dihitung sebagai berikut :

$$= \frac{\text{Volume beton total}}{\text{Kapasitas } \textit{Truck Mixer}}$$

$$= \frac{58{,}56 \text{ m3}}{7 \text{ m3}}$$

$$= 8{,}3661 \text{ Truck} \approx 9 \text{ Truck}$$

- Kebutuhan tenaga kerja dalam pelaksanaan

  a. *Concrete Bucket* = 1 *bucket*

  b. Jumlah Tenaga Kerja = 3 Grup

Terdiri dari : - 0,3 Mandor
- 6,00 Pembantu Tukang

c. Jam Kerja 1 Hari = 8 jam

- Kebutuhan jam kerja dalam pelaksanaan pengecoran
  - Waktu Persiapan

    Waktu persiapan untuk pengecoran terdiri dari :

    a. Pengaturan Posisi TM & TC = 10 menit
    b. Pemasangan Pipa Tremi = 5 menit
    c. Waktu Tunggu (iddle) = 10 menit
    d. Waktu menuangkan ke *Bucket* = 5 menit

    Jadi total waktu persiapan adalah 30 menit
  - Waktu Tambahan Persiapan

    Waktu tambahan persiapan terdiri dari :

    a. Pergantian antar *truck mixer*

    $$= \frac{\text{jumlah } \textit{truck mixer} \times 5 \text{ menit / } \textit{truck mixer}}{\text{Jumlah } \textit{Concrete Bucket}}$$

    $$= \frac{9 \quad \textit{Truck} \times 5 \text{ menit / truck mixer}}{1 \ \textit{Concrete Bucket}}$$

    = 45 menit

    b. Waktu Pengujian *Slump*

    $$= \frac{\text{jumlah } \textit{truck mixer} \times 5 \text{ menit / } \textit{truck mixer}}{\text{Jumlah } \textit{Concrete Pump}}$$

    $$= \frac{9 \quad \textit{Truck} \times 5 \text{ menit / truck mixer}}{1 \ \textit{Concrete Bucket}}$$

    = 45 menit

    Jadi total waktu persiapan tambahan adala 90 menit

- Waktu Operasional pengecoran

  Waktu operasional pengecoran adalah waktu saat proses pengecoran berlangsung.

  - Durasi Operasional *Concrete Bucket*

    $$= \frac{\text{Volume pengecoran}}{\text{Kapasitas Produksi TC (m3/jam)}} \text{ x } \frac{60 \text{ menit}}{\text{Jumlah TC}}$$

    $$= \frac{58{,}5624 \text{ m3}}{12 \text{ m3/jam}} \text{ x } \frac{60 \text{ menit}}{1 \text{ TC}}$$

    $$= 284{,}1 \text{ menit}$$

  - Total Durasi Penuangan Beton

    $$= \frac{\text{Volume Pengecora}}{\text{Volume } \textit{Bucket}} \text{ x durasi penuangan per } \textit{bucket}$$

    $$= \frac{58{,}5624 \text{ m3}}{0{,}8 \text{ m3}} \text{ x } 10 \text{ menit}$$

    $$= 732 \text{ menit}$$

  Jadi total waktu operasional pengecoran adalah 1016 menit

- Waktu Pasca Pelaksanaan

  Waktu pasca pelaksanaan pengecoran terdiri dari :

  a. Pembersihan *Bucket* = 10 menit
  b. Penyimpanan *Bucket* = 20 menit
  c. Persiapan Kembali = 10 menit

  Jadi, total waktu pasca pelaksanaan adala 40 menit

Setelah mengetahui durasi dari masing masing tahapan, maka total durasi pengecoran sudah dapat dihitung.

= T persiapan + T persiapan tambahan + T pengecoran + T pasca pelaksanaan

= 30 + 90 + 1016 + 40

= 1176,0918 menit
= 19,6015 jam
= 2,45019 hari
≈ 3 hari

Jadi, untuk *shearwall* Lantai L G Sektor 3 pengecoran dilakukan selama 3 hari

Durasi Pengecoran Shearwall Lantai P 2 Sektor 2

- Perhitungan Volume Beton

NO	Tipe SW	Luas SW	Tinggi Lantai	Jumlah	Tebal Plat	Volume Beton
		(m2)	(m)		(cm)	(m3)
1	SW 1	1,80	3,15	1	12	5,454
2	SW 2	1,46	3,15	1	12	4,409
3	SW 3	1,86	3,15	1	12	5,636
Total						15,4985

> Elevas Lantai P 2 Sektor 2 = 5,0 m

- Kapasitas Produksi *Concrete Bucket*

  Kapasitas produksi *Concrete Bucket* didapat dari total lalu lintas per jam nya. Total jumlah lalu lintas didapatkan dari pembagian antara jumlah menit dalam satu jam dibagi dengan *circle time* dan dikalikan dengan kapasitas *bucket cor* nya.

  - Perhitungan *Circle Time* :

    Sebelum menghitung *Circle Time* ada beberapa data yang harus kita ketahui sebelumnya, antara lain :

    > Faktor Cuaca

      Kondisi = Terang, Panas, Berdebu

      Nilai = 0,83

> Faktor Operator dan Mekanik

Kondisi = Cukup

Nilai = 0,70

> Faktor Operasi alat dan pemeliharaan mesin

Kondisi = Baik

Nilai = 0,75

Setelah mengetahui faktor faktor yang mempengaruhi *circle time* , maka dapat dilakukan perhitungan *circle time* seperti berikut

a. *Hoisting Time*

Hoisting time (waktu angkat) adalah waktu dimana *tower crane* mengangkat material. Dari spesifikasi alat didapatkan *hoisting speed* sebesar 110 m/min.

$$HT = \frac{\textit{hoisting height} \times 2}{\textit{hoisting speed} \times \text{Efisiensi Kerja}}$$

$$= \frac{11{,}2 \text{ meter} \times 2}{110 \text{ m/min.} \times 0{,}83 \times 0{,}70 \times 0{,}75}$$

$$= 0{,}46524 \text{ menit}$$

b. *Swing Time*

Swing time (Waktu berputar) adalah waktu dimana *tower crane* berputar untuk memindahkan material yang diangkut. Dari spesifikasi alat didapat *swing speed* sebesar 0,8 r/min

$$ST = \frac{\text{Sudut Swing} \times 2}{\textit{Swing speed} \times \text{Efisiensi Kerja} \times 360}$$

$$= \frac{180{,}0 \text{ x } 2}{0{,}8 \text{ r/min x } 0{,}8 \text{ x } 0{,}7 \text{ x } 0{,}8 \text{ x } 360}$$

$$= 2{,}86862 \text{ menit}$$

c. *Trolling Time*

Trolling Time adalah waktu *tower crane* untuk memindahkan material. Dari spesifikasi alat didapat *trolley speed* 80 m/min dan *trolley lengt* 6 m

$$\text{TT} = \frac{\textit{Trolley Length} \text{ x } 2}{\textit{Trolley speed} \text{ x Efisiensi Kerja}}$$

$$= \frac{6 \text{ m x } 2}{80 \text{ m/min x } 0{,}83 \text{ x } 0{,}7 \text{ x } 0{,}75}$$

$$= 0{,}34423 \text{ menit}$$

d. *Lowering Time*

Lowering Time adalah waktu *tower crane* untuk menurunkan material. Dari spek alat didapatkan *lowering speed* 110 m/min

$$\text{TT} = \frac{\textit{Lowering Height} \text{ x } 2}{\textit{Lowering speed} \text{ x Efisiensi Kerja}}$$

$$= \frac{6{,}2 \text{ m x } 2}{110 \text{ m/min x } 0{,}83 \text{ x } 0{,}7 \text{ x } 0{,}75}$$

$$= 0{,}25661 \text{ menit}$$

Jadi, circle time *tower crane* untuk satu kali putaran adalah 3,934699838 menit

Sehingga perhitungan kapasitas produksi dapat dilakukan.

Kapasitas Produksi *Concrete Bucket*

$$= \frac{\textit{Circle Time} \text{ x } \textit{Kapasitas Bucket}}{60 \text{ menit}}$$

$$= \frac{60 \text{ menit x } 0{,}8 \text{ m3}}{3{,}935 \text{ menit}}$$

$$= 12{,}2 \text{ m3/jam}$$

- Kebutuhan *Truck Mixer*

  Selain *concrete bucket* juga dibutuhkan *tuck mixer* yang digunakan mengangkut beton untuk pengecoran. Banyaknya *truck mixer* yang diperlukan dihitung sebagai berikut :

$$= \frac{\text{Volume beton total}}{\text{Kapasitas } \textit{Truck Mixer}}$$

$$= \frac{15{,}5 \text{ m3}}{7 \text{ m3}}$$

$$= 2{,}2141 \text{ Truck} \approx 3 \text{ Truck}$$

- Kebutuhan tenaga kerja dalam pelaksanaan
  a. *Concrete Bucket* = 1 *bucket*
  b. Jumlah Tenaga Kerja = 3 Grup
     Terdiri dari : - 0,3 Mandor
     - 6,00 Pembantu Tukang
  c. Jam Kerja 1 Hari = 8 jam
- Kebutuhan jam kerja dalam pelaksanaan pengecoran
  - Waktu Persiapan

    Waktu persiapan untuk pengecoran terdiri dari :
    a. Pengaturan Posisi TM & TC = 10 menit
    b. Pemasangan Pipa Tremi = 5 menit
    c. Waktu Tunggu (iddle) = 10 menit
    d. Waktu menuangkan ke *Bucket* = 5 menit

    Jadi total waktu persiapan adalah 30 menit

- Waktu Tambahan Persiapan

  Waktu tambahan persiapan terdiri dari :

  a. Pergantian antar *truck mixer*

  $$= \frac{\text{jumlah } \textit{truck mixer} \text{ x } 5 \text{ menit / } \textit{truck mixer}}{\text{Jumlah } \textit{Concrete Bucket}}$$

  $$= \frac{3 \quad \textit{Truck} \text{ x } 5 \text{ menit / truck mixer}}{1 \ \textit{Concrete Bucket}}$$

  $$= 15 \text{ menit}$$

  b. Waktu Pengujian *Slump*

  $$= \frac{\text{jumlah } \textit{truck mixer} \text{ x } 5 \text{ menit / } \textit{truck mixer}}{\text{Jumlah } \textit{Concrete Pump}}$$

  $$= \frac{3 \quad \textit{Truck} \text{ x } 5 \text{ menit / truck mixer}}{1 \ \textit{Concrete Bucket}}$$

  $$= 15 \text{ menit}$$

  Jadi total waktu persiapan tambahan adala 30 menit

- Waktu Operasional pengecoran

  Waktu operasional pengecoran adalah waktu saat proses pengecoran berlangsung.

  - Durasi Operasional *Concrete Bucket*

  $$= \frac{\text{Volume pengecoran}}{\text{Kapasitas Produksi TC (m3/jam)}} \text{ x } \frac{60 \text{ menit}}{\text{Jumlah TC}}$$

  $$= \frac{15{,}4985 \text{ m3}}{12 \text{ m3/jam}} \text{ x } \frac{60 \text{ menit}}{1 \text{ TC}}$$

  $$= 76{,}23 \text{ menit}$$

  - Total Durasi Penuangan Beton

  $$= \frac{\text{Volume Pengecora}}{\text{Volume } \textit{Bucket}} \text{ x durasi penuangan per } \textit{bucket}$$

$$= \frac{15{,}4985 \text{ m3}}{0{,}8 \text{ m3}} \text{ x } 10 \text{ menit}$$

$= 194$ menit

Jadi total waktu operasional pengecoran adalah 270 menit

- Waktu Pasca Pelaksanaan

  Waktu pasca pelaksanaan pengecoran terdiri dari :

  a. Pembersihan *Bucket* = 10 menit
  b. Penyimpanan *Bucket* = 20 menit
  c. Persiapan Kembali = 10 menit

  Jadi, total waktu pasca pelaksanaan adala 40 menit

Setelah mengetahui durasi dari masing masing tahapan, maka total durasi pengecoran sudah dapat dihitung.

= T persiapan + T persiapan tambahan + T pengecoran + T pasca pelaksanaan

= 30 + 30 + 270 + 40

= 369,95781 menit

= 6,16596 jam

= 0,77075 hari

≈ 1 hari

Jadi, untuk *shearwall* Lantai P 2 Sektor 2 pengecoran dilakukan selama 1 hari

Durasi Pengecoran Shearwall Lantai P 2 Sektor 3

- Perhitungan Volume Beton

NO	Tipe SW	Luas SW	Tinggi Lantai	Jumlah	Tebal Plat	Volume Beton
		(m2)	(m)		(cm)	(m3)
1	SW 4	5,28	3,15	1	12	15,998

2	SW 5	1,81	3,15	1	12	5,484
3	SW 6	3,11	3,15	1	12	9,425
4	SW 7	1,80	3,15	1	12	5,454
Total						36,3615

> Elevas Lantai P 2 Sektor 3 = 5,0 m

- Kapasitas Produksi *Concrete Bucket*

  Kapasitas produksi *Concrete Bucket* didapat dari total lalu lintas per jam nya. Total jumlah lalu lintas didapatkan dari pembagian antara jumlah menit dalam satu jam dibagi dengan *circle time* dan dikalikan dengan kapasitas *bucket cor* nya.

  - Perhitungan *Circle Time* :

    Sebelum menghitung *Circle Time* ada beberapa data yang harus kita ketahui sebelumnya, antara lain :

    > Faktor Cuaca

      Kondisi = Terang, Panas, Berdebu

      Nilai = 0,83

    > Faktor Operator dan Mekanik

      Kondisi = Cukup

      Nilai = 0,70

    > Faktor Operasi alat dan pemeliharaan mesin

      Kondisi = Baik

      Nilai = 0,75

    Setelah mengetahui faktor faktor yang mempengaruhi *circle time* , maka dapat dilakukan perhitungan *circle time* seperti berikut

a. *Hoisting Time*

Hoisting time (waktu angkat) adalah waktu dimana *tower crane* mengangkat material. Dari spesifikasi alat didapatkan *hoisting speed* sebesar 110 m/min.

$$HT = \frac{\textit{hoisting height} \times 2}{\textit{hoisting speed} \times \text{Efisiensi Kerja}}$$

$$= \frac{11{,}2 \text{ meter} \times 2}{110 \text{ m/min.} \times 0{,}83 \times 0{,}70 \times 0{,}75}$$

$$= 0{,}46524 \text{ menit}$$

b. *Swing Time*

Swing time (Waktu berputar) adalah waktu dimana *tower crane* berputar untuk memindahkan material yang diangkut. Dari spesifikasi alat didapat *swing speed* sebesar 0,8 r/min

$$ST = \frac{\text{Sudut Swing} \times 2}{\textit{Swing speed} \times \text{Efisiensi Kerja} \times 360}$$

$$= \frac{180{,}0 \times 2}{0{,}8 \text{ r/min} \times 0{,}8 \times 0{,}7 \times 0{,}8 \times 360}$$

$$= 2{,}86862 \text{ menit}$$

c. *Trolling Time*

Trolling Time adalah waktu *tower crane* untuk memindahkan material. Dari spesifikasi alat didapat *trolley speed* 80 m/min dan *trolley lengt* 6 m

$$TT = \frac{\textit{Trolley Length} \times 2}{\textit{Trolley speed} \times \text{Efisiensi Kerja}}$$

$$= \frac{6 \text{ m} \times 2}{80 \text{ m/min} \times 0{,}83 \times 0{,}7 \times 0{,}75}$$

$$= 0{,}34423 \text{ menit}$$

d. *Lowering Time*

Lowering Time adalah waktu *tower crane* untuk menurunkan material. Dari spek alat didapatkan

lowering speed 110 m/min

$$\text{TT} = \frac{\textit{Lowering Height} \times 2}{\textit{Lowering speed} \times \text{Efisiensi Kerja}}$$

$$= \frac{6{,}2 \text{ m} \times 2}{110 \text{ m/min} \times 0{,}83 \times 0{,}7 \times 0{,}75}$$

$$= 0{,}25661 \text{ menit}$$

Jadi, circle time *tower crane* untuk satu kali putaran adalah 3,934699838 menit

Sehingga perhitungan kapasitas produksi dapat dilakukan.

Kapasitas Produksi *Concrete Bucket*

$$= \frac{\textit{Circle Time} \times \textit{Kapasitas Bucket}}{60 \text{ menit}}$$

$$= \frac{60 \text{ menit} \times 0{,}8 \text{ m3}}{3{,}935 \text{ menit}}$$

$$= 12{,}2 \text{ m3/jam}$$

- Kebutuhan *Truck Mixer*

Selain *concrete bucket* juga dibutuhkan *tuck mixer* yang digunakan mengangkut beton untuk pengecoran.

Banyaknya *truck mixer* yang diperlukan dihitung sebagai berikut :

$$= \frac{\text{Volume beton total}}{\text{Kapasitas } \textit{Truck Mixer}}$$

$$= \frac{36{,}36 \text{ m3}}{7 \text{ m3}}$$

= 5,1945 Truck ≈ 6 Truck

- Kebutuhan tenaga kerja dalam pelaksanaan
  a. *Concrete Bucket* = 1 *bucket*
  b. Jumlah Tenaga Kerja = 3 Grup
     Terdiri dari : - 0,3 Mandor
     - 6,00 Pembantu Tukang
  c. Jam Kerja 1 Hari = 8 jam

- Kebutuhan jam kerja dalam pelaksanaan pengecoran
  • Waktu Persiapan
    Waktu persiapan untuk pengecoran terdiri dari :
    a. Pengaturan Posisi TM & TC = 10 menit
    b. Pemasangan Pipa Tremi = 5 menit
    c. Waktu Tunggu (iddle) = 10 menit
    d. Waktu menuangkan ke *Bucket* = 5 menit
    Jadi total waktu persiapan adalah 30 menit

  • Waktu Tambahan Persiapan
    Waktu tambahan persiapan terdiri dari :
    a. Pergantian antar *truck mixer*

$$= \frac{\text{jumlah } \textit{truck mixer} \times 5 \text{ menit / } \textit{truck mixer}}{\text{Jumlah } \textit{Concrete Bucket}}$$

$$= \frac{6 \text{ } \textit{Truck} \text{ x } 5 \text{ menit / truck mixer}}{1 \textit{ Concrete Bucket}}$$

$$= 30 \text{ menit}$$

b. Waktu Pengujian *Slump*

$$= \frac{\text{jumlah } \textit{truck mixer} \text{ x } 5 \text{ menit / } \textit{truck mixer}}{\text{Jumlah } \textit{Concrete Pump}}$$

$$= \frac{6 \text{ } \textit{Truck} \text{ x } 5 \text{ menit / truck mixer}}{1 \textit{ Concrete Bucket}}$$

$$= 30 \text{ menit}$$

Jadi total waktu persiapan tambahan adala 60 menit

- Waktu Operasional pengecoran

  Waktu operasional pengecoran adalah waktu saat proses pengecoran berlangsung.

  - Durasi Operasional *Concrete Bucket*

$$= \frac{\text{Volume pengecoran}}{\text{Kapasitas Produksi TC (m3/jam)}} \text{ x } \frac{60 \text{ menit}}{\text{Jumlah TC}}$$

$$= \frac{36{,}3615 \text{ m3}}{12 \text{ m3/jam}} \text{ x } \frac{60 \text{ menit}}{1 \text{ TC}}$$

$$= 178{,}8 \text{ menit}$$

  - Total Durasi Penuangan Beton

$$= \frac{\text{Volume Pengecora}}{\text{Volume } \textit{Bucket}} \text{ x durasi penuangan per } \textit{bucket}$$

$$= \frac{36{,}3615 \text{ m3}}{0{,}8 \text{ m3}} \text{ x } 10 \text{ menit}$$

$$= 455 \text{ menit}$$

Jadi total waktu operasional pengecoran adalah 633,4 menit

- Waktu Pasca Pelaksanaan

  Waktu pasca pelaksanaan pengecoran terdiri dari :

  a. Pembersihan *Bucket* = 10 menit
  b. Penyimpanan *Bucket* = 20 menit
  c. Persiapan Kembali = 10 menit

  Jadi, total waktu pasca pelaksanaan adala 40 menit

Setelah mengetahui durasi dari masing masing tahapan, maka total durasi pengecoran sudah dapat dihitung.

= T persiapan + T persiapan tambahan + T pengecoran + T pasca pelaksanaan
= 30 + 60 + 633,4 + 40
= 763,3585 menit
= 12,7226 jam
= 1,59033 hari
≈ 2 hari

Jadi, untuk *shearwall* Lantai P 2 Sektor 3 pengecoran dilakukan selama 2 hari

Durasi Pengecoran Shearwall Lantai P 3 Sektor 2

- Perhitungan Volume Beton

NO	Tipe SW	Luas SW	Tinggi Lantai	Jumlah	Tebal Plat	Volume Beton
		(m2)	(m)		(cm)	(m3)
1	SW 1	1,80	3,15	1	12	5,454
2	SW 2	1,46	3,15	1	12	4,409
3	SW 3	1,86	3,15	1	12	5,636
Total						15,4985

> Elevas Lantai P 3 Sektor 2 = 8,2 m

- Kapasitas Produksi *Concrete Bucket*

  Kapasitas produksi *Concrete Bucket* didapat dari total lalu lintas per jam nya. Total jumlah lalu lintas didapatkan dari pembagian antara jumlah menit dalam satu jam dibagi dengan *circle time* dan dikalikan dengan kapasitas *bucket cor* nya.

  - Perhitungan *Circle Time* :

    Sebelum menghitung *Circle Time* ada beberapa data yang harus kita ketahui sebelumnya, antara lain :

    > Faktor Cuaca
    >
    > Kondisi = Terang, Panas, Berdebu
    >
    > Nilai = 0,83

    > Faktor Operator dan Mekanik
    >
    > Kondisi = Cukup
    >
    > Nilai = 0,70

    > Faktor Operasi alat dan pemeliharaan mesin
    >
    > Kondisi = Baik
    >
    > Nilai = 0,75

    Setelah mengetahui faktor faktor yang mempengaruhi *circle time* , maka dapat dilakukan perhitungan *circle time* seperti berikut

    a. *Hoisting Time*

    Hoisting time (waktu angkat) adalah waktu dimana *tower crane* mengangkat material. Dari spesifikasi alat didapatkan *hoisting speed* sebesar

    110 m/min.

$$HT = \frac{hoisting\ height\ x\ 2}{hoisting\ speed\ \text{x Efisiensi Kerja}}$$

$$= \frac{14{,}3 \text{ meter} \times 2}{110 \text{ m/min.} \times 0{,}83 \times 0{,}70 \times 0{,}75}$$

$$= 0{,}59667 \text{ menit}$$

b. *Swing Time*

Swing time (Waktu berputar) adalah waktu dimana *tower crane* berputar untuk memindahkan material yang diangkut. Dari spesifikasi alat didapat *swing speed* sebesar 0,8 r/min

$$ST = \frac{\text{Sudut Swing} \times 2}{\textit{Swing speed} \times \text{Efisiensi Kerja} \times 360}$$

$$= \frac{180{,}0 \times 2}{0{,}8 \text{ r/min} \times 0{,}8 \times 0{,}7 \times 0{,}8 \times 360}$$

$$= 2{,}86862 \text{ menit}$$

c. *Trolling Time*

Trolling Time adalah waktu *tower crane* untuk memindahkan material. Dari spesifikasi alat didapat *trolley speed* 80 m/min dan *trolley lengt* 6 m

$$TT = \frac{\textit{Trolley Length} \times 2}{\textit{Trolley speed} \times \text{Efisiensi Kerja}}$$

$$= \frac{6 \text{ m} \times 2}{80 \text{ m/min} \times 0{,}83 \times 0{,}7 \times 0{,}75}$$

$$= 0{,}34423 \text{ menit}$$

d. *Lowering Time*

Lowering Time adalah waktu *tower crane* untuk menurunkan material. Dari spek alat didapatkan *lowering speed* 110 m/min

$$TT = \frac{\textit{Lowering Height} \times 2}{\textit{Lowering speed} \times \text{Efisiensi Kerja}}$$

$$= \frac{6{,}2 \text{ m} \times 2}{110 \text{ m/min} \times 0{,}83 \times 0{,}7 \times 0{,}75}$$

$$= 0{,}25661 \text{ menit}$$

Jadi, circle time *tower crane* untuk satu kali putaran adalah 4,066134669 menit

Sehingga perhitungan kapasitas produksi dapat dilakukan.

Kapasitas Produksi *Concrete Bucket*

$$= \frac{\textit{Circle Time} \times \textit{Kapasitas Bucket}}{60 \text{ menit}}$$

$$= \frac{60 \text{ menit} \times 0{,}8 \text{ m3}}{4{,}066 \text{ menit}}$$

$$= 11{,}8 \text{ m3/jam}$$

- Kebutuhan *Truck Mixer*

  Selain *concrete bucket* juga dibutuhkan *tuck mixer* yang digunakan mengangkut beton untuk pengecoran. Banyaknya *truck mixer* yang diperlukan dihitung sebagai berikut :

$$= \frac{\text{Volume beton total}}{\text{Kapasitas } \textit{Truck Mixer}}$$

$$= \frac{15{,}5 \text{ m3}}{7 \text{ m3}}$$

$$= 2{,}2141 \text{ Truck} \approx 3 \text{ Truck}$$

- Kebutuhan tenaga kerja dalam pelaksanaan

  a. *Concrete Bucket* = 1 *bucket*

  b. Jumlah Tenaga Kerja = 3 Grup

     Terdiri dari : - 0,3 Mandor

     - 6,00 Pembantu Tukang

  c. Jam Kerja 1 Hari = 8 jam

- Kebutuhan jam kerja dalam pelaksanaan pengecoran
  - Waktu Persiapan

    Waktu persiapan untuk pengecoran terdiri dari :

    a. Pengaturan Posisi TM & TC = 10 menit
    b. Pemasangan Pipa Tremi = 5 menit
    c. Waktu Tunggu (iddle) = 10 menit
    d. Waktu menuangkan ke *Bucket* = 5 menit

    Jadi total waktu persiapan adalah 30 menit

  - Waktu Tambahan Persiapan

    Waktu tambahan persiapan terdiri dari :

    a. Pergantian antar *truck mixer*

    $$= \frac{\text{jumlah } \textit{truck mixer} \times 5 \text{ menit / } \textit{truck mixer}}{\text{Jumlah } \textit{Concrete Bucket}}$$

    $$= \frac{3 \quad \textit{Truck} \times 5 \text{ menit / truck mixer}}{1 \ \textit{Concrete Bucket}}$$

    $$= 15 \text{ menit}$$

    b. Waktu Pengujian *Slump*

    $$= \frac{\text{jumlah } \textit{truck mixer} \times 5 \text{ menit / } \textit{truck mixer}}{\text{Jumlah } \textit{Concrete Pump}}$$

    $$= \frac{3 \quad \textit{Truck} \times 5 \text{ menit / truck mixer}}{1 \ \textit{Concrete Bucket}}$$

    $$= 15 \text{ menit}$$

    Jadi total waktu persiapan tambahan adala 30 menit

  - Waktu Operasional pengecoran

    Waktu operasional pengecoran adalah waktu saat proses pengecoran berlangsung.

- Durasi Operasional *Concrete Bucket*

$$= \frac{\text{Volume pengecoran}}{\text{Kapasitas Produksi TC (m3/jam)}} \text{ x } \frac{60 \text{ menit}}{\text{Jumlah TC}}$$

$$= \frac{15{,}4985 \text{ m3}}{12 \text{ m3/jam}} \text{ x } \frac{60 \text{ menit}}{1 \text{ TC}}$$

$$= 78{,}77 \text{ menit}$$

- Total Durasi Penuangan Beton

$$= \frac{\text{Volume Pengecora}}{\text{Volume } \textit{Bucket}} \text{ x durasi penuangan per } \textit{bucket}$$

$$= \frac{15{,}4985 \text{ m3}}{0{,}8 \text{ m3}} \text{ x } 10 \text{ menit}$$

$$= 194 \text{ menit}$$

Jadi total waktu operasional pengecoran adalah 272,5 menit

- Waktu Pasca Pelaksanaan

  Waktu pasca pelaksanaan pengecoran terdiri dari :

  a. Pembersihan *Bucket* = 10 menit
  b. Penyimpanan *Bucket* = 20 menit
  c. Persiapan Kembali = 10 menit

  Jadi, total waktu pasca pelaksanaan adala 40 menit

Setelah mengetahui durasi dari masing masing tahapan, maka total durasi pengecoran sudah dapat dihitung.

= T persiapan + T persiapan tambahan + T pengecoran + T pasca pelaksanaan

= 30 + 30 + 272,5 + 40

= 372,50411 menit

= 6,2084 jam

= 0,77605 hari

≈ 1 hari

Jadi, untuk *shearwall* Lantai P 3 Sektor 2 pengecoran dilakukan selama 1 hari

Durasi Pengecoran Shearwall Lantai P 3 Sektor 3

- Perhitungan Volume Beton

NO	Tipe SW	Luas SW	Tinggi Lantai	Jumlah	Tebal Plat	Volume Beton
		(m2)	(m)		(cm)	(m3)
1	SW 4	5,28	3,15	1	12	15,998
2	SW 5	1,81	3,15	1	12	5,484
3	SW 6	3,11	3,15	1	12	9,425
4	SW 7	1,80	3,15	1	12	5,454
Total						36,3615

> Elevas Lantai P 3 Sektor 3 = 8,2 m

- Kapasitas Produksi *Concrete Bucket*

  Kapasitas produksi *Concrete Bucket* didapat dari total lalu lintas per jam nya. Total jumlah lalu lintas didapatkan dari pembagian antara jumlah menit dalam satu jam dibagi dengan *circle time* dan dikalikan dengan kapasitas *bucket cor* nya.

  - Perhitungan *Circle Time* :

    Sebelum menghitung *Circle Time* ada beberapa data yang harus kita ketahui sebelumnya, antara lain :

> Faktor Cuaca
  Kondisi = Terang, Panas, Berdebu
  Nilai = 0,83
> Faktor Operator dan Mekanik
  Kondisi = Cukup
  Nilai = 0,70
> Faktor Operasi alat dan pemeliharaan mesin
  Kondisi = Baik
  Nilai = 0,75

Setelah mengetahui faktor faktor yang mempengaruhi *circle time* , maka dapat dilakukan perhitungan *circle time* seperti berikut

a. *Hoisting Time*

Hoisting time (waktu angkat) adalah waktu dimana *tower crane* mengangkat material. Dari spesifikasi alat didapatkan *hoisting speed* sebesar

110 m/min.

$$HT = \frac{\textit{hoisting height} \ x \ 2}{\textit{hoisting speed} \text{ x Efisiensi Kerja}}$$

$$= \frac{14{,}3 \text{ meter} \ x \ 2}{110 \text{ m/min.} \ x \ 0{,}83 \ x \ 0{,}70 \ x \ 0{,}75}$$

$$= 0{,}59667 \text{ menit}$$

b. *Swing Time*

Swing time (Waktu berputar) adalah waktu dimana *tower crane* berputar untuk memindahkan material yang diangkut. Dari spesifikasi alat didapat *swing speed* sebesar 0,8 r/min

$$ST = \frac{\text{Sudut Swing} \times 2}{\textit{Swing speed} \times \text{Efisiensi Kerja} \times 360}$$

$$= \frac{180{,}0 \times 2}{0{,}8 \text{ r/min} \times 0{,}8 \times 0{,}7 \times 0{,}8 \times 360}$$

$$= 2{,}86862 \text{ menit}$$

c. *Trolling Time*

Trolling Time adalah waktu *tower crane* untuk memindahkan material. Dari spesifikasi alat didapat *trolley speed* 80 m/min dan *trolley lengt* 6 m

$$TT = \frac{\textit{Trolley Length} \times 2}{\textit{Trolley speed} \times \text{Efisiensi Kerja}}$$

$$= \frac{6 \text{ m} \times 2}{80 \text{ m/min} \times 0{,}83 \times 0{,}7 \times 0{,}75}$$

$$= 0{,}34423 \text{ menit}$$

d. *Lowering Time*

Lowering Time adalah waktu *tower crane* untuk menurunkan material. Dari spek alat didapatkan *lowering speed* 110 m/min

$$TT = \frac{\textit{Lowering Height} \times 2}{\textit{Lowering speed} \times \text{Efisiensi Kerja}}$$

$$= \frac{6{,}2 \text{ m} \times 2}{110 \text{ m/min} \times 0{,}83 \times 0{,}7 \times 0{,}75}$$

$$= 0{,}25661 \text{ menit}$$

Jadi, circle time *tower crane* untuk satu kali putaran adalah 4,066134669 menit

Sehingga perhitungan kapasitas produksi dapat dilakukan.

Kapasitas Produksi *Concrete Bucket*

$$= \frac{\textit{Circle Time} \times \textit{Kapasitas Bucket}}{60 \text{ menit}}$$

$$= \frac{60 \text{ menit} \times 0{,}8 \text{ m3}}{4{,}066 \text{ menit}}$$

$$= 11{,}8 \text{ m3/jam}$$

- Kebutuhan *Truck Mixer*

  Selain *concrete bucket* juga dibutuhkan *tuck mixer* yang digunakan mengangkut beton untuk pengecoran. Banyaknya *truck mixer* yang diperlukan dihitung sebagai berikut :

$$= \frac{\text{Volume beton total}}{\text{Kapasitas } \textit{Truck Mixer}}$$

$$= \frac{36{,}36 \text{ m3}}{7 \text{ m3}}$$

$$= 5{,}1945 \text{ Truck} \approx 6 \text{ Truck}$$

- Kebutuhan tenaga kerja dalam pelaksanaan

  a. *Concrete Bucket* = 1 *bucket*

  b. Jumlah Tenaga Kerja = 3 Grup

     Terdiri dari : - 0,3 Mandor

     - 6,00 Pembantu Tukang

  c. Jam Kerja 1 Hari = 8 jam

- Kebutuhan jam kerja dalam pelaksanaan pengecoran

  • Waktu Persiapan

  Waktu persiapan untuk pengecoran terdiri dari :

  a. Pengaturan Posisi TM & TC = 10 menit

b. Pemasangan Pipa Tremi = 5 menit
c. Waktu Tunggu (iddle) = 10 menit
d. Waktu menuangkan ke *Bucket* = 5 menit
Jadi total waktu persiapan adalah 30 menit

- Waktu Tambahan Persiapan

Waktu tambahan persiapan terdiri dari :

a. Pergantian antar *truck mixer*

$$= \frac{\text{jumlah } \textit{truck mixer} \text{ x } 5 \text{ menit / } \textit{truck mixer}}{\text{Jumlah } \textit{Concrete Bucket}}$$

$$= \frac{6 \quad \textit{Truck} \text{ x } 5 \text{ menit / truck mixer}}{1 \ \textit{Concrete Bucket}}$$

$$= 30 \text{ menit}$$

b. Waktu Pengujian *Slump*

$$= \frac{\text{jumlah } \textit{truck mixer} \text{ x } 5 \text{ menit / } \textit{truck mixer}}{\text{Jumlah } \textit{Concrete Pump}}$$

$$= \frac{6 \quad \textit{Truck} \text{ x } 5 \text{ menit / truck mixer}}{1 \ \textit{Concrete Bucket}}$$

$$= 30 \text{ menit}$$

Jadi total waktu persiapan tambahan adala 60 menit

- Waktu Operasional pengecoran

Waktu operasional pengecoran adalah waktu saat proses pengecoran berlangsung.

- Durasi Operasional *Concrete Bucket*

$$= \frac{\text{Volume pengecoran}}{\text{Kapasitas Produksi TC (m3/jam)}} \text{ x } \frac{60 \text{ menit}}{\text{Jumlah TC}}$$

$$= \frac{36{,}3615 \text{ m3}}{12 \text{ m3/jam}} \times \frac{60 \text{ menit}}{1 \text{ TC}}$$

$= 184{,}8$ menit

- Total Durasi Penuangan Beton

$$= \frac{\text{Volume Pengecora}}{\text{Volume } \textit{Bucket}} \times \text{durasi penuangan per } \textit{bucket}$$

$$= \frac{36{,}3615 \text{ m3}}{0{,}8 \text{ m3}} \times 10 \text{ menit}$$

$= 455$ menit

Jadi total waktu operasional pengecoran adalah 639,3 menit

- Waktu Pasca Pelaksanaan

Waktu pasca pelaksanaan pengecoran terdiri dari :

a. Pembersihan *Bucket* = 10 menit
b. Penyimpanan *Bucket* = 20 menit
c. Persiapan Kembali = 10 menit

Jadi, total waktu pasca pelaksanaan adala 40 menit

Setelah mengetahui durasi dari masing masing tahapan, maka total durasi pengecoran sudah dapat dihitung.

= T persiapan + T persiapan tambahan + T pengecoran + T pasca pelaksanaan
= 30 + 60 + 639,3 + 40
= 769,33246 menit
= 12,8222 jam
= 1,60278 hari
≈ 2 hari

Jadi, untuk *shearwall* Lantai P 3 Sektor 3 pengecoran dilakukan selama 2 hari

Durasi Pengecoran Shearwall Lantai P 4 Sektor 2

- Perhitungan Volume Beton

NO	Tipe SW	Luas SW	Tinggi Lantai	Jumlah	Tebal Plat	Volume Beton
		(m2)	(m)		(cm)	(m3)
1	SW 1	1,80	3,15	1	12	5,454
2	SW 2	1,46	3,15	1	12	4,409
3	SW 3	1,86	3,15	1	12	5,636
Total						15,4985

> Elevas Lantai P 4 Sektor 2 = 11 m

- Kapasitas Produksi *Concrete Bucket*

  Kapasitas produksi *Concrete Bucket* didapat dari total lalu lintas per jam nya. Total jumlah lalu lintas didapatkan dari pembagian antara jumlah menit dalam satu jam dibagi dengan *circle time* dan dikalikan dengan kapasitas *bucket cor* nya.

  - Perhitungan *Circle Time* :

    Sebelum menghitung *Circle Time* ada beberapa data yang harus kita ketahui sebelumnya, antara lain :

    > Faktor Cuaca

    Kondisi = Terang, Panas, Berdebu

    Nilai = 0,83

    > Faktor Operator dan Mekanik

    Kondisi = Cukup

    Nilai = 0,70

    > Faktor Operasi alat dan pemeliharaan mesin

    Kondisi = Baik

    Nilai = 0,75

Setelah mengetahui faktor faktor yang mempengaruhi *circle time* , maka dapat dilakukan perhitungan *circle time* seperti berikut

a. *Hoisting Time*

Hoisting time (waktu angkat) adalah waktu dimana *tower crane* mengangkat material. Dari spesifikasi alat didapatkan *hoisting speed* sebesar

110 m/min.

$$HT = \frac{\textit{hoisting height} \times 2}{\textit{hoisting speed} \times \text{Efisiensi Kerja}}$$

$$= \frac{17{,}5 \text{ meter} \times 2}{110 \text{ m/min.} \times 0{,}83 \times 0{,}70 \times 0{,}75}$$

$$= 0{,}72811 \text{ menit}$$

b. *Swing Time*

Swing time (Waktu berputar) adalah waktu dimana *tower crane* berputar untuk memindahkan material yang diangkut. Dari spesifikasi alat didapat *swing speed* sebesar 0,8 r/min

$$ST = \frac{\text{Sudut Swing} \times 2}{\textit{Swing speed} \times \text{Efisiensi Kerja} \times 360}$$

$$= \frac{180{,}0 \times 2}{0{,}8 \text{ r/min} \times 0{,}8 \times 0{,}7 \times 0{,}8 \times 360}$$

$$= 2{,}86862 \text{ menit}$$

c. *Trolling Time*

Trolling Time adalah waktu *tower crane* untuk memindahkan material. Dari spesifikasi alat didapat *trolley speed* 80 m/min dan *trolley lengt* 6 m

$$TT = \frac{\textit{Trolley Length} \text{ x } 2}{\textit{Trolley speed} \text{ x Efisiensi Kerja}}$$

$$= \frac{6 \text{ m x } 2}{80 \text{ m/min x } 0{,}83 \text{ x } 0{,}7 \text{ x } 0{,}75}$$

$$= 0{,}34423 \text{ menit}$$

d. *Lowering Time*

Lowering Time adalah waktu *tower crane* untuk menurunkan material. Dari spek alat didapatkan

lowering speed 110 m/min

$$TT = \frac{\textit{Lowering Height} \text{ x } 2}{\textit{Lowering speed} \text{ x Efisiensi Kerja}}$$

$$= \frac{6{,}2 \text{ m x } 2}{110 \text{ m/min x } 0{,}83 \text{ x } 0{,}7 \text{ x } 0{,}75}$$

$$= 0{,}25661 \text{ menit}$$

Jadi, circle time *tower crane* untuk satu kali putaran adalah 4,197569499 menit

Sehingga perhitungan kapasitas produksi dapat dilakukan.

Kapasitas Produksi *Concrete Bucket*

$$= \frac{\textit{Circle Time} \text{ x } \textit{Kapasitas Bucket}}{60 \text{ menit}}$$

$$= \frac{60 \text{ menit x } 0{,}8 \text{ m3}}{4{,}198 \text{ menit}}$$

$$= 11{,}44 \text{ m3/jam}$$

- Kebutuhan *Truck Mixer*

Selain *concrete bucket* juga dibutuhkan *tuck mixer* yang digunakan mengangkut beton untuk pengecoran. Banyaknya *truck mixer* yang diperlukan dihitung sebagai berikut :

$$= \frac{\text{Volume beton total}}{\text{Kapasitas } \textit{Truck Mixer}}$$

$$= \frac{15{,}5 \text{ m3}}{7 \text{ m3}}$$

= 2,2141 Truck ≈ 3 Truck

- Kebutuhan tenaga kerja dalam pelaksanaan
  a. *Concrete Bucket* = 1 *bucket*
  b. Jumlah Tenaga Kerja = 3 Grup
     Terdiri dari : - 0,3 Mandor
     - 6,00 Pembantu Tukang
  c. Jam Kerja 1 Hari = 8 jam
- Kebutuhan jam kerja dalam pelaksanaan pengecoran
  - Waktu Persiapan
    Waktu persiapan untuk pengecoran terdiri dari :
    a. Pengaturan Posisi TM & TC = 10 menit
    b. Pemasangan Pipa Tremi = 5 menit
    c. Waktu Tunggu (iddle) = 10 menit
    d. Waktu menuangkan ke *Bucket* = 5 menit
    Jadi total waktu persiapan adalah 30 menit
  - Waktu Tambahan Persiapan
    Waktu tambahan persiapan terdiri dari :
    a. Pergantian antar *truck mixer*

$$= \frac{\text{jumlah } \textit{truck mixer} \text{ x } 5 \text{ menit / } \textit{truck mixer}}{\text{Jumlah } \textit{Concrete Bucket}}$$

$$= \frac{3 \textit{ Truck} \text{ x } 5 \text{ menit / truck mixer}}{1 \textit{ Concrete Bucket}}$$

= 15 menit

b. Waktu Pengujian *Slump*

$$= \frac{\text{jumlah } \textit{truck mixer} \text{ x } 5 \text{ menit / } \textit{truck mixer}}{\text{Jumlah } \textit{Concrete Pump}}$$

$$= \frac{3 \quad \textit{Truck} \text{ x } 5 \text{ menit / truck mixer}}{1 \textit{ Concrete Bucket}}$$

$$= 15 \text{ menit}$$

Jadi total waktu persiapan tambahan adala 30 menit

- Waktu Operasional pengecoran

Waktu operasional pengecoran adalah waktu saat proses pengecoran berlangsung.

- Durasi Operasional *Concrete Bucket*

$$= \frac{\text{Volume pengecoran}}{\text{Kapasitas Produksi TC (m3/jam)}} \text{ x } \frac{60 \text{ menit}}{\text{Jumlah TC}}$$

$$= \frac{15{,}4985 \text{ m3}}{11 \text{ m3/jam}} \text{ x } \frac{60 \text{ menit}}{1 \text{ TC}}$$

$$= 81{,}32 \text{ menit}$$

- Total Durasi Penuangan Beton

$$= \frac{\text{Volume Pengecora}}{\text{Volume } \textit{Bucket}} \text{ x durasi penuangan per } \textit{bucket}$$

$$= \frac{15{,}4985 \text{ m3}}{0{,}8 \text{ m3}} \text{ x } 10 \text{ menit}$$

$$= 194 \text{ menit}$$

Jadi total waktu operasional pengecoran adalah 275,1 menit

- Waktu Pasca Pelaksanaan

  Waktu pasca pelaksanaan pengecoran terdiri dari :

  a. Pembersihan *Bucket* = 10 menit
  b. Penyimpanan *Bucket* = 20 menit
  c. Persiapan Kembali = 10 menit

  Jadi, total waktu pasca pelaksanaan adala 40 menit

Setelah mengetahui durasi dari masing masing tahapan, maka total durasi pengecoran sudah dapat dihitung.

= T persiapan + T persiapan tambahan + T pengecoran + T pasca pelaksanaan
= 30 + 30 + 275,1 + 40
= 375,0504 menit
= 6,25084 jam
= 0,78136 hari
≈ 1 hari

Jadi, untuk *shearwall* Lantai P 4 Sektor 2 pengecoran dilakukan selama 1 hari

Durasi Pengecoran Shearwall Lantai P 4 Sektor 3

- Perhitungan Volume Beton

NO	Tipe SW	Luas SW	Tinggi Lantai	Jumlah	Tebal Plat	Volume Beton
		(m2)	(m)		(cm)	(m3)
1	SW 4	5,28	3,15	1	12	15,998
2	SW 5	1,81	3,15	1	12	5,484
3	SW 6	3,11	3,15	1	12	9,425
4	SW 7	1,80	3,15	1	12	5,454
Total						36,3615

> Elevas Lantai P 4 Sektor 3 = 11 m

- Kapasitas Produksi *Concrete Bucket*

  Kapasitas produksi *Concrete Bucket* didapat dari total lalu lintas per jam nya. Total jumlah lalu lintas didapatkan dari pembagian antara jumlah menit dalam satu jam dibagi dengan *circle time* dan dikalikan dengan kapasitas *bucket cor* nya.

  - Perhitungan *Circle Time* :

    Sebelum menghitung *Circle Time* ada beberapa data yang harus kita ketahui sebelumnya, antara lain :

    > Faktor Cuaca
    >
    > Kondisi = Terang, Panas, Berdebu
    >
    > Nilai = 0,83

    > Faktor Operator dan Mekanik
    >
    > Kondisi = Cukup
    >
    > Nilai = 0,70

    > Faktor Operasi alat dan pemeliharaan mesin
    >
    > Kondisi = Baik
    >
    > Nilai = 0,75

    Setelah mengetahui faktor faktor yang mempengaruhi *circle time* , maka dapat dilakukan perhitungan *circle time* seperti berikut

    a. *Hoisting Time*

    Hoisting time (waktu angkat) adalah waktu dimana *tower crane* mengangkat material. Dari spesifikasi alat didapatkan *hoisting speed* sebesar

    110 m/min.

$$HT = \frac{hoisting\ height\ x\ 2}{hoisting\ speed\ \text{x Efisiensi Kerja}}$$

$$= \frac{17{,}5 \text{ meter} \times 2}{110 \text{ m/min.} \times 0{,}83 \times 0{,}70 \times 0{,}75}$$

$$= 0{,}72811 \text{ menit}$$

b. *Swing Time*

Swing time (Waktu berputar) adalah waktu dimana *tower crane* berputar untuk memindahkan material yang diangkut. Dari spesifikasi alat didapat *swing speed* sebesar 0,8 r/min

$$ST = \frac{\text{Sudut Swing} \times 2}{\textit{Swing speed} \times \text{Efisiensi Kerja} \times 360}$$

$$= \frac{180{,}0 \times 2}{0{,}8 \text{ r/min} \times 0{,}8 \times 0{,}7 \times 0{,}8 \times 360}$$

$$= 2{,}86862 \text{ menit}$$

c. *Trolling Time*

Trolling Time adalah waktu *tower crane* untuk memindahkan material. Dari spesifikasi alat didapat *trolley speed* 80 m/min dan *trolley lengt* 6 m

$$TT = \frac{\textit{Trolley Length} \times 2}{\textit{Trolley speed} \times \text{Efisiensi Kerja}}$$

$$= \frac{6 \text{ m} \times 2}{80 \text{ m/min} \times 0{,}83 \times 0{,}7 \times 0{,}75}$$

$$= 0{,}34423 \text{ menit}$$

d. *Lowering Time*

Lowering Time adalah waktu *tower crane* untuk menurunkan material. Dari spek alat didapatkan *lowering speed* 110 m/min

$$TT = \frac{\textit{Lowering Height} \times 2}{\textit{Lowering speed} \times \text{Efisiensi Kerja}}$$

$$= \frac{6{,}2 \text{ m} \times 2}{110 \text{ m/min} \times 0{,}83 \times 0{,}7 \times 0{,}75}$$

$$= 0{,}25661 \text{ menit}$$

Jadi, circle time *tower crane* untuk satu kali putaran adalah 4,197569499 menit

Sehingga perhitungan kapasitas produksi dapat dilakukan.

Kapasitas Produksi *Concrete Bucket*

$$= \frac{\textit{Circle Time} \times \textit{Kapasitas Bucket}}{60 \text{ menit}}$$

$$= \frac{60 \text{ menit} \times 0{,}8 \text{ m3}}{4{,}198 \text{ menit}}$$

$$= 11{,}44 \text{ m3/jam}$$

- Kebutuhan *Truck Mixer*

  Selain *concrete bucket* juga dibutuhkan *tuck mixer* yang digunakan mengangkut beton untuk pengecoran. Banyaknya *truck mixer* yang diperlukan dihitung sebagai berikut :

$$= \frac{\text{Volume beton total}}{\text{Kapasitas } \textit{Truck Mixer}}$$

$$= \frac{36{,}36 \text{ m3}}{7 \text{ m3}}$$

$$= 5{,}1945 \text{ Truck} \approx 6 \text{ Truck}$$

- Kebutuhan tenaga kerja dalam pelaksanaan

  a. *Concrete Bucket* = 1 *bucket*

  b. Jumlah Tenaga Kerja = 3 Grup

     Terdiri dari : - 0,3 Mandor

     - 6,00 Pembantu Tukang

c. Jam Kerja 1 Hari = 8 jam

- Kebutuhan jam kerja dalam pelaksanaan pengecoran
  - Waktu Persiapan

    Waktu persiapan untuk pengecoran terdiri dari :

    a. Pengaturan Posisi TM & TC = 10 menit
    b. Pemasangan Pipa Tremi = 5 menit
    c. Waktu Tunggu (iddle) = 10 menit
    d. Waktu menuangkan ke *Bucket* = 5 menit

    Jadi total waktu persiapan adalah 30 menit
  - Waktu Tambahan Persiapan

    Waktu tambahan persiapan terdiri dari :

    a. Pergantian antar *truck mixer*

    $$= \frac{\text{jumlah } \textit{truck mixer} \times 5 \text{ menit / } \textit{truck mixer}}{\text{Jumlah } \textit{Concrete Bucket}}$$

    $$= \frac{6 \quad \textit{Truck} \times 5 \text{ menit / truck mixer}}{1 \ \textit{Concrete Bucket}}$$

    $$= 30 \text{ menit}$$

    b. Waktu Pengujian *Slump*

    $$= \frac{\text{jumlah } \textit{truck mixer} \times 5 \text{ menit / } \textit{truck mixer}}{\text{Jumlah } \textit{Concrete Pump}}$$

    $$= \frac{6 \quad \textit{Truck} \times 5 \text{ menit / truck mixer}}{1 \ \textit{Concrete Bucket}}$$

    $$= 30 \text{ menit}$$

    Jadi total waktu persiapan tambahan adala 60 menit

- Waktu Operasional pengecoran

  Waktu operasional pengecoran adalah waktu saat proses pengecoran berlangsung.

  - Durasi Operasional *Concrete Bucket*

    $$= \frac{\text{Volume pengecoran}}{\text{Kapasitas Produksi TC (m3/jam)}} \text{ x } \frac{60 \text{ menit}}{\text{Jumlah TC}}$$

    $$= \frac{36{,}3615 \text{ m3}}{11 \text{ m3/jam}} \text{ x } \frac{60 \text{ menit}}{1 \text{ TC}}$$

    $$= 190{,}8 \text{ menit}$$

  - Total Durasi Penuangan Beton

    $$= \frac{\text{Volume Pengecora}}{\text{Volume } \textit{Bucket}} \text{ x durasi penuangan per } \textit{bucket}$$

    $$= \frac{36{,}3615 \text{ m3}}{0{,}8 \text{ m3}} \text{ x } 10 \text{ menit}$$

    $$= 455 \text{ menit}$$

  Jadi total waktu operasional pengecoran adalah 645,3 menit

- Waktu Pasca Pelaksanaan

  Waktu pasca pelaksanaan pengecoran terdiri dari :

  a. Pembersihan *Bucket* = 10 menit
  b. Penyimpanan *Bucket* = 20 menit
  c. Persiapan Kembali = 10 menit

  Jadi, total waktu pasca pelaksanaan adala 40 menit

Setelah mengetahui durasi dari masing masing tahapan, maka total durasi pengecoran sudah dapat dihitung.

= T persiapan + T persiapan tambahan + T pengecoran + T pasca pelaksanaan

= 30 + 60 + 645,3 + 40

= 775,30642 menit
= 12,9218 jam
= 1,61522 hari
≈ 2 hari

Jadi, untuk *shearwall* Lantai P 4 Sektor 3 pengecoran dilakukan selama 2 hari

Durasi Pengecoran Shearwall Lantai P 5 Sektor 2

- Perhitungan Volume Beton

NO	Tipe SW	Luas SW	Tinggi Lantai	Jumlah	Tebal Plat	Volume Beton
		(m2)	(m)		(cm)	(m3)
1	SW 1	1,80	3,15	1	12	5,454
2	SW 2	1,46	3,15	1	12	4,409
3	SW 3	1,86	3,15	1	12	5,636
Total						15,4985

> Elevas Lantai P 5 Sektor 2 = 14 m

- Kapasitas Produksi *Concrete Bucket*

  Kapasitas produksi *Concrete Bucket* didapat dari total lalu lintas per jam nya. Total jumlah lalu lintas didapatkan dari pembagian antara jumlah menit dalam satu jam dibagi dengan *circle time* dan dikalikan dengan kapasitas *bucket cor* nya.

  - Perhitungan *Circle Time* :

    Sebelum menghitung *Circle Time* ada beberapa data yang harus kita ketahui sebelumnya, antara lain :

    > Faktor Cuaca

      Kondisi = Terang, Panas, Berdebu

Nilai = 0,83

> Faktor Operator dan Mekanik

Kondisi = Cukup

Nilai = 0,70

> Faktor Operasi alat dan pemeliharaan mesin

Kondisi = Baik

Nilai = 0,75

Setelah mengetahui faktor faktor yang mempengaruhi *circle time* , maka dapat dilakukan perhitungan *circle time* seperti berikut

a. *Hoisting Time*

Hoisting time (waktu angkat) adalah waktu dimana *tower crane* mengangkat material. Dari spesifikasi alat didapatkan *hoisting speed* sebesar

110 m/min.

$$HT = \frac{\textit{hoisting height} \times 2}{\textit{hoisting speed} \text{ x Efisiensi Kerja}}$$

$$= \frac{20{,}6 \text{ meter} \times 2}{110 \text{ m/min.} \times 0{,}83 \times 0{,}70 \times 0{,}75}$$

$$= 0{,}85954 \text{ menit}$$

b. *Swing Time*

Swing time (Waktu berputar) adalah waktu dimana *tower crane* berputar untuk memindahkan material yang diangkut. Dari spesifikasi alat didapat *swing speed* sebesar 0,8 r/min

$$ST = \frac{\text{Sudut Swing} \times 2}{\textit{Swing speed} \text{ x Efisiensi Kerja x } 360}$$

$$= \frac{180{,}0 \text{ x } 2}{0{,}8 \text{ r/min x } 0{,}8 \text{ x } 0{,}7 \text{ x } 0{,}8 \text{ x } 360}$$

$$= 2{,}86862 \text{ menit}$$

c. *Trolling Time*

Trolling Time adalah waktu *tower crane* untuk memindahkan material. Dari spesifikasi alat didapat *trolley speed* 80 m/min dan *trolley lengt* 6 m

$$TT = \frac{\textit{Trolley Length} \text{ x } 2}{\textit{Trolley speed} \text{ x Efisiensi Kerja}}$$

$$= \frac{6 \text{ m x } 2}{80 \text{ m/min x } 0{,}83 \text{ x } 0{,}7 \text{ x } 0{,}75}$$

$$= 0{,}34423 \text{ menit}$$

d. *Lowering Time*

Lowering Time adalah waktu *tower crane* untuk menurunkan material. Dari spek alat didapatkan *lowering speed* 110 m/min

$$TT = \frac{\textit{Lowering Height} \text{ x } 2}{\textit{Lowering speed} \text{ x Efisiensi Kerja}}$$

$$= \frac{6{,}2 \text{ m x } 2}{110 \text{ m/min x } 0{,}83 \text{ x } 0{,}7 \text{ x } 0{,}75}$$

$$= 0{,}25661 \text{ menit}$$

Jadi, circle time *tower crane* untuk satu kali putaran adalah 4,329004329 menit

Sehingga perhitungan kapasitas produksi dapat dilakukan.

Kapasitas Produksi *Concrete Bucket*

$$= \frac{\textit{Circle Time} \text{ x } \textit{Kapasitas Bucket}}{60 \text{ menit}}$$

$$= \frac{60 \text{ menit} \times 0{,}8 \text{ m3}}{4{,}329 \text{ menit}}$$

$$= 11{,}09 \text{ m3/jam}$$

- Kebutuhan *Truck Mixer*

  Selain *concrete bucket* juga dibutuhkan *tuck mixer* yang digunakan mengangkut beton untuk pengecoran. Banyaknya *truck mixer* yang diperlukan dihitung sebagai berikut :

$$= \frac{\text{Volume beton total}}{\text{Kapasitas } \textit{Truck Mixer}}$$

$$= \frac{15{,}5 \text{ m3}}{7 \text{ m3}}$$

$$= 2{,}2141 \text{ Truck} \approx 3 \text{ Truck}$$

- Kebutuhan tenaga kerja dalam pelaksanaan
  a. *Concrete Bucket* = 1 *bucket*
  b. Jumlah Tenaga Kerja = 3 Grup
     Terdiri dari : - 0,3 Mandor
     - 6,00 Pembantu Tukang
  c. Jam Kerja 1 Hari = 8 jam
- Kebutuhan jam kerja dalam pelaksanaan pengecoran
  • Waktu Persiapan
    Waktu persiapan untuk pengecoran terdiri dari :
    a. Pengaturan Posisi TM & TC = 10 menit
    b. Pemasangan Pipa Tremi = 5 menit
    c. Waktu Tunggu (iddle) = 10 menit
    d. Waktu menuangkan ke *Bucket* = 5 menit
    Jadi total waktu persiapan adalah 30 menit

- Waktu Tambahan Persiapan

  Waktu tambahan persiapan terdiri dari :

  a. Pergantian antar *truck mixer*

  $$= \frac{\text{jumlah } \textit{truck mixer} \text{ x } 5 \text{ menit / } \textit{truck mixer}}{\text{Jumlah } \textit{Concrete Bucket}}$$

  $$= \frac{3 \quad \textit{Truck} \text{ x } 5 \text{ menit / truck mixer}}{1 \textit{ Concrete Bucket}}$$

  $$= 15 \text{ menit}$$

  b. Waktu Pengujian *Slump*

  $$= \frac{\text{jumlah } \textit{truck mixer} \text{ x } 5 \text{ menit / } \textit{truck mixer}}{\text{Jumlah } \textit{Concrete Pump}}$$

  $$= \frac{3 \quad \textit{Truck} \text{ x } 5 \text{ menit / truck mixer}}{1 \textit{ Concrete Bucket}}$$

  $$= 15 \text{ menit}$$

  Jadi total waktu persiapan tambahan adala 30 menit

- Waktu Operasional pengecoran

  Waktu operasional pengecoran adalah waktu saat proses pengecoran berlangsung.

  - Durasi Operasional *Concrete Bucket*

  $$= \frac{\text{Volume pengecoran}}{\text{Kapasitas Produksi TC (m3/jam)}} \text{ x } \frac{60 \text{ menit}}{\text{Jumlah TC}}$$

  $$= \frac{15{,}4985 \text{ m3}}{11 \text{ m3/jam}} \text{ x } \frac{60 \text{ menit}}{1 \text{ TC}}$$

  $$= 83{,}87 \text{ menit}$$

  - Total Durasi Penuangan Beton

  $$= \frac{\text{Volume Pengecora}}{\text{Volume } \textit{Bucket}} \text{ x durasi penuangan per } \textit{bucket}$$

$$= \frac{15{,}4985 \text{ m3}}{0{,}8 \text{ m3}} \text{ x } 10 \text{ menit}$$

$= 194$ menit

Jadi total waktu operasional pengecoran adalah 277,6 menit

- Waktu Pasca Pelaksanaan

  Waktu pasca pelaksanaan pengecoran terdiri dari :

  a. Pembersihan *Bucket* = 10 menit
  b. Penyimpanan *Bucket* = 20 menit
  c. Persiapan Kembali = 10 menit

  Jadi, total waktu pasca pelaksanaan adala 40 menit

Setelah mengetahui durasi dari masing masing tahapan, maka total durasi pengecoran sudah dapat dihitung.

= T persiapan + T persiapan tambahan + T pengecoran + T pasca pelaksanaan

= 30 + 30 + 277,6 + 40

= 377,5967 menit

= 6,29328 jam

= 0,78666 hari

≈ 1 hari

Jadi, untuk *shearwall* Lantai P 5 Sektor 2 pengecoran dilakukan selama 1 hari

Durasi Pengecoran Shearwall Lantai P 5 Sektor 3

- Perhitungan Volume Beton

NO	Tipe SW	Luas SW	Tinggi Lantai	Jumlah	Tebal Plat	Volume Beton
		(m2)	(m)		(cm)	(m3)
1	SW 4	5,28	3,15	1	12	15,998

2	SW 5	1,81	3,15	1	12	5,484
3	SW 6	3,11	3,15	1	12	9,425
4	SW 7	1,80	3,15	1	12	5,454
Total						36,3615

> Elevas Lantai P 5 Sektor 3 = 14 m

- Kapasitas Produksi *Concrete Bucket*

  Kapasitas produksi *Concrete Bucket* didapat dari total lalu lintas per jam nya. Total jumlah lalu lintas didapatkan dari pembagian antara jumlah menit dalam satu jam dibagi dengan *circle time* dan dikalikan dengan kapasitas *bucket cor* nya.

  - Perhitungan *Circle Time* :

    Sebelum menghitung *Circle Time* ada beberapa data yang harus kita ketahui sebelumnya, antara lain :

    > Faktor Cuaca

    Kondisi = Terang, Panas, Berdebu

    Nilai = 0,83

    > Faktor Operator dan Mekanik

    Kondisi = Cukup

    Nilai = 0,70

    > Faktor Operasi alat dan pemeliharaan mesin

    Kondisi = Baik

    Nilai = 0,75

    Setelah mengetahui faktor faktor yang mempengaruhi *circle time* , maka dapat dilakukan perhitungan *circle time* seperti berikut

a. *Hoisting Time*

Hoisting time (waktu angkat) adalah waktu dimana *tower crane* mengangkat material. Dari spesifikasi alat didapatkan *hoisting speed* sebesar 110 m/min.

$$HT = \frac{\textit{hoisting height} \ x \ 2}{\textit{hoisting speed} \ \text{x Efisiensi Kerja}}$$

$$= \frac{20{,}6 \text{ meter} \ x \ 2}{110 \text{ m/min.} \ x \ 0{,}83 \ x \ 0{,}70 \ x \ 0{,}75}$$

$$= 0{,}85954 \text{ menit}$$

b. *Swing Time*

Swing time (Waktu berputar) adalah waktu dimana *tower crane* berputar untuk memindahkan material yang diangkut. Dari spesifikasi alat didapat *swing speed* sebesar 0,8 r/min

$$ST = \frac{\text{Sudut Swing} \ x \ 2}{\textit{Swing speed} \ \text{x Efisiensi Kerja} \ x \ 360}$$

$$= \frac{180{,}0 \ x \ 2}{0{,}8 \text{ r/min} \ x \ 0{,}8 \ x \ 0{,}7 \ x \ 0{,}8 \ x \ 360}$$

$$= 2{,}86862 \text{ menit}$$

c. *Trolling Time*

Trolling Time adalah waktu *tower crane* untuk memindahkan material. Dari spesifikasi alat didapat *trolley speed* 80 m/min dan *trolley lengt* 6 m

$$TT = \frac{\textit{Trolley Length} \ x \ 2}{\textit{Trolley speed} \ \text{x Efisiensi Kerja}}$$

$$= \frac{6 \text{ m} \times 2}{80 \text{ m/min} \times 0{,}83 \times 0{,}7 \times 0{,}75}$$

$$= 0{,}34423 \text{ menit}$$

d. *Lowering Time*

Lowering Time adalah waktu *tower crane* untuk menurunkan material. Dari spek alat didapatkan

lowering speed 110 m/min

$$\text{TT} = \frac{\textit{Lowering Height} \times 2}{\textit{Lowering speed} \times \text{Efisiensi Kerja}}$$

$$= \frac{6{,}2 \text{ m} \times 2}{110 \text{ m/min} \times 0{,}83 \times 0{,}7 \times 0{,}75}$$

$$= 0{,}25661 \text{ menit}$$

Jadi, circle time *tower crane* untuk satu kali putaran adalah 4,329004329 menit

Sehingga perhitungan kapasitas produksi dapat dilakukan.

Kapasitas Produksi *Concrete Bucket*

$$= \frac{\textit{Circle Time} \times \textit{Kapasitas Bucket}}{60 \text{ menit}}$$

$$= \frac{60 \text{ menit} \times 0{,}8 \text{ m3}}{4{,}329 \text{ menit}}$$

$$= 11{,}09 \text{ m3/jam}$$

- Kebutuhan *Truck Mixer*

  Selain *concrete bucket* juga dibutuhkan *tuck mixer* yang digunakan mengangkut beton untuk pengecoran.

Banyaknya *truck mixer* yang diperlukan dihitung sebagai berikut :

$$= \frac{\text{Volume beton total}}{\text{Kapasitas } \textit{Truck Mixer}}$$

$$= \frac{36{,}36 \text{ m3}}{7 \text{ m3}}$$

= 5,1945 Truck ≈ 6 Truck

- Kebutuhan tenaga kerja dalam pelaksanaan
  a. *Concrete Bucket* = 1 *bucket*
  b. Jumlah Tenaga Kerja = 3 Grup
     Terdiri dari : - 0,3 Mandor
     - 6,00 Pembantu Tukang
  c. Jam Kerja 1 Hari = 8 jam

- Kebutuhan jam kerja dalam pelaksanaan pengecoran
  • Waktu Persiapan
    Waktu persiapan untuk pengecoran terdiri dari :
    a. Pengaturan Posisi TM & TC = 10 menit
    b. Pemasangan Pipa Tremi = 5 menit
    c. Waktu Tunggu (iddle) = 10 menit
    d. Waktu menuangkan ke *Bucket* = 5 menit
    Jadi total waktu persiapan adalah 30 menit

  • Waktu Tambahan Persiapan
    Waktu tambahan persiapan terdiri dari :
    a. Pergantian antar *truck mixer*

$$= \frac{\text{jumlah } \textit{truck mixer} \text{ x } 5 \text{ menit / } \textit{truck mixer}}{\text{Jumlah } \textit{Concrete Bucket}}$$

$$= \frac{6 \quad \textit{Truck} \times 5 \text{ menit / truck mixer}}{1 \textit{ Concrete Bucket}}$$

$$= 30 \text{ menit}$$

b. Waktu Pengujian *Slump*

$$= \frac{\text{jumlah } \textit{truck mixer} \times 5 \text{ menit / } \textit{truck mixer}}{\text{Jumlah } \textit{Concrete Pump}}$$

$$= \frac{6 \quad \textit{Truck} \times 5 \text{ menit / truck mixer}}{1 \textit{ Concrete Bucket}}$$

$$= 30 \text{ menit}$$

Jadi total waktu persiapan tambahan adala 60 menit

- Waktu Operasional pengecoran

  Waktu operasional pengecoran adalah waktu saat proses pengecoran berlangsung.

  - Durasi Operasional *Concrete Bucket*

$$= \frac{\text{Volume pengecoran}}{\text{Kapasitas Produksi TC (m3/jam)}} \times \frac{60 \text{ menit}}{\text{Jumlah TC}}$$

$$= \frac{36{,}3615 \text{ m3}}{11 \text{ m3/jam}} \times \frac{60 \text{ menit}}{1 \text{ TC}}$$

$$= 196{,}8 \text{ menit}$$

  - Total Durasi Penuangan Beton

$$= \frac{\text{Volume Pengecora}}{\text{Volume } \textit{Bucket}} \times \text{durasi penuangan per } \textit{bucket}$$

$$= \frac{36{,}3615 \text{ m3}}{0{,}8 \text{ m3}} \times 10 \text{ menit}$$

$$= 455 \text{ menit}$$

Jadi total waktu operasional pengecoran adalah 651,3 menit

- Waktu Pasca Pelaksanaan

  Waktu pasca pelaksanaan pengecoran terdiri dari :

  a. Pembersihan *Bucket* = 10 menit
  b. Penyimpanan *Bucket* = 20 menit
  c. Persiapan Kembali = 10 menit

  Jadi, total waktu pasca pelaksanaan adala 40 menit

Setelah mengetahui durasi dari masing masing tahapan, maka total durasi pengecoran sudah dapat dihitung.

= T persiapan + T persiapan tambahan + T pengecoran + T pasca pelaksanaan
= 30 + 60 + 651,3 + 40
= 781,28038 menit
= 13,0213 jam
= 1,62767 hari
≈ 2 hari

Jadi, untuk *shearwall* Lantai P 5 Sektor 3 pengecoran dilakukan selama 2 hari

Durasi Pengecoran Shearwall Lantai P 6 Sektor 2

- Perhitungan Volume Beton

NO	Tipe SW	Luas SW	Tinggi Lantai	Jumlah	Tebal Plat	Volume Beton
		(m2)	(m)		(cm)	(m3)
1	SW 1	1,80	3,15	1	12	5,454
2	SW 2	1,46	3,15	1	12	4,409
3	SW 3	1,86	3,15	1	12	5,636
Total						15,4985

> Elevas Lantai P 6 Sektor 2 = 18 m

- Kapasitas Produksi *Concrete Bucket*

  Kapasitas produksi *Concrete Bucket* didapat dari total lalu lintas per jam nya. Total jumlah lalu lintas didapatkan dari pembagian antara jumlah menit dalam satu jam dibagi dengan *circle time* dan dikalikan dengan kapasitas *bucket cor* nya.

  - Perhitungan *Circle Time* :

    Sebelum menghitung *Circle Time* ada beberapa data yang harus kita ketahui sebelumnya, antara lain :

    > Faktor Cuaca

      Kondisi = Terang, Panas, Berdebu

      Nilai = 0,83

    > Faktor Operator dan Mekanik

      Kondisi = Cukup

      Nilai = 0,70

    > Faktor Operasi alat dan pemeliharaan mesin

      Kondisi = Baik

      Nilai = 0,75

    Setelah mengetahui faktor faktor yang mempengaruhi *circle time* , maka dapat dilakukan perhitungan *circle time* seperti berikut

    a. *Hoisting Time*

    Hoisting time (waktu angkat) adalah waktu dimana *tower crane* mengangkat material. Dari spesifikasi alat didapatkan *hoisting speed* sebesar

    110 m/min.

$$HT = \frac{\textit{hoisting height} \ x \ 2}{\textit{hoisting speed} \ \text{x Efisiensi Kerja}}$$

$$= \frac{23{,}8 \text{ meter} \ x \ 2}{110 \text{ m/min.} \ x \ 0{,}83 \ x \ 0{,}70 \ x \ 0{,}75}$$

$$= 0{,}99098 \text{ menit}$$

b. *Swing Time*

Swing time (Waktu berputar) adalah waktu dimana *tower crane* berputar untuk memindahkan material yang diangkut. Dari spesifikasi alat didapat *swing speed* sebesar 0,8 r/min

$$ST = \frac{\text{Sudut Swing} \ x \ 2}{\textit{Swing speed} \ \text{x Efisiensi Kerja} \ x \ 360}$$

$$= \frac{180{,}0 \ x \ 2}{0{,}8 \text{ r/min} \ x \ 0{,}8 \ x \ 0{,}7 \ x \ 0{,}8 \ x \ 360}$$

$$= 2{,}86862 \text{ menit}$$

c. *Trolling Time*

Trolling Time adalah waktu *tower crane* untuk memindahkan material. Dari spesifikasi alat didapat *trolley speed* 80 m/min dan *trolley lengt* 6 m

$$TT = \frac{\textit{Trolley Length} \ x \ 2}{\textit{Trolley speed} \ \text{x Efisiensi Kerja}}$$

$$= \frac{6 \text{ m} \ x \ 2}{80 \text{ m/min} \ x \ 0{,}83 \ x \ 0{,}7 \ x \ 0{,}75}$$

$$= 0{,}34423 \text{ menit}$$

d. *Lowering Time*

Lowering Time adalah waktu *tower crane* untuk menurunkan material. Dari spek alat didapatkan *lowering speed* 110 m/min

$$TT = \frac{\textit{Lowering Height} \times 2}{\textit{Lowering speed} \times \text{Efisiensi Kerja}}$$

$$= \frac{6{,}2 \text{ m} \times 2}{110 \text{ m/min} \times 0{,}83 \times 0{,}7 \times 0{,}75}$$

$$= 0{,}25661 \text{ menit}$$

Jadi, circle time *tower crane* untuk satu kali putaran adalah 4,460439159 menit

Sehingga perhitungan kapasitas produksi dapat dilakukan.

Kapasitas Produksi *Concrete Bucket*

$$= \frac{\textit{Circle Time} \times \textit{Kapasitas Bucket}}{60 \text{ menit}}$$

$$= \frac{60 \text{ menit} \times 0{,}8 \text{ m3}}{4{,}46 \text{ menit}}$$

$$= 10{,}76 \text{ m3/jam}$$

- Kebutuhan *Truck Mixer*

Selain *concrete bucket* juga dibutuhkan *tuck mixer* yang digunakan mengangkut beton untuk pengecoran. Banyaknya *truck mixer* yang diperlukan dihitung sebagai berikut :

$$= \frac{\text{Volume beton total}}{\text{Kapasitas } \textit{Truck Mixer}}$$

$$= \frac{15{,}5 \text{ m3}}{7 \text{ m3}}$$

$$= 2{,}2141 \text{ Truck} \approx 3 \text{ Truck}$$

- Kebutuhan tenaga kerja dalam pelaksanaan
  a. *Concrete Bucket* = 1 *bucket*
  b. Jumlah Tenaga Kerja = 3 Grup
     Terdiri dari : - 0,3 Mandor
     - 6,00 Pembantu Tukang
  c. Jam Kerja 1 Hari = 8 jam

- Kebutuhan jam kerja dalam pelaksanaan pengecoran
  • Waktu Persiapan
    Waktu persiapan untuk pengecoran terdiri dari :
    a. Pengaturan Posisi TM & TC = 10 menit
    b. Pemasangan Pipa Tremi = 5 menit
    c. Waktu Tunggu (iddle) = 10 menit
    d. Waktu menuangkan ke *Bucket* = 5 menit
    Jadi total waktu persiapan adalah 30 menit

  • Waktu Tambahan Persiapan
    Waktu tambahan persiapan terdiri dari :
    a. Pergantian antar *truck mixer*

$$= \frac{\text{jumlah } \textit{truck mixer} \times 5 \text{ menit / } \textit{truck mixer}}{\text{Jumlah } \textit{Concrete Bucket}}$$

$$= \frac{3 \quad \textit{Truck} \times 5 \text{ menit / truck mixer}}{1 \ \textit{Concrete Bucket}}$$

$$= 15 \text{ menit}$$

    b. Waktu Pengujian *Slump*

$$= \frac{\text{jumlah } \textit{truck mixer} \times 5 \text{ menit / } \textit{truck mixer}}{\text{Jumlah } \textit{Concrete Pump}}$$

$$= \frac{3 \text{ } \textit{Truck} \text{ x } 5 \text{ menit / truck mixer}}{1 \textit{ Concrete Bucket}}$$

$$= 15 \text{ menit}$$

Jadi total waktu persiapan tambahan adala 30 menit

- Waktu Operasional pengecoran

  Waktu operasional pengecoran adalah waktu saat proses pengecoran berlangsung.

  - Durasi Operasional *Concrete Bucket*

$$= \frac{\text{Volume pengecoran}}{\text{Kapasitas Produksi TC (m3/jam)}} \text{ x } \frac{60 \text{ menit}}{\text{Jumlah TC}}$$

$$= \frac{15{,}4985 \text{ m3}}{11 \text{ m3/jam}} \text{ x } \frac{60 \text{ menit}}{1 \text{ TC}}$$

$$= 86{,}41 \text{ menit}$$

  - Total Durasi Penuangan Beton

$$= \frac{\text{Volume Pengecora}}{\text{Volume } \textit{Bucket}} \text{ x durasi penuangan per } \textit{bucket}$$

$$= \frac{15{,}4985 \text{ m3}}{0{,}8 \text{ m3}} \text{ x } 10 \text{ menit}$$

$$= 194 \text{ menit}$$

  Jadi total waktu operasional pengecoran adalah 280,1 menit

- Waktu Pasca Pelaksanaan

  Waktu pasca pelaksanaan pengecoran terdiri dari :

  a. Pembersihan *Bucket* = 10 menit
  b. Penyimpanan *Bucket* = 20 menit
  c. Persiapan Kembali = 10 menit

  Jadi, total waktu pasca pelaksanaan adala 40 menit

Setelah mengetahui durasi dari masing masing tahapan, maka total durasi pengecoran sudah dapat dihitung.

= T persiapan + T persiapan tambahan + T pengecoran + T pasca pelaksanaan

= 30 + 30 + 280,1 + 40

= 380,14299 menit

= 6,33572 jam

= 0,79196 hari

≈ 1 hari

Jadi, untuk *shearwall* Lantai P 6 Sektor 2 pengecoran dilakukan selama 1 hari

Durasi Pengecoran Shearwall Lantai P 6 Sektor 3

- Perhitungan Volume Beton

NO	Tipe SW	Luas SW	Tinggi Lantai	Jumlah	Tebal Plat	Volume Beton
		(m2)	(m)		(cm)	(m3)
1	SW 4	5,28	3,15	1	12	15,998
2	SW 5	1,81	3,15	1	12	5,484
3	SW 6	3,11	3,15	1	12	9,425
4	SW 7	1,80	3,15	1	12	5,454
Total						36,3615

> Elevas Lantai P 6 Sektor 3 = 18 m

- Kapasitas Produksi *Concrete Bucket*

  Kapasitas produksi *Concrete Bucket* didapat dari total lalu lintas per jam nya. Total jumlah lalu lintas didapatkan dari pembagian antara jumlah menit dalam satu jam dibagi dengan *circle time* dan dikalikan

dengan kapasitas *bucket cor* nya.

- Perhitungan *Circle Time* :

  Sebelum menghitung *Circle Time* ada beberapa data yang harus kita ketahui sebelumnya, antara lain :

  > Faktor Cuaca
  >
  > Kondisi = Terang, Panas, Berdebu
  >
  > Nilai = 0,83
  >
  > Faktor Operator dan Mekanik
  >
  > Kondisi = Cukup
  >
  > Nilai = 0,70
  >
  > Faktor Operasi alat dan pemeliharaan mesin
  >
  > Kondisi = Baik
  >
  > Nilai = 0,75

  Setelah mengetahui faktor faktor yang mempengaruhi *circle time* , maka dapat dilakukan perhitungan *circle time* seperti berikut

  a. *Hoisting Time*

  Hoisting time (waktu angkat) adalah waktu dimana *tower crane* mengangkat material. Dari spesifikasi alat didapatkan *hoisting speed* sebesar

  110 m/min.

$$HT = \frac{\textit{hoisting height} \ x \ 2}{\textit{hoisting speed} \text{ x Efisiensi Kerja}}$$

$$= \frac{23{,}8 \text{ meter x } 2}{110 \text{ m/min. x } 0{,}83 \text{ x } 0{,}70 \text{ x } 0{,}75}$$

$$= 0{,}99098 \text{ menit}$$

b. *Swing Time*

Swing time (Waktu berputar) adalah waktu dimana *tower crane* berputar untuk memindahkan material yang diangkut. Dari spesifikasi alat didapat *swing speed* sebesar 0,8 r/min

$$ST = \frac{\text{Sudut Swing} \times 2}{\textit{Swing speed} \times \text{Efisiensi Kerja} \times 360}$$

$$= \frac{180{,}0 \times 2}{0{,}8 \text{ r/min} \times 0{,}8 \times 0{,}7 \times 0{,}8 \times 360}$$

$$= 2{,}86862 \text{ menit}$$

c. *Trolling Time*

Trolling Time adalah waktu *tower crane* untuk memindahkan material. Dari spesifikasi alat didapat *trolley speed* 80 m/min dan *trolley lengt* 6 m

$$TT = \frac{\textit{Trolley Length} \times 2}{\textit{Trolley speed} \times \text{Efisiensi Kerja}}$$

$$= \frac{6 \text{ m} \times 2}{80 \text{ m/min} \times 0{,}83 \times 0{,}7 \times 0{,}75}$$

$$= 0{,}34423 \text{ menit}$$

d. *Lowering Time*

Lowering Time adalah waktu *tower crane* untuk menurunkan material. Dari spek alat didapatkan *lowering speed* 110 m/min

$$TT = \frac{\textit{Lowering Height} \times 2}{\textit{Lowering speed} \times \text{Efisiensi Kerja}}$$

$$= \frac{6{,}2 \text{ m} \times 2}{110 \text{ m/min} \times 0{,}83 \times 0{,}7 \times 0{,}75}$$

$$= 0{,}25661 \text{ menit}$$

Jadi, circle time *tower crane* untuk satu kali putaran adalah 4,460439159 menit

Sehingga perhitungan kapasitas produksi dapat dilakukan.

Kapasitas Produksi *Concrete Bucket*

$$= \frac{\textit{Circle Time} \times \textit{Kapasitas Bucket}}{60 \text{ menit}}$$

$$= \frac{60 \text{ menit} \times 0{,}8 \text{ m3}}{4{,}46 \text{ menit}}$$

$$= 10{,}76 \text{ m3/jam}$$

- Kebutuhan *Truck Mixer*

  Selain *concrete bucket* juga dibutuhkan *tuck mixer* yang digunakan mengangkut beton untuk pengecoran. Banyaknya *truck mixer* yang diperlukan dihitung sebagai berikut :

$$= \frac{\text{Volume beton total}}{\text{Kapasitas } \textit{Truck Mixer}}$$

$$= \frac{36{,}36 \text{ m3}}{7 \text{ m3}}$$

$$= 5{,}1945 \text{ Truck} \approx 6 \text{ Truck}$$

- Kebutuhan tenaga kerja dalam pelaksanaan

  a. *Concrete Bucket* = 1 *bucket*

  b. Jumlah Tenaga Kerja = 3 Grup

     Terdiri dari : - 0,3 Mandor

     - 6,00 Pembantu Tukang

  c. Jam Kerja 1 Hari = 8 jam

- Kebutuhan jam kerja dalam pelaksanaan pengecoran
  - Waktu Persiapan

    Waktu persiapan untuk pengecoran terdiri dari :

    a. Pengaturan Posisi TM & TC = 10 menit

    b. Pemasangan Pipa Tremi = 5 menit

    c. Waktu Tunggu (iddle) = 10 menit

    d. Waktu menuangkan ke *Bucket* = 5 menit

    Jadi total waktu persiapan adalah 30 menit
  - Waktu Tambahan Persiapan

    Waktu tambahan persiapan terdiri dari :

    a. Pergantian antar *truck mixer*

    $$= \frac{\text{jumlah } \textit{truck mixer} \times 5 \text{ menit / } \textit{truck mixer}}{\text{Jumlah } \textit{Concrete Bucket}}$$

    $$= \frac{6 \quad \textit{Truck} \times 5 \text{ menit / truck mixer}}{1 \ \textit{Concrete Bucket}}$$

    $$= 30 \text{ menit}$$

    b. Waktu Pengujian *Slump*

    $$= \frac{\text{jumlah } \textit{truck mixer} \times 5 \text{ menit / } \textit{truck mixer}}{\text{Jumlah } \textit{Concrete Pump}}$$

    $$= \frac{6 \quad \textit{Truck} \times 5 \text{ menit / truck mixer}}{1 \ \textit{Concrete Bucket}}$$

    $$= 30 \text{ menit}$$

    Jadi total waktu persiapan tambahan adala 60 menit

- Waktu Operasional pengecoran

  Waktu operasional pengecoran adalah waktu saat proses pengecoran berlangsung.

  - Durasi Operasional *Concrete Bucket*

    $$= \frac{\text{Volume pengecoran}}{\text{Kapasitas Produksi TC (m3/jam)}} \text{ x } \frac{60 \text{ menit}}{\text{Jumlah TC}}$$

    $$= \frac{36{,}3615 \text{ m3}}{11 \text{ m3/jam}} \text{ x } \frac{60 \text{ menit}}{1 \text{ TC}}$$

    $$= 202{,}7 \text{ menit}$$

  - Total Durasi Penuangan Beton

    $$= \frac{\text{Volume Pengecora}}{\text{Volume } \textit{Bucket}} \text{ x durasi penuangan per } \textit{bucket}$$

    $$= \frac{36{,}3615 \text{ m3}}{0{,}8 \text{ m3}} \text{ x } 10 \text{ menit}$$

    $$= 455 \text{ menit}$$

  Jadi total waktu operasional pengecoran adalah 657,3 menit

- Waktu Pasca Pelaksanaan

  Waktu pasca pelaksanaan pengecoran terdiri dari :

  a. Pembersihan *Bucket* = 10 menit
  b. Penyimpanan *Bucket* = 20 menit
  c. Persiapan Kembali = 10 menit

  Jadi, total waktu pasca pelaksanaan adala 40 menit

Setelah mengetahui durasi dari masing masing tahapan, maka total durasi pengecoran sudah dapat dihitung.

= T persiapan + T persiapan tambahan + T pengecoran + T pasca pelaksanaan

= 30 + 60 + 657,3 + 40

= 787,25434 menit
= 13,1209 jam
= 1,64011 hari
≈ 2 hari

Jadi, untuk *shearwall* Lantai P 6 Sektor 3 pengecoran dilakukan selama 2 hari

Durasi Pengecoran Shearwall Lantai P 7 Sektor 2

- Perhitungan Volume Beton

NO	Tipe SW	Luas SW	Tinggi Lantai	Jumlah	Tebal Plat	Volume Beton
		(m2)	(m)		(cm)	(m3)
1	SW 1	1,80	3,15	1	12	5,454
2	SW 2	1,46	3,15	1	12	4,409
3	SW 3	1,86	3,15	1	12	5,636
Total						15,4985

> Elevas Lantai P 7 Sektor 2 = 21 m

- Kapasitas Produksi *Concrete Bucket*

  Kapasitas produksi *Concrete Bucket* didapat dari total lalu lintas per jam nya. Total jumlah lalu lintas didapatkan dari pembagian antara jumlah menit dalam satu jam dibagi dengan *circle time* dan dikalikan dengan kapasitas *bucket cor* nya.

  - Perhitungan *Circle Time* :

    Sebelum menghitung *Circle Time* ada beberapa data yang harus kita ketahui sebelumnya, antara lain :

> Faktor Cuaca
  Kondisi = Terang, Panas, Berdebu
  Nilai = 0,83
> Faktor Operator dan Mekanik
  Kondisi = Cukup
  Nilai = 0,70
> Faktor Operasi alat dan pemeliharaan mesin
  Kondisi = Baik
  Nilai = 0,75

Setelah mengetahui faktor faktor yang mempengaruhi *circle time* , maka dapat dilakukan perhitungan *circle time* seperti berikut

a. *Hoisting Time*

Hoisting time (waktu angkat) adalah waktu dimana *tower crane* mengangkat material. Dari spesifikasi alat didapatkan *hoisting speed* sebesar

110 m/min.

$$HT = \frac{\textit{hoisting height} \ x \ 2}{\textit{hoisting speed} \text{ x Efisiensi Kerja}}$$

$$= \frac{26{,}9 \text{ meter} \ x \ 2}{110 \text{ m/min.} \ x \ 0{,}83 \ x \ 0{,}70 \ x \ 0{,}75}$$

$$= 1{,}12241 \text{ menit}$$

b. *Swing Time*

Swing time (Waktu berputar) adalah waktu dimana *tower crane* berputar untuk memindahkan material yang diangkut. Dari spesifikasi alat didapat *swing speed* sebesar 0,8 r/min

$$ST = \frac{\text{Sudut Swing} \times 2}{\textit{Swing speed} \times \text{Efisiensi Kerja} \times 360}$$

$$= \frac{180{,}0 \times 2}{0{,}8 \text{ r/min} \times 0{,}8 \times 0{,}7 \times 0{,}8 \times 360}$$

$$= 2{,}86862 \text{ menit}$$

c. *Trolling Time*

Trolling Time adalah waktu *tower crane* untuk memindahkan material. Dari spesifikasi alat didapat *trolley speed* 80 m/min dan *trolley lengt* 6 m

$$TT = \frac{\textit{Trolley Length} \times 2}{\textit{Trolley speed} \times \text{Efisiensi Kerja}}$$

$$= \frac{6 \text{ m} \times 2}{80 \text{ m/min} \times 0{,}83 \times 0{,}7 \times 0{,}75}$$

$$= 0{,}34423 \text{ menit}$$

d. *Lowering Time*

Lowering Time adalah waktu *tower crane* untuk menurunkan material. Dari spek alat didapatkan *lowering speed* 110 m/min

$$TT = \frac{\textit{Lowering Height} \times 2}{\textit{Lowering speed} \times \text{Efisiensi Kerja}}$$

$$= \frac{6{,}2 \text{ m} \times 2}{110 \text{ m/min} \times 0{,}83 \times 0{,}7 \times 0{,}75}$$

$$= 0{,}25661 \text{ menit}$$

Jadi, circle time *tower crane* untuk satu kali putaran adalah 4,591873989 menit

Sehingga perhitungan kapasitas produksi dapat dilakukan.

Kapasitas Produksi *Concrete Bucket*

$$= \frac{\textit{Circle Time} \text{ x } \textit{Kapasitas Bucket}}{60 \text{ menit}}$$

$$= \frac{60 \text{ menit x } 0{,}8 \text{ m3}}{4{,}592 \text{ menit}}$$

$$= 10{,}45 \text{ m3/jam}$$

- Kebutuhan *Truck Mixer*

  Selain *concrete bucket* juga dibutuhkan *tuck mixer* yang digunakan mengangkut beton untuk pengecoran. Banyaknya *truck mixer* yang diperlukan dihitung sebagai berikut :

$$= \frac{\text{Volume beton total}}{\text{Kapasitas } \textit{Truck Mixer}}$$

$$= \frac{15{,}5 \text{ m3}}{7 \text{ m3}}$$

$$= 2{,}2141 \text{ Truck} \approx 3 \text{ Truck}$$

- Kebutuhan tenaga kerja dalam pelaksanaan
  a. *Concrete Bucket* = 1 *bucket*
  b. Jumlah Tenaga Kerja = 3 Grup
     Terdiri dari : - 0,3 Mandor
     - 6,00 Pembantu Tukang
  c. Jam Kerja 1 Hari = 8 jam

- Kebutuhan jam kerja dalam pelaksanaan pengecoran
  • Waktu Persiapan
    Waktu persiapan untuk pengecoran terdiri dari :
    a. Pengaturan Posisi TM & TC = 10 menit

b. Pemasangan Pipa Tremi = 5 menit
c. Waktu Tunggu (iddle) = 10 menit
d. Waktu menuangkan ke *Bucket* = 5 menit
Jadi total waktu persiapan adalah 30 menit

- Waktu Tambahan Persiapan

Waktu tambahan persiapan terdiri dari :

a. Pergantian antar *truck mixer*

$$= \frac{\text{jumlah } \textit{truck mixer} \text{ x } 5 \text{ menit / } \textit{truck mixer}}{\text{Jumlah } \textit{Concrete Bucket}}$$

$$= \frac{3 \quad \textit{Truck} \text{ x } 5 \text{ menit / truck mixer}}{1 \textit{ Concrete Bucket}}$$

$$= 15 \text{ menit}$$

b. Waktu Pengujian *Slump*

$$= \frac{\text{jumlah } \textit{truck mixer} \text{ x } 5 \text{ menit / } \textit{truck mixer}}{\text{Jumlah } \textit{Concrete Pump}}$$

$$= \frac{3 \quad \textit{Truck} \text{ x } 5 \text{ menit / truck mixer}}{1 \textit{ Concrete Bucket}}$$

$$= 15 \text{ menit}$$

Jadi total waktu persiapan tambahan adala 30 menit

- Waktu Operasional pengecoran

Waktu operasional pengecoran adalah waktu saat proses pengecoran berlangsung.

- Durasi Operasional *Concrete Bucket*

$$= \frac{\text{Volume pengecoran}}{\text{Kapasitas Produksi TC (m3/jam)}} \text{ x } \frac{60 \text{ menit}}{\text{Jumlah TC}}$$

$$= \frac{15{,}4985 \text{ m3}}{10 \text{ m3/jam}} \text{ x } \frac{60 \text{ menit}}{1 \text{ TC}}$$

$$= 88{,}96 \text{ menit}$$

- Total Durasi Penuangan Beton

$$= \frac{\text{Volume Pengecora}}{\text{Volume } \textit{Bucket}} \text{ x durasi penuangan per } \textit{bucket}$$

$$= \frac{15{,}4985 \text{ m3}}{0{,}8 \text{ m3}} \text{ x } 10 \text{ menit}$$

$$= 194 \text{ menit}$$

Jadi total waktu operasional pengecoran adalah 282,7 menit

- Waktu Pasca Pelaksanaan

Waktu pasca pelaksanaan pengecoran terdiri dari :

a. Pembersihan *Bucket* = 10 menit
b. Penyimpanan *Bucket* = 20 menit
c. Persiapan Kembali = 10 menit

Jadi, total waktu pasca pelaksanaan adala 40 menit

Setelah mengetahui durasi dari masing masing tahapan, maka total durasi pengecoran sudah dapat dihitung.

= T persiapan + T persiapan tambahan + T pengecoran + T pasca pelaksanaan
= 30 + 30 + 282,7 + 40
= 382,68929 menit
= 6,37815 jam
= 0,79727 hari
≈ 1 hari

Jadi, untuk *shearwall* Lantai P 7 Sektor 2 pengecoran dilakukan selama 1 hari

Durasi Pengecoran Shearwall Lantai P 7 Sektor 3

- Perhitungan Volume Beton

NO	Tipe SW	Luas SW	Tinggi Lantai	Jumlah	Tebal Plat	Volume Beton
		(m2)	(m)		(cm)	(m3)
1	SW 4	5,28	3,15	1	12	15,998
2	SW 5	1,81	3,15	1	12	5,484
3	SW 6	3,11	3,15	1	12	9,425
4	SW 7	1,80	3,15	1	12	5,454
Total						36,3615

> Elevas Lantai P 7 Sektor 3 = 21 m

- Kapasitas Produksi *Concrete Bucket*

  Kapasitas produksi *Concrete Bucket* didapat dari total lalu lintas per jam nya. Total jumlah lalu lintas didapatkan dari pembagian antara jumlah menit dalam satu jam dibagi dengan *circle time* dan dikalikan dengan kapasitas *bucket cor* nya.

  - Perhitungan *Circle Time* :

    Sebelum menghitung *Circle Time* ada beberapa data yang harus kita ketahui sebelumnya, antara lain :

    > Faktor Cuaca

    Kondisi = Terang, Panas, Berdebu

    Nilai = 0,83

    > Faktor Operator dan Mekanik

    Kondisi = Cukup

    Nilai = 0,70

> Faktor Operasi alat dan pemeliharaan mesin

Kondisi = Baik

Nilai = 0,75

Setelah mengetahui faktor faktor yang mempengaruhi *circle time* , maka dapat dilakukan perhitungan *circle time* seperti berikut

a. *Hoisting Time*

Hoisting time (waktu angkat) adalah waktu dimana *tower crane* mengangkat material. Dari spesifikasi alat didapatkan *hoisting speed* sebesar

110 m/min.

$$HT = \frac{\textit{hoisting height} \ x \ 2}{\textit{hoisting speed} \text{ x Efisiensi Kerja}}$$

$$= \frac{26{,}9 \text{ meter x } 2}{110 \text{ m/min. x } 0{,}83 \text{ x } 0{,}70 \text{ x } 0{,}75}$$

$$= 1{,}12241 \text{ menit}$$

b. *Swing Time*

Swing time (Waktu berputar) adalah waktu dimana *tower crane* berputar untuk memindahkan material yang diangkut. Dari spesifikasi alat didapat

swing speed sebesar 0,8 r/min

$$ST = \frac{\text{Sudut Swing x } 2}{\textit{Swing speed} \text{ x Efisiensi Kerja x } 360}$$

$$= \frac{180{,}0 \text{ x } 2}{0{,}8 \text{ r/min x } 0{,}8 \text{ x } 0{,}7 \text{ x } 0{,}8 \text{ x } 360}$$

$$= 2{,}86862 \text{ menit}$$

c. *Trolling Time*

Trolling Time adalah waktu *tower crane* untuk memindahkan material. Dari spesifikasi alat didapat

trolley speed 80 m/min dan *trolley lengt* 6 m

$$TT = \frac{\textit{Trolley Length} \times 2}{\textit{Trolley speed} \times \text{Efisiensi Kerja}}$$

$$= \frac{6 \text{ m} \times 2}{80 \text{ m/min} \times 0{,}83 \times 0{,}7 \times 0{,}75}$$

$$= 0{,}34423 \text{ menit}$$

d. *Lowering Time*

Lowering Time adalah waktu *tower crane* untuk menurunkan material. Dari spek alat didapatkan

lowering speed 110 m/min

$$TT = \frac{\textit{Lowering Height} \times 2}{\textit{Lowering speed} \times \text{Efisiensi Kerja}}$$

$$= \frac{6{,}2 \text{ m} \times 2}{110 \text{ m/min} \times 0{,}83 \times 0{,}7 \times 0{,}75}$$

$$= 0{,}25661 \text{ menit}$$

Jadi, circle time *tower crane* untuk satu kali putaran adalah 4,591873989 menit

Sehingga perhitungan kapasitas produksi dapat dilakukan.

Kapasitas Produksi *Concrete Bucket*

$$= \frac{\textit{Circle Time} \times \textit{Kapasitas Bucket}}{60 \text{ menit}}$$

$$= \frac{60 \text{ menit} \times 0{,}8 \text{ m3}}{4{,}592 \text{ menit}}$$

$$= 10{,}45 \text{ m3/jam}$$

- Kebutuhan *Truck Mixer*

  Selain *concrete bucket* juga dibutuhkan *tuck mixer* yang digunakan mengangkut beton untuk pengecoran. Banyaknya *truck mixer* yang diperlukan dihitung sebagai berikut :

  $$= \frac{\text{Volume beton total}}{\text{Kapasitas } \textit{Truck Mixer}}$$

  $$= \frac{36{,}36 \text{ m3}}{7 \text{ m3}}$$

  = 5,1945 Truck ≈ 6 Truck

- Kebutuhan tenaga kerja dalam pelaksanaan

  a. *Concrete Bucket* = 1 *bucket*

  b. Jumlah Tenaga Kerja = 3 Grup

  Terdiri dari : - 0,3 Mandor

  - 6,00 Pembantu Tukang

  c. Jam Kerja 1 Hari = 8 jam

- Kebutuhan jam kerja dalam pelaksanaan pengecoran

  • Waktu Persiapan

  Waktu persiapan untuk pengecoran terdiri dari :

  a. Pengaturan Posisi TM & TC = 10 menit

  b. Pemasangan Pipa Tremi = 5 menit

  c. Waktu Tunggu (iddle) = 10 menit

  d. Waktu menuangkan ke *Bucket* = 5 menit

  Jadi total waktu persiapan adalah 30 menit

- Waktu Tambahan Persiapan

  Waktu tambahan persiapan terdiri dari :

  a. Pergantian antar *truck mixer*

  $$= \frac{\text{jumlah } \textit{truck mixer} \text{ x } 5 \text{ menit / } \textit{truck mixer}}{\text{Jumlah } \textit{Concrete Bucket}}$$

  $$= \frac{6 \quad \textit{Truck} \text{ x } 5 \text{ menit / truck mixer}}{1 \ \textit{Concrete Bucket}}$$

  $$= 30 \text{ menit}$$

  b. Waktu Pengujian *Slump*

  $$= \frac{\text{jumlah } \textit{truck mixer} \text{ x } 5 \text{ menit / } \textit{truck mixer}}{\text{Jumlah } \textit{Concrete Pump}}$$

  $$= \frac{6 \quad \textit{Truck} \text{ x } 5 \text{ menit / truck mixer}}{1 \ \textit{Concrete Bucket}}$$

  $$= 30 \text{ menit}$$

  Jadi total waktu persiapan tambahan adala 60 menit

- Waktu Operasional pengecoran

  Waktu operasional pengecoran adalah waktu saat proses pengecoran berlangsung.

  - Durasi Operasional *Concrete Bucket*

  $$= \frac{\text{Volume pengecoran}}{\text{Kapasitas Produksi TC (m3/jam)}} \text{ x } \frac{60 \text{ menit}}{\text{Jumlah TC}}$$

  $$= \frac{36{,}3615 \text{ m3}}{10 \text{ m3/jam}} \text{ x } \frac{60 \text{ menit}}{1 \text{ TC}}$$

  $$= 208{,}7 \text{ menit}$$

- Total Durasi Penuangan Beton

$$= \frac{\text{Volume Pengecora}}{\text{Volume } \textit{Bucket}} \text{ x durasi penuangan per } \textit{bucket}$$

$$= \frac{36{,}3615 \text{ m3}}{0{,}8 \text{ m3}} \text{ x } 10 \text{ menit}$$

$$= 455 \text{ menit}$$

Jadi total waktu operasional pengecoran adalah 663,2 menit

- Waktu Pasca Pelaksanaan

Waktu pasca pelaksanaan pengecoran terdiri dari :

a. Pembersihan *Bucket* = 10 menit
b. Penyimpanan *Bucket* = 20 menit
c. Persiapan Kembali = 10 menit

Jadi, total waktu pasca pelaksanaan adala 40 menit

Setelah mengetahui durasi dari masing masing tahapan, maka total durasi pengecoran sudah dapat dihitung.

= T persiapan + T persiapan tambahan + T pengecoran + T pasca pelaksanaan
= 30 + 60 + 663,2 + 40
= 793,22831 menit
= 13,2205 jam
= 1,65256 hari
≈ 2 hari

Jadi, untuk *shearwall* Lantai P 7 Sektor 3 pengecoran dilakukan selama 2 hari

Durasi Pengecoran Shearwall Lantai P 8 Sektor 2

- Perhitungan Volume Beton

NO	Tipe SW	Luas SW	Tinggi Lantai	Jumlah	Tebal Plat	Volume Beton
		(m2)	(m)		(cm)	(m3)
1	SW 1	1,80	4,50	1	12	7,884
2	SW 2	1,46	4,50	1	12	6,373
3	SW 3	1,86	4,50	1	12	8,147
Total						22,4037

> Elevas Lantai P 8 Sektor 2 = 24 m

- Kapasitas Produksi *Concrete Bucket*

  Kapasitas produksi *Concrete Bucket* didapat dari total lalu lintas per jam nya. Total jumlah lalu lintas didapatkan dari pembagian antara jumlah menit dalam satu jam dibagi dengan *circle time* dan dikalikan dengan kapasitas *bucket cor* nya.

  - Perhitungan *Circle Time* :

    Sebelum menghitung *Circle Time* ada beberapa data yang harus kita ketahui sebelumnya, antara lain :

    > Faktor Cuaca

    Kondisi = Terang, Panas, Berdebu

    Nilai = 0,83

    > Faktor Operator dan Mekanik

    Kondisi = Cukup

    Nilai = 0,70

    > Faktor Operasi alat dan pemeliharaan mesin

    Kondisi = Baik

    Nilai = 0,75

Setelah mengetahui faktor faktor yang mempengaruhi *circle time* , maka dapat dilakukan perhitungan *circle time* seperti berikut

a. *Hoisting Time*

Hoisting time (waktu angkat) adalah waktu dimana *tower crane* mengangkat material. Dari spesifikasi alat didapatkan *hoisting speed* sebesar

110 m/min.

$$HT = \frac{\textit{hoisting height} \times 2}{\textit{hoisting speed} \times \text{Efisiensi Kerja}}$$

$$= \frac{31{,}4 \text{ meter} \times 2}{110 \text{ m/min.} \times 0{,}83 \times 0{,}70 \times 0{,}75}$$

$$= 1{,}31018 \text{ menit}$$

b. *Swing Time*

Swing time (Waktu berputar) adalah waktu dimana *tower crane* berputar untuk memindahkan material yang diangkut. Dari spesifikasi alat didapat

swing speed sebesar 0,8 r/min

$$ST = \frac{\text{Sudut Swing} \times 2}{\textit{Swing speed} \times \text{Efisiensi Kerja} \times 360}$$

$$= \frac{180{,}0 \times 2}{0{,}8 \text{ r/min} \times 0{,}8 \times 0{,}7 \times 0{,}8 \times 360}$$

$$= 2{,}86862 \text{ menit}$$

c. *Trolling Time*

Trolling Time adalah waktu *tower crane* untuk memindahkan material. Dari spesifikasi alat didapat

trolley speed 80 m/min dan *trolley lengt* 6 m

$$TT = \frac{\textit{Trolley Length} \text{ x } 2}{\textit{Trolley speed} \text{ x Efisiensi Kerja}}$$

$$= \frac{6 \text{ m x } 2}{80 \text{ m/min x } 0{,}83 \text{ x } 0{,}7 \text{ x } 0{,}75}$$

$$= 0{,}34423 \text{ menit}$$

d. *Lowering Time*

Lowering Time adalah waktu *tower crane* untuk menurunkan material. Dari spek alat didapatkan

lowering speed 110 m/min

$$TT = \frac{\textit{Lowering Height} \text{ x } 2}{\textit{Lowering speed} \text{ x Efisiensi Kerja}}$$

$$= \frac{7{,}5 \text{ m x } 2}{110 \text{ m/min x } 0{,}83 \text{ x } 0{,}7 \text{ x } 0{,}75}$$

$$= 0{,}31294 \text{ menit}$$

Jadi, circle time *tower crane* untuk satu kali putaran adalah 4,835967246 menit

Sehingga perhitungan kapasitas produksi dapat dilakukan.

Kapasitas Produksi *Concrete Bucket*

$$= \frac{\textit{Circle Time} \text{ x } \textit{Kapasitas Bucket}}{60 \text{ menit}}$$

$$= \frac{60 \text{ menit x } 0{,}8 \text{ m3}}{4{,}836 \text{ menit}}$$

$$= 9{,}926 \text{ m3/jam}$$

- Kebutuhan *Truck Mixer*

  Selain *concrete bucket* juga dibutuhkan *tuck mixer* yang digunakan mengangkut beton untuk pengecoran. Banyaknya *truck mixer* yang diperlukan dihitung sebagai berikut :

  $$= \frac{\text{Volume beton total}}{\text{Kapasitas } \textit{Truck Mixer}}$$

  $$= \frac{22{,}4 \text{ m3}}{7 \text{ m3}}$$

  = 3,2005 Truck ≈ 4 Truck

- Kebutuhan tenaga kerja dalam pelaksanaan

  a. *Concrete Bucket* = 1 *bucket*

  b. Jumlah Tenaga Kerja = 3 Grup

     Terdiri dari : - 0,3 Mandor

     - 6,00 Pembantu Tukang

  c. Jam Kerja 1 Hari = 8 jam

- Kebutuhan jam kerja dalam pelaksanaan pengecoran

  • Waktu Persiapan

  Waktu persiapan untuk pengecoran terdiri dari :

  a. Pengaturan Posisi TM & TC = 10 menit

  b. Pemasangan Pipa Tremi = 5 menit

  c. Waktu Tunggu (iddle) = 10 menit

  d. Waktu menuangkan ke *Bucket* = 5 menit

  Jadi total waktu persiapan adalah 30 menit

- Waktu Tambahan Persiapan

  Waktu tambahan persiapan terdiri dari :

  a. Pergantian antar *truck mixer*

  $$= \frac{\text{Jumlah } \textit{Concrete Bucket}}{4 \quad \textit{Truck} \times 5 \text{ menit / truck mixer}}$$

  $$= \frac{}{1 \textit{ Concrete Bucket}}$$

  $$= 20 \text{ menit}$$

  b. Waktu Pengujian *Slump*

  $$= \frac{\text{jumlah } \textit{truck mixer} \times 5 \text{ menit / } \textit{truck mixer}}{\text{Jumlah } \textit{Concrete Pump}}$$

  $$= \frac{4 \quad \textit{Truck} \times 5 \text{ menit / truck mixer}}{1 \textit{ Concrete Bucket}}$$

  $$= 20 \text{ menit}$$

  Jadi total waktu persiapan tambahan adala 40 menit

- Waktu Operasional pengecoran

  Waktu operasional pengecoran adalah waktu saat proses pengecoran berlangsung.

  - Durasi Operasional *Concrete Bucket*

  $$= \frac{\text{Volume pengecoran}}{\text{Kapasitas Produksi TC (m3/jam)}} \times \frac{60 \text{ menit}}{\text{Jumlah TC}}$$

  $$= \frac{22{,}4037 \text{ m3}}{10 \text{ m3/jam}} \times \frac{60 \text{ menit}}{1 \text{ TC}}$$

  $$= 135{,}4 \text{ menit}$$

  - Total Durasi Penuangan Beton

  $$= \frac{\text{Volume Pengecora}}{\text{Volume } \textit{Bucket}} \times \text{ durasi penuangan per } \textit{bucket}$$

$$= \frac{22{,}4037 \text{ m3}}{0{,}8 \text{ m3}} \text{ x } 10 \text{ menit}$$

$= 280$ menit

Jadi total waktu operasional pengecoran adalah 415,5 menit

- Waktu Pasca Pelaksanaan

  Waktu pasca pelaksanaan pengecoran terdiri dari :

  a. Pembersihan *Bucket* = 10 menit
  b. Penyimpanan *Bucket* = 20 menit
  c. Persiapan Kembali = 10 menit

  Jadi, total waktu pasca pelaksanaan adala 40 menit

Setelah mengetahui durasi dari masing masing tahapan, maka total durasi pengecoran sudah dapat dihitung.

= T persiapan + T persiapan tambahan + T pengecoran + T pasca pelaksanaan

= 30 + 40 + 415,5 + 40

= 525,4757 menit

= 8,75793 jam

= 1,09474 hari

≈ 2 hari

Jadi, untuk *shearwall* Lantai P 8 Sektor 2 pengecoran dilakukan selama 2 hari

Durasi Pengecoran Shearwall Lantai P 8 Sektor 3

- Perhitungan Volume Beton

NO	Tipe SW	Luas SW	Tinggi Lantai	Jumlah	Tebal Plat	Volume Beton
		(m2)	(m)		(cm)	(m3)
1	SW 4	5,28	4,50	1	12	23,126

2	SW 5	1,81	4,50	1	12	7,928
3	SW 6	3,11	4,50	1	12	13,624
4	SW 7	1,80	4,50	1	12	7,884
Total						52,5622

> Elevas Lantai P 8 Sektor 3 = 24 m

- Kapasitas Produksi *Concrete Bucket*

  Kapasitas produksi *Concrete Bucket* didapat dari total lalu lintas per jam nya. Total jumlah lalu lintas didapatkan dari pembagian antara jumlah menit dalam satu jam dibagi dengan *circle time* dan dikalikan dengan kapasitas *bucket cor* nya.

  - Perhitungan *Circle Time* :

    Sebelum menghitung *Circle Time* ada beberapa data yang harus kita ketahui sebelumnya, antara lain :

    > Faktor Cuaca

      Kondisi = Terang, Panas, Berdebu

      Nilai = 0,83

    > Faktor Operator dan Mekanik

      Kondisi = Cukup

      Nilai = 0,70

    > Faktor Operasi alat dan pemeliharaan mesin

      Kondisi = Baik

      Nilai = 0,75

    Setelah mengetahui faktor faktor yang mempengaruhi *circle time* , maka dapat dilakukan perhitungan *circle time* seperti berikut

a. *Hoisting Time*

Hoisting time (waktu angkat) adalah waktu dimana *tower crane* mengangkat material. Dari spesifikasi alat didapatkan *hoisting speed* sebesar 110 m/min.

$$HT = \frac{\textit{hoisting height} \ x \ 2}{\textit{hoisting speed} \text{ x Efisiensi Kerja}}$$

$$= \frac{31{,}4 \text{ meter x } 2}{110 \text{ m/min. x } 0{,}83 \text{ x } 0{,}70 \text{ x } 0{,}75}$$

$$= 1{,}31018 \text{ menit}$$

b. *Swing Time*

Swing time (Waktu berputar) adalah waktu dimana *tower crane* berputar untuk memindahkan material yang diangkut. Dari spesifikasi alat didapat *swing speed* sebesar 0,8 r/min

$$ST = \frac{\text{Sudut Swing x } 2}{\textit{Swing speed} \text{ x Efisiensi Kerja x } 360}$$

$$= \frac{180{,}0 \text{ x } 2}{0{,}8 \text{ r/min x } 0{,}8 \text{ x } 0{,}7 \text{ x } 0{,}8 \text{ x } 360}$$

$$= 2{,}86862 \text{ menit}$$

c. *Trolling Time*

Trolling Time adalah waktu *tower crane* untuk memindahkan material. Dari spesifikasi alat didapat *trolley speed* 80 m/min dan *trolley lengt* 6 m

$$TT = \frac{\textit{Trolley Length} \text{ x } 2}{\textit{Trolley speed} \text{ x Efisiensi Kerja}}$$

$$= \frac{6 \text{ m x } 2}{80 \text{ m/min x } 0{,}83 \text{ x } 0{,}7 \text{ x } 0{,}75}$$

$$= 0{,}34423 \text{ menit}$$

d. *Lowering Time*

Lowering Time adalah waktu *tower crane* untuk menurunkan material. Dari spek alat didapatkan

lowering speed 110 m/min

$$\text{TT} = \frac{\textit{Lowering Height} \text{ x } 2}{\textit{Lowering speed} \text{ x Efisiensi Kerja}}$$

$$= \frac{7{,}5 \text{ m x } 2}{110 \text{ m/min x } 0{,}83 \text{ x } 0{,}7 \text{ x } 0{,}75}$$

$$= 0{,}31294 \text{ menit}$$

Jadi, circle time *tower crane* untuk satu kali putaran adalah 4,835967246 menit

Sehingga perhitungan kapasitas produksi dapat dilakukan.

Kapasitas Produksi *Concrete Bucket*

$$= \frac{\textit{Circle Time} \text{ x } \textit{Kapasitas Bucket}}{60 \text{ menit}}$$

$$= \frac{60 \text{ menit x } 0{,}8 \text{ m3}}{4{,}836 \text{ menit}}$$

$$= 9{,}926 \text{ m3/jam}$$

- Kebutuhan *Truck Mixer*

Selain *concrete bucket* juga dibutuhkan *tuck mixer* yang digunakan mengangkut beton untuk pengecoran. Banyaknya *truck mixer* yang diperlukan dihitung sebagai berikut :

$$= \frac{\text{Volume beton total}}{\text{Kapasitas } \textit{Truck Mixer}}$$

$$= \frac{52{,}56 \text{ m3}}{7 \text{ m3}}$$

= 7,5089 Truck ≈ 8 Truck

- Kebutuhan tenaga kerja dalam pelaksanaan
  a. *Concrete Bucket* = 1 *bucket*
  b. Jumlah Tenaga Kerja = 3 Grup
     Terdiri dari : - 0,3 Mandor
     - 6,00 Pembantu Tukang
  c. Jam Kerja 1 Hari = 8 jam

- Kebutuhan jam kerja dalam pelaksanaan pengecoran
  • Waktu Persiapan
    Waktu persiapan untuk pengecoran terdiri dari :
    a. Pengaturan Posisi TM & TC = 10 menit
    b. Pemasangan Pipa Tremi = 5 menit
    c. Waktu Tunggu (iddle) = 10 menit
    d. Waktu menuangkan ke *Bucket* = 5 menit
    Jadi total waktu persiapan adalah 30 menit

  • Waktu Tambahan Persiapan
    Waktu tambahan persiapan terdiri dari :
    a. Pergantian antar *truck mixer*

$$= \frac{\text{jumlah } \textit{truck mixer} \times 5 \text{ menit / } \textit{truck mixer}}{\text{Jumlah } \textit{Concrete Bucket}}$$

$$= \frac{8 \ \textit{Truck} \times 5 \text{ menit / truck mixer}}{1 \ \textit{Concrete Bucket}}$$

= 40 menit

b. Waktu Pengujian *Slump*

$$= \frac{\text{jumlah } \textit{truck mixer} \text{ x } 5 \text{ menit / } \textit{truck mixer}}{\text{Jumlah } \textit{Concrete Pump}}$$

$$= \frac{8 \quad \textit{Truck} \text{ x } 5 \text{ menit / truck mixer}}{1 \textit{ Concrete Bucket}}$$

$$= 40 \text{ menit}$$

Jadi total waktu persiapan tambahan adala 80 menit

- Waktu Operasional pengecoran

Waktu operasional pengecoran adalah waktu saat proses pengecoran berlangsung.

- Durasi Operasional *Concrete Bucket*

$$= \frac{\text{Volume pengecoran}}{\text{Kapasitas Produksi TC (m3/jam)}} \text{ x } \frac{60 \text{ menit}}{\text{Jumlah TC}}$$

$$= \frac{52{,}5622 \text{ m3}}{10 \text{ m3/jam}} \text{ x } \frac{60 \text{ menit}}{1 \text{ TC}}$$

$$= 317{,}7 \text{ menit}$$

- Total Durasi Penuangan Beton

$$= \frac{\text{Volume Pengecora}}{\text{Volume } \textit{Bucket}} \text{ x durasi penuangan per } \textit{bucket}$$

$$= \frac{52{,}5622 \text{ m3}}{0{,}8 \text{ m3}} \text{ x } 10 \text{ menit}$$

$$= 657 \text{ menit}$$

Jadi total waktu operasional pengecoran adalah 974,8 menit

- Waktu Pasca Pelaksanaan

  Waktu pasca pelaksanaan pengecoran terdiri dari :

  a. Pembersihan *Bucket* = 10 menit
  b. Penyimpanan *Bucket* = 20 menit
  c. Persiapan Kembali = 10 menit

  Jadi, total waktu pasca pelaksanaan adala 40 menit

Setelah mengetahui durasi dari masing masing tahapan, maka total durasi pengecoran sudah dapat dihitung.

= T persiapan + T persiapan tambahan + T pengecoran + T pasca pelaksanaan
= 30 + 80 + 974,8 + 40
= 1124,7637 menit
= 18,7461 jam
= 2,34326 hari
≈ 3 hari

Jadi, untuk *shearwall* Lantai P 8 Sektor 3 pengecoran dilakukan selama 3 hari

Durasi Pengecoran Shearwall Lantai L S Sektor 1

- Perhitungan Volume Beton

NO	Tipe SW	Luas SW	Tinggi Lantai	Jumlah	Tebal Plat	Volume Beton
		(m2)	(m)		(cm)	(m3)
1	SW 1	1,80	3,00	1	12	5,184
2	SW 2	1,46	3,00	1	12	4,190
3	SW 3	1,86	3,00	1	12	5,357
Total						14,7312

> Elevas Lantai L S Sektor 1 = 28 m

- Kapasitas Produksi *Concrete Bucket*

  Kapasitas produksi *Concrete Bucket* didapat dari total lalu lintas per jam nya. Total jumlah lalu lintas didapatkan dari pembagian antara jumlah menit dalam satu jam dibagi dengan *circle time* dan dikalikan dengan kapasitas *bucket cor* nya.

  - Perhitungan *Circle Time* :

    Sebelum menghitung *Circle Time* ada beberapa data yang harus kita ketahui sebelumnya, antara lain :

    > Faktor Cuaca
    >
    > Kondisi = Terang, Panas, Berdebu
    >
    > Nilai = 0,83

    > Faktor Operator dan Mekanik
    >
    > Kondisi = Cukup
    >
    > Nilai = 0,70

    > Faktor Operasi alat dan pemeliharaan mesin
    >
    > Kondisi = Baik
    >
    > Nilai = 0,75

    Setelah mengetahui faktor faktor yang mempengaruhi *circle time* , maka dapat dilakukan perhitungan *circle time* seperti berikut

    a. *Hoisting Time*

    Hoisting time (waktu angkat) adalah waktu dimana *tower crane* mengangkat material. Dari spesifikasi alat didapatkan *hoisting speed* sebesar

    110 m/min.

$$HT = \frac{hoisting\ height\ x\ 2}{hoisting\ speed\ \text{x Efisiensi Kerja}}$$

$$= \frac{34{,}4 \text{ meter} \times 2}{110 \text{ m/min.} \times 0{,}83 \times 0{,}70 \times 0{,}75}$$

$$= 1{,}43535 \text{ menit}$$

b. *Swing Time*

Swing time (Waktu berputar) adalah waktu dimana *tower crane* berputar untuk memindahkan material yang diangkut. Dari spesifikasi alat didapat *swing speed* sebesar 0,8 r/min

$$ST = \frac{\text{Sudut Swing} \times 2}{\textit{Swing speed} \times \text{Efisiensi Kerja} \times 360}$$

$$= \frac{180{,}0 \times 2}{0{,}8 \text{ r/min} \times 0{,}8 \times 0{,}7 \times 0{,}8 \times 360}$$

$$= 2{,}86862 \text{ menit}$$

c. *Trolling Time*

Trolling Time adalah waktu *tower crane* untuk memindahkan material. Dari spesifikasi alat didapat *trolley speed* 80 m/min dan *trolley lengt* 6 m

$$TT = \frac{\textit{Trolley Length} \times 2}{\textit{Trolley speed} \times \text{Efisiensi Kerja}}$$

$$= \frac{6 \text{ m} \times 2}{80 \text{ m/min} \times 0{,}83 \times 0{,}7 \times 0{,}75}$$

$$= 0{,}34423 \text{ menit}$$

d. *Lowering Time*

Lowering Time adalah waktu *tower crane* untuk menurunkan material. Dari spek alat didapatkan *lowering speed* 110 m/min

$$TT = \frac{\textit{Lowering Height} \times 2}{\textit{Lowering speed} \times \text{Efisiensi Kerja}}$$

$$= \frac{6{,}0 \text{ m} \times 2}{110 \text{ m/min} \times 0{,}83 \times 0{,}7 \times 0{,}75}$$

$$= 0{,}25035 \text{ menit}$$

Jadi, circle time *tower crane* untuk satu kali putaran adalah 4,89855526 menit

Sehingga perhitungan kapasitas produksi dapat dilakukan.

Kapasitas Produksi *Concrete Bucket*

$$= \frac{\textit{Circle Time} \times \textit{Kapasitas Bucket}}{60 \text{ menit}}$$

$$= \frac{60 \text{ menit} \times 0{,}8 \text{ m3}}{4{,}899 \text{ menit}}$$

$$= 9{,}799 \text{ m3/jam}$$

- Kebutuhan *Truck Mixer*

  Selain *concrete bucket* juga dibutuhkan *tuck mixer* yang digunakan mengangkut beton untuk pengecoran. Banyaknya *truck mixer* yang diperlukan dihitung sebagai berikut :

$$= \frac{\text{Volume beton total}}{\text{Kapasitas } \textit{Truck Mixer}}$$

$$= \frac{14{,}73 \text{ m3}}{7 \text{ m3}}$$

$$= 2{,}1045 \text{ Truck} \approx 3 \text{ Truck}$$

- Kebutuhan tenaga kerja dalam pelaksanaan

  a. *Concrete Bucket* = 1 *bucket*

  b. Jumlah Tenaga Kerja = 3 Grup

     Terdiri dari : - 0,3 Mandor

     - 6,00 Pembantu Tukang

  c. Jam Kerja 1 Hari = 8 jam

- Kebutuhan jam kerja dalam pelaksanaan pengecoran
  - Waktu Persiapan

    Waktu persiapan untuk pengecoran terdiri dari :

    a. Pengaturan Posisi TM & TC = 10 menit
    b. Pemasangan Pipa Tremi = 5 menit
    c. Waktu Tunggu (iddle) = 10 menit
    d. Waktu menuangkan ke *Bucket* = 5 menit

    Jadi total waktu persiapan adalah 30 menit
  - Waktu Tambahan Persiapan

    Waktu tambahan persiapan terdiri dari :

    a. Pergantian antar *truck mixer*

    $$= \frac{\text{jumlah } \textit{truck mixer} \times 5 \text{ menit / } \textit{truck mixer}}{\text{Jumlah } \textit{Concrete Bucket}}$$

    $$= \frac{3 \quad \textit{Truck} \times 5 \text{ menit / truck mixer}}{1 \ \textit{Concrete Bucket}}$$

    $$= 15 \text{ menit}$$

    b. Waktu Pengujian *Slump*

    $$= \frac{\text{jumlah } \textit{truck mixer} \times 5 \text{ menit / } \textit{truck mixer}}{\text{Jumlah } \textit{Concrete Pump}}$$

    $$= \frac{3 \quad \textit{Truck} \times 5 \text{ menit / truck mixer}}{1 \ \textit{Concrete Bucket}}$$

    $$= 15 \text{ menit}$$

    Jadi total waktu persiapan tambahan adala 30 menit

  - Waktu Operasional pengecoran

    Waktu operasional pengecoran adalah waktu saat proses pengecoran berlangsung.

- Durasi Operasional *Concrete Bucket*

$$= \frac{\text{Volume pengecoran}}{\text{Kapasitas Produksi TC (m3/jam)}} \text{ x } \frac{60 \text{ menit}}{\text{Jumlah TC}}$$

$$= \frac{14{,}7312 \text{ m3}}{10 \text{ m3/jam}} \text{ x } \frac{60 \text{ menit}}{1 \text{ TC}}$$

$$= 90{,}2 \text{ menit}$$

- Total Durasi Penuangan Beton

$$= \frac{\text{Volume Pengecora}}{\text{Volume } \textit{Bucket}} \text{ x durasi penuangan per } \textit{bucket}$$

$$= \frac{14{,}7312 \text{ m3}}{0{,}8 \text{ m3}} \text{ x } 10 \text{ menit}$$

$$= 184 \text{ menit}$$

Jadi total waktu operasional pengecoran adalah 274,3 menit

- Waktu Pasca Pelaksanaan

  Waktu pasca pelaksanaan pengecoran terdiri dari :

  a. Pembersihan *Bucket* = 10 menit
  b. Penyimpanan *Bucket* = 20 menit
  c. Persiapan Kembali = 10 menit

  Jadi, total waktu pasca pelaksanaan adala 40 menit

Setelah mengetahui durasi dari masing masing tahapan, maka total durasi pengecoran sudah dapat dihitung.

= T persiapan + T persiapan tambahan + T pengecoran + T pasca pelaksanaan

= 30 + 30 + 274,3 + 40

= 374,342 menit

= 6,23903 jam

= 0,77988 hari

≈ 1 hari

Jadi, untuk *shearwall* Lantai L S Sektor 1 pengecoran dilakukan selama 1 hari

Durasi Pengecoran Shearwall Lantai L S Sektor 2

- Perhitungan Volume Beton

NO	Tipe SW	Luas SW	Tinggi Lantai	Jumlah	Tebal Plat	Volume Beton
		(m2)	(m)		(cm)	(m3)
1	SW 4	5,28	3,00	1	12	15,206
2	SW 5	1,81	3,00	1	12	5,213
Total						20,4192

> Elevas Lantai L S Sektor 2 = 28 m

- Kapasitas Produksi *Concrete Bucket*

  Kapasitas produksi *Concrete Bucket* didapat dari total lalu lintas per jam nya. Total jumlah lalu lintas didapatkan dari pembagian antara jumlah menit dalam satu jam dibagi dengan *circle time* dan dikalikan dengan kapasitas *bucket cor* nya.

  - Perhitungan *Circle Time* :

    Sebelum menghitung *Circle Time* ada beberapa data yang harus kita ketahui sebelumnya, antara lain :

    > Faktor Cuaca

      Kondisi = Terang, Panas, Berdebu

      Nilai = 0,83

> Faktor Operator dan Mekanik

Kondisi = Cukup

Nilai = 0,70

> Faktor Operasi alat dan pemeliharaan mesin

Kondisi = Baik

Nilai = 0,75

Setelah mengetahui faktor faktor yang mempengaruhi *circle time* , maka dapat dilakukan perhitungan *circle time* seperti berikut

a. *Hoisting Time*

Hoisting time (waktu angkat) adalah waktu dimana *tower crane* mengangkat material. Dari spesifikasi alat didapatkan *hoisting speed* sebesar 110 m/min.

$$HT = \frac{\textit{hoisting height} \times 2}{\textit{hoisting speed} \times \text{Efisiensi Kerja}}$$

$$= \frac{34{,}4 \text{ meter} \times 2}{110 \text{ m/min.} \times 0{,}83 \times 0{,}70 \times 0{,}75}$$

$$= 1{,}43535 \text{ menit}$$

b. *Swing Time*

Swing time (Waktu berputar) adalah waktu dimana *tower crane* berputar untuk memindahkan material yang diangkut. Dari spesifikasi alat didapat *swing speed* sebesar 0,8 r/min

$$ST = \frac{\text{Sudut Swing} \times 2}{\textit{Swing speed} \times \text{Efisiensi Kerja} \times 360}$$

$$= \frac{180{,}0 \text{ x } 2}{0{,}8 \text{ r/min x } 0{,}8 \text{ x } 0{,}7 \text{ x } 0{,}8 \text{ x } 360}$$

$$= 2{,}86862 \text{ menit}$$

c. *Trolling Time*

Trolling Time adalah waktu *tower crane* untuk memindahkan material. Dari spesifikasi alat didapat *trolley speed* 80 m/min dan *trolley lengt* 6 m

$$\text{TT} = \frac{\textit{Trolley Length} \text{ x } 2}{\textit{Trolley speed} \text{ x Efisiensi Kerja}}$$

$$= \frac{6 \text{ m x } 2}{80 \text{ m/min x } 0{,}83 \text{ x } 0{,}7 \text{ x } 0{,}75}$$

$$= 0{,}34423 \text{ menit}$$

d. *Lowering Time*

Lowering Time adalah waktu *tower crane* untuk menurunkan material. Dari spek alat didapatkan *lowering speed* 110 m/min

$$\text{TT} = \frac{\textit{Lowering Height} \text{ x } 2}{\textit{Lowering speed} \text{ x Efisiensi Kerja}}$$

$$= \frac{6{,}0 \text{ m x } 2}{110 \text{ m/min x } 0{,}83 \text{ x } 0{,}7 \text{ x } 0{,}75}$$

$$= 0{,}25035 \text{ menit}$$

Jadi, circle time *tower crane* untuk satu kali putaran adalah 4,89855526 menit

Sehingga perhitungan kapasitas produksi dapat dilakukan.

Kapasitas Produksi *Concrete Bucket*

$$= \frac{\textit{Circle Time} \text{ x } \textit{Kapasitas Bucket}}{60 \text{ menit}}$$

$$= \frac{60 \text{ menit} \times 0{,}8 \text{ m3}}{4{,}899 \text{ menit}}$$

$$= 9{,}799 \text{ m3/jam}$$

- Kebutuhan *Truck Mixer*

  Selain *concrete bucket* juga dibutuhkan *tuck mixer* yang digunakan mengangkut beton untuk pengecoran. Banyaknya *truck mixer* yang diperlukan dihitung sebagai berikut :

$$= \frac{\text{Volume beton total}}{\text{Kapasitas } \textit{Truck Mixer}}$$

$$= \frac{20{,}42 \text{ m3}}{7 \text{ m3}}$$

$$= 2{,}9170 \text{ Truck} \approx 3 \text{ Truck}$$

- Kebutuhan tenaga kerja dalam pelaksanaan

  a. *Concrete Bucket* = 1 *bucket*

  b. Jumlah Tenaga Kerja = 3 Grup

     Terdiri dari : - 0,3 Mandor

     - 6,00 Pembantu Tukang

  c. Jam Kerja 1 Hari = 8 jam

- Kebutuhan jam kerja dalam pelaksanaan pengecoran

  • Waktu Persiapan

  Waktu persiapan untuk pengecoran terdiri dari :

  a. Pengaturan Posisi TM & TC = 10 menit

  b. Pemasangan Pipa Tremi = 5 menit

  c. Waktu Tunggu (iddle) = 10 menit

  d. Waktu menuangkan ke *Bucket* = 5 menit

  Jadi total waktu persiapan adalah 30 menit

- Waktu Tambahan Persiapan

  Waktu tambahan persiapan terdiri dari :

  a. Pergantian antar *truck mixer*

  $$= \frac{\text{jumlah } \textit{truck mixer} \text{ x } 5 \text{ menit / } \textit{truck mixer}}{\text{Jumlah } \textit{Concrete Bucket}}$$

  $$= \frac{3 \quad \textit{Truck} \text{ x } 5 \text{ menit / truck mixer}}{1 \ \textit{Concrete Bucket}}$$

  $$= 15 \text{ menit}$$

  b. Waktu Pengujian *Slump*

  $$= \frac{\text{jumlah } \textit{truck mixer} \text{ x } 5 \text{ menit / } \textit{truck mixer}}{\text{Jumlah } \textit{Concrete Pump}}$$

  $$= \frac{3 \quad \textit{Truck} \text{ x } 5 \text{ menit / truck mixer}}{1 \ \textit{Concrete Bucket}}$$

  $$= 15 \text{ menit}$$

  Jadi total waktu persiapan tambahan adala 30 menit

- Waktu Operasional pengecoran

  Waktu operasional pengecoran adalah waktu saat proses pengecoran berlangsung.

  - Durasi Operasional *Concrete Bucket*

  $$= \frac{\text{Volume pengecoran}}{\text{Kapasitas Produksi TC (m3/jam)}} \text{ x } \frac{60 \text{ menit}}{\text{Jumlah TC}}$$

  $$= \frac{20{,}4192 \text{ m3}}{10 \text{ m3/jam}} \text{ x } \frac{60 \text{ menit}}{1 \text{ TC}}$$

  $$= 125 \text{ menit}$$

- Total Durasi Penuangan Beton

$$= \frac{\text{Volume Pengecora}}{\text{Volume } \textit{Bucket}} \text{ x durasi penuangan per } \textit{bucket}$$

$$= \frac{20{,}4192 \text{ m3}}{0{,}8 \text{ m3}} \text{ x } 10 \text{ menit}$$

$$= 255 \text{ menit}$$

Jadi total waktu operasional pengecoran adalah 380,3 menit

- Waktu Pasca Pelaksanaan

Waktu pasca pelaksanaan pengecoran terdiri dari :

a. Pembersihan *Bucket* = 10 menit
b. Penyimpanan *Bucket* = 20 menit
c. Persiapan Kembali = 10 menit

Jadi, total waktu pasca pelaksanaan adala 40 menit

Setelah mengetahui durasi dari masing masing tahapan, maka total durasi pengecoran sudah dapat dihitung.

= T persiapan + T persiapan tambahan + T pengecoran + T pasca pelaksanaan
= 30 + 30 + 380,3 + 40
= 480,27072 menit
= 8,00451 jam
= 1,00056 hari
≈ 2 hari

Jadi, untuk *shearwall* Lantai L S Sektor 2 pengecoran dilakukan selama 2 hari

Durasi Pengecoran Shearwall Lantai L S Sektor 3

- Perhitungan Volume Beton

NO	Tipe SW	Luas SW	Tinggi Lantai	Jumlah	Tebal Plat	Volume Beton
		(m2)	(m)		(cm)	(m3)
1	SW 6	3,11	3,00	1	12	8,958
2	SW 7	1,80	3,00	1	12	5,184
Total						14,1422

> Elevas Lantai L S Sektor 3 = 28 m

- Kapasitas Produksi *Concrete Bucket*

  Kapasitas produksi *Concrete Bucket* didapat dari total lalu lintas per jam nya. Total jumlah lalu lintas didapatkan dari pembagian antara jumlah menit dalam satu jam dibagi dengan *circle time* dan dikalikan dengan kapasitas *bucket cor* nya.

  - Perhitungan *Circle Time* :

    Sebelum menghitung *Circle Time* ada beberapa data yang harus kita ketahui sebelumnya, antara lain :

    > Faktor Cuaca

    Kondisi = Terang, Panas, Berdebu

    Nilai = 0,83

    > Faktor Operator dan Mekanik

    Kondisi = Cukup

    Nilai = 0,70

    > Faktor Operasi alat dan pemeliharaan mesin

    Kondisi = Baik

    Nilai = 0,75

Setelah mengetahui faktor faktor yang mempengaruhi *circle time* , maka dapat dilakukan perhitungan *circle time* seperti berikut

a. *Hoisting Time*

Hoisting time (waktu angkat) adalah waktu dimana *tower crane* mengangkat material. Dari spesifikasi alat didapatkan *hoisting speed* sebesar

110 m/min.

$$HT = \frac{\textit{hoisting height} \ x \ 2}{\textit{hoisting speed} \ \text{x Efisiensi Kerja}}$$

$$= \frac{34{,}4 \text{ meter} \ x \ 2}{110 \text{ m/min.} \ x \ 0{,}83 \ x \ 0{,}70 \ x \ 0{,}75}$$

$$= 1{,}43535 \text{ menit}$$

b. *Swing Time*

Swing time (Waktu berputar) adalah waktu dimana *tower crane* berputar untuk memindahkan material yang diangkut. Dari spesifikasi alat didapat *swing speed* sebesar 0,8 r/min

$$ST = \frac{\text{Sudut Swing} \ x \ 2}{\textit{Swing speed} \ \text{x Efisiensi Kerja} \ x \ 360}$$

$$= \frac{180{,}0 \ x \ 2}{0{,}8 \text{ r/min} \ x \ 0{,}8 \ x \ 0{,}7 \ x \ 0{,}8 \ x \ 360}$$

$$= 2{,}86862 \text{ menit}$$

c. *Trolling Time*

Trolling Time adalah waktu *tower crane* untuk memindahkan material. Dari spesifikasi alat didapat *trolley speed* 80 m/min dan *trolley lengt* 6 m

$$TT = \frac{\textit{Trolley Length} \text{ x } 2}{\textit{Trolley speed} \text{ x Efisiensi Kerja}}$$

$$= \frac{6 \text{ m x } 2}{80 \text{ m/min x } 0{,}83 \text{ x } 0{,}7 \text{ x } 0{,}75}$$

$$= 0{,}34423 \text{ menit}$$

d. *Lowering Time*

Lowering Time adalah waktu *tower crane* untuk menurunkan material. Dari spek alat didapatkan

lowering speed 110 m/min

$$TT = \frac{\textit{Lowering Height} \text{ x } 2}{\textit{Lowering speed} \text{ x Efisiensi Kerja}}$$

$$= \frac{6{,}0 \text{ m x } 2}{110 \text{ m/min x } 0{,}83 \text{ x } 0{,}7 \text{ x } 0{,}75}$$

$$= 0{,}25035 \text{ menit}$$

Jadi, circle time *tower crane* untuk satu kali putaran adalah 4,89855526 menit

Sehingga perhitungan kapasitas produksi dapat dilakukan.

Kapasitas Produksi *Concrete Bucket*

$$= \frac{\textit{Circle Time} \text{ x } \textit{Kapasitas Bucket}}{60 \text{ menit}}$$

$$= \frac{60 \text{ menit x } 0{,}8 \text{ m3}}{4{,}899 \text{ menit}}$$

$$= 9{,}799 \text{ m3/jam}$$

- Kebutuhan *Truck Mixer*

Selain *concrete bucket* juga dibutuhkan *tuck mixer* yang digunakan mengangkut beton untuk pengecoran. Banyaknya *truck mixer* yang diperlukan dihitung sebagai berikut :

$$= \frac{\text{Volume beton total}}{\text{Kapasitas } \textit{Truck Mixer}}$$

$$= \frac{14{,}14 \text{ m3}}{7 \text{ m3}}$$

= 2,0203 Truck ≈ 3 Truck

- Kebutuhan tenaga kerja dalam pelaksanaan
  a. *Concrete Bucket* = 1 *bucket*
  b. Jumlah Tenaga Kerja = 3 Grup
     Terdiri dari : - 0,3 Mandor
     - 6,00 Pembantu Tukang
  c. Jam Kerja 1 Hari = 8 jam
- Kebutuhan jam kerja dalam pelaksanaan pengecoran
  • Waktu Persiapan
    Waktu persiapan untuk pengecoran terdiri dari :
    a. Pengaturan Posisi TM & TC = 10 menit
    b. Pemasangan Pipa Tremi = 5 menit
    c. Waktu Tunggu (iddle) = 10 menit
    d. Waktu menuangkan ke *Bucket* = 5 menit
    Jadi total waktu persiapan adalah 30 menit
  • Waktu Tambahan Persiapan
    Waktu tambahan persiapan terdiri dari :
    a. Pergantian antar *truck mixer*

$$= \frac{\text{jumlah } \textit{truck mixer} \text{ x } 5 \text{ menit / } \textit{truck mixer}}{\text{Jumlah } \textit{Concrete Bucket}}$$

$$= \frac{3 \textit{ Truck} \text{ x } 5 \text{ menit / truck mixer}}{1 \textit{ Concrete Bucket}}$$

= 15 menit

b. Waktu Pengujian *Slump*

$$= \frac{\text{jumlah } \textit{truck mixer} \text{ x } 5 \text{ menit / } \textit{truck mixer}}{\text{Jumlah } \textit{Concrete Pump}}$$

$$= \frac{3 \quad \textit{Truck} \text{ x } 5 \text{ menit / truck mixer}}{1 \textit{ Concrete Bucket}}$$

$$= 15 \text{ menit}$$

Jadi total waktu persiapan tambahan adala 30 menit

- Waktu Operasional pengecoran

Waktu operasional pengecoran adalah waktu saat proses pengecoran berlangsung.

- Durasi Operasional *Concrete Bucket*

$$= \frac{\text{Volume pengecoran}}{\text{Kapasitas Produksi TC (m3/jam)}} \text{ x } \frac{60 \text{ menit}}{\text{Jumlah TC}}$$

$$= \frac{14{,}1422 \text{ m3}}{10 \text{ m3/jam}} \text{ x } \frac{60 \text{ menit}}{1 \text{ TC}}$$

$$= 86{,}6 \text{ menit}$$

- Total Durasi Penuangan Beton

$$= \frac{\text{Volume Pengecora}}{\text{Volume } \textit{Bucket}} \text{ x durasi penuangan per } \textit{bucket}$$

$$= \frac{14{,}1422 \text{ m3}}{0{,}8 \text{ m3}} \text{ x } 10 \text{ menit}$$

$$= 177 \text{ menit}$$

Jadi total waktu operasional pengecoran adalah 263,4 menit

- Waktu Pasca Pelaksanaan

Waktu pasca pelaksanaan pengecoran terdiri dari :

a. Pembersihan *Bucket* = 10 menit

b. Penyimpanan *Bucket* = 20 menit

c. Persiapan Kembali = 10 menit

Jadi, total waktu pasca pelaksanaan adala 40 menit

Setelah mengetahui durasi dari masing masing tahapan, maka total durasi pengecoran sudah dapat dihitung.

= T persiapan + T persiapan tambahan + T pengecoran + T pasca pelaksanaan

= 30 + 30 + 263,4 + 40

= 363,37368 menit

= 6,05623 jam

= 0,75703 hari

≈ 1 hari

Jadi, untuk *shearwall* Lantai L S Sektor 3 pengecoran dilakukan selama 1 hari

Durasi Pengecoran Shearwall Lantai U S Sektor 1

- Perhitungan Volume Beton

NO	Tipe SW	Luas SW	Tinggi Lantai	Jumlah	Tebal Plat	Volume Beton
		(m2)	(m)		(cm)	(m3)
1	SW 1	1,80	3,00	1	12	5,184
2	SW 2	1,46	3,00	1	12	4,190
3	SW 3	1,86	3,00	1	12	5,357
Total						14,7312

> Elevas Lantai U S Sektor 1 = 31 m

- Kapasitas Produksi *Concrete Bucket*

  Kapasitas produksi *Concrete Bucket* didapat dari total lalu lintas per jam nya. Total jumlah lalu lintas didapatkan dari pembagian antara jumlah menit dalam

satu jam dibagi dengan *circle time* dan dikalikan dengan kapasitas *bucket cor* nya.

- Perhitungan *Circle Time* :

  Sebelum menghitung *Circle Time* ada beberapa data yang harus kita ketahui sebelumnya, antara lain :

  > Faktor Cuaca

  Kondisi = Terang, Panas, Berdebu

  Nilai = 0,83

  > Faktor Operator dan Mekanik

  Kondisi = Cukup

  Nilai = 0,70

  > Faktor Operasi alat dan pemeliharaan mesin

  Kondisi = Baik

  Nilai = 0,75

  Setelah mengetahui faktor faktor yang mempengaruhi *circle time* , maka dapat dilakukan perhitungan *circle time* seperti berikut

  a. *Hoisting Time*

  Hoisting time (waktu angkat) adalah waktu dimana *tower crane* mengangkat material. Dari spesifikasi alat didapatkan *hoisting speed* sebesar

  110 m/min.

$$HT = \frac{\textit{hoisting height} \times 2}{\textit{hoisting speed} \times \text{Efisiensi Kerja}}$$

$$= \frac{37{,}4 \text{ meter} \times 2}{110 \text{ m/min.} \times 0{,}83 \times 0{,}70 \times 0{,}75}$$

$$= 1{,}56053 \text{ menit}$$

b. *Swing Time*

Swing time (Waktu berputar) adalah waktu dimana *tower crane* berputar untuk memindahkan material yang diangkut. Dari spesifikasi alat didapat *swing speed* sebesar 0,8 r/min

$$ST = \frac{\text{Sudut Swing} \times 2}{\textit{Swing speed} \times \text{Efisiensi Kerja} \times 360}$$

$$= \frac{180{,}0 \times 2}{0{,}8 \text{ r/min} \times 0{,}8 \times 0{,}7 \times 0{,}8 \times 360}$$

$$= 2{,}86862 \text{ menit}$$

c. *Trolling Time*

Trolling Time adalah waktu *tower crane* untuk memindahkan material. Dari spesifikasi alat didapat *trolley speed* 80 m/min dan *trolley lengt* 6 m

$$TT = \frac{\textit{Trolley Length} \times 2}{\textit{Trolley speed} \times \text{Efisiensi Kerja}}$$

$$= \frac{6 \text{ m} \times 2}{80 \text{ m/min} \times 0{,}83 \times 0{,}7 \times 0{,}75}$$

$$= 0{,}34423 \text{ menit}$$

d. *Lowering Time*

Lowering Time adalah waktu *tower crane* untuk menurunkan material. Dari spek alat didapatkan *lowering speed* 110 m/min

$$TT = \frac{\textit{Lowering Height} \times 2}{\textit{Lowering speed} \times \text{Efisiensi Kerja}}$$

$$= \frac{6{,}0 \text{ m} \times 2}{110 \text{ m/min} \times 0{,}83 \times 0{,}7 \times 0{,}75}$$

$$= 0{,}25035 \text{ menit}$$

Jadi, circle time *tower crane* untuk satu kali putaran adalah 5,023731289 menit

Sehingga perhitungan kapasitas produksi dapat dilakukan.

Kapasitas Produksi *Concrete Bucket*

$$= \frac{\textit{Circle Time} \times \textit{Kapasitas Bucket}}{60 \text{ menit}}$$

$$= \frac{60 \text{ menit} \times 0{,}8 \text{ m3}}{5{,}024 \text{ menit}}$$

$$= 9{,}555 \text{ m3/jam}$$

- Kebutuhan *Truck Mixer*

  Selain *concrete bucket* juga dibutuhkan *tuck mixer* yang digunakan mengangkut beton untuk pengecoran. Banyaknya *truck mixer* yang diperlukan dihitung sebagai berikut :

$$= \frac{\text{Volume beton total}}{\text{Kapasitas } \textit{Truck Mixer}}$$

$$= \frac{14{,}73 \text{ m3}}{7 \text{ m3}}$$

$$= 2{,}1045 \text{ Truck} \approx 3 \text{ Truck}$$

- Kebutuhan tenaga kerja dalam pelaksanaan

  a. *Concrete Bucket* = 1 *bucket*

  b. Jumlah Tenaga Kerja = 3 Grup

     Terdiri dari : - 0,3 Mandor

     - 6,00 Pembantu Tukang

c. Jam Kerja 1 Hari = 8 jam

- Kebutuhan jam kerja dalam pelaksanaan pengecoran
  - Waktu Persiapan

    Waktu persiapan untuk pengecoran terdiri dari :

    a. Pengaturan Posisi TM & TC = 10 menit
    b. Pemasangan Pipa Tremi = 5 menit
    c. Waktu Tunggu (iddle) = 10 menit
    d. Waktu menuangkan ke *Bucket* = 5 menit

    Jadi total waktu persiapan adalah 30 menit
  - Waktu Tambahan Persiapan

    Waktu tambahan persiapan terdiri dari :

    a. Pergantian antar *truck mixer*

    $$= \frac{\text{jumlah } \textit{truck mixer} \times 5 \text{ menit / } \textit{truck mixer}}{\text{Jumlah } \textit{Concrete Bucket}}$$

    $$= \frac{3 \quad \textit{Truck} \times 5 \text{ menit / truck mixer}}{1 \ \textit{Concrete Bucket}}$$

    = 15 menit

    b. Waktu Pengujian *Slump*

    $$= \frac{\text{jumlah } \textit{truck mixer} \times 5 \text{ menit / } \textit{truck mixer}}{\text{Jumlah } \textit{Concrete Pump}}$$

    $$= \frac{3 \quad \textit{Truck} \times 5 \text{ menit / truck mixer}}{1 \ \textit{Concrete Bucket}}$$

    = 15 menit

    Jadi total waktu persiapan tambahan adala 30 menit

- Waktu Operasional pengecoran

  Waktu operasional pengecoran adalah waktu saat proses pengecoran berlangsung.

  - Durasi Operasional *Concrete Bucket*

    $$= \frac{\text{Volume pengecoran}}{\text{Kapasitas Produksi TC (m3/jam)}} \text{ x } \frac{60 \text{ menit}}{\text{Jumlah TC}}$$

    $$= \frac{14{,}7312 \text{ m3}}{10 \text{ m3/jam}} \text{ x } \frac{60 \text{ menit}}{1 \text{ TC}}$$

    $$= 92{,}51 \text{ menit}$$

  - Total Durasi Penuangan Beton

    $$= \frac{\text{Volume Pengecora}}{\text{Volume } \textit{Bucket}} \text{ x durasi penuangan per } \textit{bucket}$$

    $$= \frac{14{,}7312 \text{ m3}}{0{,}8 \text{ m3}} \text{ x } 10 \text{ menit}$$

    $$= 184 \text{ menit}$$

  Jadi total waktu operasional pengecoran adalah 276,6 menit

- Waktu Pasca Pelaksanaan

  Waktu pasca pelaksanaan pengecoran terdiri dari :

  a. Pembersihan *Bucket* = 10 menit
  b. Penyimpanan *Bucket* = 20 menit
  c. Persiapan Kembali = 10 menit

Jadi, total waktu pasca pelaksanaan adala 40 menit
Setelah mengetahui durasi dari masing masing tahapan, maka total durasi pengecoran sudah dapat dihitung.

= T persiapan + T persiapan tambahan + T pengecoran + T pasca pelaksanaan
= 30 + 30 + 276,6 + 40
= 376,64699 menit
= 6,27745 jam
= 0,78468 hari
≈ 1 hari

Jadi, untuk *shearwall* Lantai U S Sektor 1 pengecoran dilakukan selama 1 hari

Durasi Pengecoran Shearwall Lantai U S Sektor 2

- Perhitungan Volume Beton

NO	Tipe SW	Luas SW	Tinggi Lantai	Jumlah	Tebal Plat	Volume Beton
		(m2)	(m)		(cm)	(m3)
1	SW 4	5,28	3,00	1	12	15,206
2	SW 5	1,81	3,00	1	12	5,213
Total						20,4192

> Elevas Lantai U S Sektor 2 = 31 m

- Kapasitas Produksi *Concrete Bucket*
  Kapasitas produksi *Concrete Bucket* didapat dari total lalu lintas per jam nya. Total jumlah lalu lintas didapatkan dari pembagian antara jumlah menit dalam satu jam dibagi dengan *circle time* dan dikalikan dengan kapasitas *bucket cor* nya.

- Perhitungan *Circle Time* :

  Sebelum menghitung *Circle Time* ada beberapa data yang harus kita ketahui sebelumnya, antara lain :

  > Faktor Cuaca

  Kondisi = Terang, Panas, Berdebu

  Nilai = 0,83

  > Faktor Operator dan Mekanik

  Kondisi = Cukup

  Nilai = 0,70

  > Faktor Operasi alat dan pemeliharaan mesin

  Kondisi = Baik

  Nilai = 0,75

  Setelah mengetahui faktor faktor yang mempengaruhi *circle time* , maka dapat dilakukan perhitungan *circle time* seperti berikut

  a. *Hoisting Time*

  Hoisting time (waktu angkat) adalah waktu dimana *tower crane* mengangkat material. Dari spesifikasi alat didapatkan *hoisting speed* sebesar

  110 m/min.

$$HT = \frac{\textit{hoisting height} \times 2}{\textit{hoisting speed} \times \text{Efisiensi Kerja}}$$

$$= \frac{37{,}4 \text{ meter} \times 2}{110 \text{ m/min.} \times 0{,}83 \times 0{,}70 \times 0{,}75}$$

$$= 1{,}56053 \text{ menit}$$

b. *Swing Time*

Swing time (Waktu berputar) adalah waktu dimana *tower crane* berputar untuk memindahkan material yang diangkut. Dari spesifikasi alat didapat *swing speed* sebesar 0,8 r/min

$$ST = \frac{\text{Sudut Swing} \times 2}{\textit{Swing speed} \times \text{Efisiensi Kerja} \times 360}$$

$$= \frac{180{,}0 \times 2}{0{,}8 \text{ r/min} \times 0{,}8 \times 0{,}7 \times 0{,}8 \times 360}$$

$$= 2{,}86862 \text{ menit}$$

c. *Trolling Time*

Trolling Time adalah waktu *tower crane* untuk memindahkan material. Dari spesifikasi alat didapat *trolley speed* 80 m/min dan *trolley lengt* 6 m

$$TT = \frac{\textit{Trolley Length} \times 2}{\textit{Trolley speed} \times \text{Efisiensi Kerja}}$$

$$= \frac{6 \text{ m} \times 2}{80 \text{ m/min} \times 0{,}83 \times 0{,}7 \times 0{,}75}$$

$$= 0{,}34423 \text{ menit}$$

d. *Lowering Time*

Lowering Time adalah waktu *tower crane* untuk menurunkan material. Dari spek alat didapatkan *lowering speed* 110 m/min

$$TT = \frac{\textit{Lowering Height} \times 2}{\textit{Lowering speed} \times \text{Efisiensi Kerja}}$$

$$= \frac{6{,}0 \text{ m} \times 2}{110 \text{ m/min} \times 0{,}83 \times 0{,}7 \times 0{,}75}$$

$$= 0{,}25035 \text{ menit}$$

Jadi, circle time *tower crane* untuk satu kali putaran adalah 5,023731289 menit

Sehingga perhitungan kapasitas produksi dapat dilakukan.

Kapasitas Produksi *Concrete Bucket*

$$= \frac{\textit{Circle Time} \times \textit{Kapasitas Bucket}}{60 \text{ menit}}$$

$$= \frac{60 \text{ menit} \times 0{,}8 \text{ m3}}{5{,}024 \text{ menit}}$$

$$= 9{,}555 \text{ m3/jam}$$

- Kebutuhan *Truck Mixer*

  Selain *concrete bucket* juga dibutuhkan *tuck mixer* yang digunakan mengangkut beton untuk pengecoran. Banyaknya *truck mixer* yang diperlukan dihitung sebagai berikut :

$$= \frac{\text{Volume beton total}}{\text{Kapasitas } \textit{Truck Mixer}}$$

$$= \frac{20{,}42 \text{ m3}}{7 \text{ m3}}$$

$$= 2{,}9170 \text{ Truck} \approx 3 \text{ Truck}$$

- Kebutuhan tenaga kerja dalam pelaksanaan
  a. *Concrete Bucket* = 1 *bucket*
  b. Jumlah Tenaga Kerja = 3 Grup
     Terdiri dari : - 0,3 Mandor
     - 6,00 Pembantu Tukang
  c. Jam Kerja 1 Hari = 8 jam

- Kebutuhan jam kerja dalam pelaksanaan pengecoran
  - Waktu Persiapan

    Waktu persiapan untuk pengecoran terdiri dari :

    a. Pengaturan Posisi TM & TC = 10 menit
    b. Pemasangan Pipa Tremi = 5 menit
    c. Waktu Tunggu (iddle) = 10 menit
    d. Waktu menuangkan ke *Bucket* = 5 menit

    Jadi total waktu persiapan adalah 30 menit
  - Waktu Tambahan Persiapan

    Waktu tambahan persiapan terdiri dari :

    a. Pergantian antar *truck mixer*

    $$= \frac{\text{jumlah } \textit{truck mixer} \times 5 \text{ menit / } \textit{truck mixer}}{\text{Jumlah } \textit{Concrete Bucket}}$$

    $$= \frac{3 \quad \textit{Truck} \times 5 \text{ menit / truck mixer}}{1 \ \textit{Concrete Bucket}}$$

    $$= 15 \text{ menit}$$

    b. Waktu Pengujian *Slump*

    $$= \frac{\text{jumlah } \textit{truck mixer} \times 5 \text{ menit / } \textit{truck mixer}}{\text{Jumlah } \textit{Concrete Pump}}$$

    $$= \frac{3 \quad \textit{Truck} \times 5 \text{ menit / truck mixer}}{1 \ \textit{Concrete Bucket}}$$

    $$= 15 \text{ menit}$$

    Jadi total waktu persiapan tambahan adala 30 menit
  - Waktu Operasional pengecoran

    Waktu operasional pengecoran adalah waktu saat proses pengecoran berlangsung.

- Durasi Operasional *Concrete Bucket*

$$= \frac{\text{Volume pengecoran}}{\text{Kapasitas Produksi TC (m3/jam)}} \text{ x } \frac{60 \text{ menit}}{\text{Jumlah TC}}$$

$$= \frac{20{,}4192 \text{ m3}}{10 \text{ m3/jam}} \text{ x } \frac{60 \text{ menit}}{1 \text{ TC}}$$

$$= 128{,}2 \text{ menit}$$

- Total Durasi Penuangan Beton

$$= \frac{\text{Volume Pengecora}}{\text{Volume } \textit{Bucket}} \text{ x durasi penuangan per } \textit{bucket}$$

$$= \frac{20{,}4192 \text{ m3}}{0{,}8 \text{ m3}} \text{ x } 10 \text{ menit}$$

$$= 255 \text{ menit}$$

Jadi total waktu operasional pengecoran adalah 383,5 menit

- Waktu Pasca Pelaksanaan

  Waktu pasca pelaksanaan pengecoran terdiri dari :

  a. Pembersihan *Bucket* = 10 menit
  b. Penyimpanan *Bucket* = 20 menit
  c. Persiapan Kembali = 10 menit

  Jadi, total waktu pasca pelaksanaan adala 40 menit

Setelah mengetahui durasi dari masing masing tahapan, maka total durasi pengecoran sudah dapat dihitung.

= T persiapan + T persiapan tambahan + T pengecoran + T pasca pelaksanaan

= 30 + 30 + 383,5 + 40

= 483,46572 menit

= 8,05776 jam
= 1,00722 hari
≈ 2 hari

Jadi, untuk *shearwall* Lantai U S Sektor 2 pengecoran dilakukan selama 2 hari

Durasi Pengecoran Shearwall Lantai U S Sektor 3

- Perhitungan Volume Beton

NO	Tipe SW	Luas SW	Tinggi Lantai	Jumlah	Tebal Plat	Volume Beton
		(m2)	(m)		(cm)	(m3)
1	SW 6	3,11	3,00	1	12	8,958
2	SW 7	1,80	3,00	1	12	5,184
Total						14,1422

> Elevas Lantai U S Sektor 3 = 31 m

- Kapasitas Produksi *Concrete Bucket*

  Kapasitas produksi *Concrete Bucket* didapat dari total lalu lintas per jam nya. Total jumlah lalu lintas didapatkan dari pembagian antara jumlah menit dalam satu jam dibagi dengan *circle time* dan dikalikan dengan kapasitas *bucket cor* nya.

  - Perhitungan *Circle Time* :

    Sebelum menghitung *Circle Time* ada beberapa data yang harus kita ketahui sebelumnya, antara lain :

    > Faktor Cuaca

      Kondisi = Terang, Panas, Berdebu

      Nilai = 0,83

> Faktor Operator dan Mekanik
Kondisi = Cukup
Nilai = 0,70

> Faktor Operasi alat dan pemeliharaan mesin
Kondisi = Baik
Nilai = 0,75

Setelah mengetahui faktor faktor yang mempengaruhi *circle time* , maka dapat dilakukan perhitungan *circle time* seperti berikut

a. *Hoisting Time*

Hoisting time (waktu angkat) adalah waktu dimana *tower crane* mengangkat material. Dari spesifikasi alat didapatkan *hoisting speed* sebesar 110 m/min.

$$HT = \frac{\textit{hoisting height} \times 2}{\textit{hoisting speed} \text{ x Efisiensi Kerja}}$$

$$= \frac{37{,}4 \text{ meter} \times 2}{110 \text{ m/min.} \times 0{,}83 \times 0{,}70 \times 0{,}75}$$

$$= 1{,}56053 \text{ menit}$$

b. *Swing Time*

Swing time (Waktu berputar) adalah waktu dimana *tower crane* berputar untuk memindahkan material yang diangkut. Dari spesifikasi alat didapat *swing speed* sebesar 0,8 r/min

$$ST = \frac{\text{Sudut Swing} \times 2}{\textit{Swing speed} \times \text{Efisiensi Kerja} \times 360}$$

$$= \frac{180{,}0 \times 2}{0{,}8 \text{ r/min} \times 0{,}8 \times 0{,}7 \times 0{,}8 \times 360}$$

$$= 2{,}86862 \text{ menit}$$

c. *Trolling Time*

Trolling Time adalah waktu *tower crane* untuk memindahkan material. Dari spesifikasi alat didapat *trolley speed* 80 m/min dan *trolley lengt* 6 m

$$TT = \frac{\textit{Trolley Length} \times 2}{\textit{Trolley speed} \times \text{Efisiensi Kerja}}$$

$$= \frac{6 \text{ m} \times 2}{80 \text{ m/min} \times 0{,}83 \times 0{,}7 \times 0{,}75}$$

$$= 0{,}34423 \text{ menit}$$

d. *Lowering Time*

Lowering Time adalah waktu *tower crane* untuk menurunkan material. Dari spek alat didapatkan *lowering speed* 110 m/min

$$TT = \frac{\textit{Lowering Height} \times 2}{\textit{Lowering speed} \times \text{Efisiensi Kerja}}$$

$$= \frac{6{,}0 \text{ m} \times 2}{110 \text{ m/min} \times 0{,}83 \times 0{,}7 \times 0{,}75}$$

$$= 0{,}25035 \text{ menit}$$

Jadi, circle time *tower crane* untuk satu kali putaran adalah 5,023731289 menit

Sehingga perhitungan kapasitas produksi dapat dilakukan.

Kapasitas Produksi *Concrete Bucket*

$$= \frac{\textit{Circle Time} \text{ x } \textit{Kapasitas Bucket}}{60 \text{ menit}}$$

$$= \frac{60 \text{ menit x } 0{,}8 \text{ m3}}{5{,}024 \text{ menit}}$$

$$= 9{,}555 \text{ m3/jam}$$

- Kebutuhan *Truck Mixer*

  Selain *concrete bucket* juga dibutuhkan *tuck mixer* yang digunakan mengangkut beton untuk pengecoran. Banyaknya *truck mixer* yang diperlukan dihitung sebagai berikut :

$$= \frac{\text{Volume beton total}}{\text{Kapasitas } \textit{Truck Mixer}}$$

$$= \frac{14{,}14 \text{ m3}}{7 \text{ m3}}$$

$$= 2{,}0203 \text{ Truck} \approx 3 \text{ Truck}$$

- Kebutuhan tenaga kerja dalam pelaksanaan

  a. *Concrete Bucket* = 1 *bucket*

  b. Jumlah Tenaga Kerja = 3 Grup

  - 6,00 Pembantu Tukang

  c. Jam Kerja 1 Hari = 8 jam

- Kebutuhan jam kerja dalam pelaksanaan pengecoran

  • Waktu Persiapan

  Waktu persiapan untuk pengecoran terdiri dari :

  a. Pengaturan Posisi TM & TC = 10 menit
  b. Pemasangan Pipa Tremi = 5 menit
  c. Waktu Tunggu (iddle) = 10 menit
  d. Waktu menuangkan ke *Bucket* = 5 menit

  Jadi total waktu persiapan adalah 30 menit

  • Waktu Tambahan Persiapan

  Waktu tambahan persiapan terdiri dari :

  a. Pergantian antar *truck mixer*

  $$= \frac{\text{jumlah } \textit{truck mixer} \times 5 \text{ menit / } \textit{truck mixer}}{\text{Jumlah } \textit{Concrete Bucket}}$$

  $$= \frac{3 \quad \textit{Truck} \times 5 \text{ menit / truck mixer}}{1 \ \textit{Concrete Bucket}}$$

  = 15 menit

  b. Waktu Pengujian *Slump*

  $$= \frac{\text{jumlah } \textit{truck mixer} \times 5 \text{ menit / } \textit{truck mixer}}{\text{Jumlah } \textit{Concrete Pump}}$$

  $$= \frac{3 \quad \textit{Truck} \times 5 \text{ menit / truck mixer}}{1 \ \textit{Concrete Bucket}}$$

  = 15 menit

  Jadi total waktu persiapan tambahan adala 30 menit

- Waktu Operasional pengecoran

  Waktu operasional pengecoran adalah waktu saat proses pengecoran berlangsung.

  - Durasi Operasional *Concrete Bucket*

    $$= \frac{\text{Volume pengecoran}}{\text{Kapasitas Produksi TC (m3/jam)}} \text{ x } \frac{60 \text{ menit}}{\text{Jumlah TC}}$$

    $$= \frac{14{,}1422 \text{ m3}}{10 \text{ m3/jam}} \text{ x } \frac{60 \text{ menit}}{1 \text{ TC}}$$

    $$= 88{,}81 \text{ menit}$$

  - Total Durasi Penuangan Beton

    $$= \frac{\text{Volume Pengecora}}{\text{Volume } \textit{Bucket}} \text{ x durasi penuangan per } \textit{bucket}$$

    $$= \frac{14{,}1422 \text{ m3}}{0{,}8 \text{ m3}} \text{ x } 10 \text{ menit}$$

    $$= 177 \text{ menit}$$

  Jadi total waktu operasional pengecoran adalah 265,6 menit

- Waktu Pasca Pelaksanaan

  Waktu pasca pelaksanaan pengecoran terdiri dari :

  a. Pembersihan *Bucket* = 10 menit
  b. Penyimpanan *Bucket* = 20 menit
  c. Persiapan Kembali = 10 menit

Jadi, total waktu pasca pelaksanaan adala 40 menit

Setelah mengetahui durasi dari masing masing tahapan, maka total durasi pengecoran sudah dapat dihitung.

= T persiapan + T persiapan tambahan + T pengecoran + T pasca pelaksanaan
= 30 + 30 + 265,6 + 40
= 365,58652 menit
= 6,09311 jam
= 0,76164 hari
≈ 1 hari

Jadi, untuk *shearwall* Lantai U S Sektor 3 pengecoran dilakukan selama 1 hari

5.3.5 Durasi Pengecoran Tangga

- **Durasi Pengecoran Tangga Lantai L B Sektor 2**
  - Perhitungan Volume Beton

No.	Tipe Tangga	Luas Samping	Lebar	Volume
		m2	m	m3
1	TD_{1a}	1,52967	1,2	1,8356
2	TD_{1b}	1,52967	1,2	1,8356
3	TP_a	1,90522	1,2	2,28626
4	TP_b	1,833627	1,2	2,20035
Total				8,1578

> Elevasi Lantai L B Sektor 2 = -4,5 m

- Kapasitas Produksi *Concrete Bucket*

  Kapasitas produksi *Concrete Bucket* didapat dari total lalu lintas per jam nya. Total jumlah lalu lintas didapatkan dari pembagian antara jumlah menit dalam satu jam dibagi dengan *circle time* dan dikalikan dengan kapasitas *bucket cor* nya.

  - Perhitungan *Circle Time* :

    Sebelum menghitung *Circle Time* ada beberapa data yang harus kita ketahui sebelumnya, antara lain :

    > Faktor Cuaca

    Kondisi = Terang, Panas, Berdebu

    Nilai = 0,83

    > Faktor Operator dan Mekanik

    Kondisi = Cukup

    Nilai = 0,70

> Faktor Operasi alatdan pemeliharaan mesin

Kondisi = Baik

Nilai = 0,75

Setelah mengetahui faktor faktor yang mempengaruhi circle time, maka dapat dilakukan perhitungan circle time seperti berikut

a. *Hoisting Time*

Hoisting time (waktu angkat) adalah waktu dimana *tower crane* mengangkat material. Dari spesifikasi alat didapatkan hoisting speed sebesar 110 m/min.

$$HT = \frac{\textit{hoisting height} \quad x \quad 2}{\textit{hoisting speed} \quad x \text{ Efisiensi Kerja}}$$

$$= \frac{3{,}5 \text{ meter} \quad x \quad 2}{110 \text{ m/min.} \quad x \quad 0{,}83 \quad x \quad 0{,}70 \quad x \quad 0{,}75}$$

$$= 0{,}14604 \text{ menit}$$

b. *Swing Time*

Swing time (Waktu berputar) adalah waktu dimana *tower crane* berputar untuk memindahkan material yang diangkut. Dari spesifikasi didapat swing speed *sebesar* 0,8 r/min

$$ST = \frac{\text{Sudut Swing} \quad x \quad 2}{\textit{Swing speed} \quad x \text{ Efisiensi Kerja} \quad x \quad 360}$$

$$= \frac{180{,}0 \quad x \quad 2}{0{,}8 \text{ r/min} \quad x \quad 0{,}8 \quad x \quad 0{,}7 \quad x \quad 0{,}8 \quad x \quad 360}$$

$$= 2{,}86862 \text{ menit}$$

c. *Trolling Time*

Trolling Time adalah waktu *tower crane* untuk memindahkan material. Dari spesifikasi alat didapat

trolley speed 80 m/min dan *trolley length* 6 m

$$TT = \frac{\textit{Trolley Length} \text{ x } 2}{\textit{Trolley speed} \text{ x Efisiensi Kerja}}$$

$$= \frac{6 \text{ m x } 2}{80 \text{ m/min x } 0{,}83 \text{ x } 0{,}7 \text{ x } 0{,}75}$$

$$= 0{,}34423 \text{ menit}$$

d. *Lowering Time*

Lowering Time adalah waktu *tower crane* untuk menurunkan material. Dari spek alat didapatkan

lowering speed 110 m/min

$$TT = \frac{\textit{Lowering Height} \text{ x } 2}{\textit{Lowering speed} \text{ x Efisiensi Kerja}}$$

$$= \frac{8{,}0 \text{ m x } 2}{110 \text{ m/min x } 0{,}83 \text{ x } 0{,}7 \text{ x } 0{,}75}$$

$$= 0{,}3338 \text{ menit}$$

Jadi, circle time *tower crane* untuk satu kali putaran adalah 3,692692849 menit

Sehingga perhitungan kapasitas produksi dapat dilakukan.

Kapasitas Produksi *Concrete Bucket*

$$= \frac{\textit{Circle Time} \text{ x } \textit{Kapasitas Bucket}}{60 \text{ menit}}$$

$$= \frac{60 \text{ menit x } 0{,}8 \text{ m3}}{3{,}693 \text{ menit}}$$

$$= 13 \text{ m3/jam}$$

- Kebutuhan *Truck Mixer*

  Selain *concrete bucket* juga dibutuhkan tuck mixer yang digunakan mengangkut beton untuk pengecoran. Banyaknya *truck mixer* yang diperlukan dihitung sebagai berikut :

  $$= \frac{\text{Volume beton total}}{\text{Kapasitas Truck Mixer}}$$

  $$= \frac{8{,}158 \text{ m3}}{7 \text{ m3}}$$

  $$= 1{,}1654 \text{ Truck} \approx 2 \text{ Truck}$$

- Kebutuhan tenaga kerja dalam pelaksanaan

  a. *Concrete Bucket* = 1 *bucket*

  b. Jumlah Tenaga Kerja = 1 Grup

     Terdiri dari : - 0,1 Mandor

     - 2,00 Pembantu Tukang

  c. Jam Kerja 1 Hari = 8 jam

- Kebutuhan jam kerja dalam pelaksanaan pengecoran

  • Waktu Persiapan

  Waktu persiapan untuk pengecoran terdiri dari :

  a. Pengaturan Posisi TM & TC = 10 menit

  b. Pemasangan Pipa Tremi = 5 menit

  c. Waktu Tunggu (iddle) = 10 menit

  d. Waktu menuangkan ke *Bucket* = 5 menit

  Jadi total waktu persiapan adalah 30 menit

- Waktu Tambahan Persiapan

  Waktu tambahan persiapan terdiri dari :

  a. Pergantian antar *truck mixer*

  $$= \frac{\text{jumlah } \textit{truck mixer} \text{ x } 5 \text{ menit / } \textit{truck mixer}}{\text{Jumlah } \textit{Concrete Bucket}}$$

  $$= \frac{2 \quad \textit{Truck} \text{ x } 5 \text{ menit / truck mixer}}{1 \textit{ Concrete Bucket}}$$

  $$= 10 \text{ menit}$$

  b. Waktu Pengujian *Slump*

  $$= \frac{\text{jumlah } \textit{truck mixer} \text{ x } 5 \text{ menit / } \textit{truck mixer}}{\text{Jumlah } \textit{Concrete Pump}}$$

  $$= \frac{2 \quad \textit{Truck} \text{ x } 5 \text{ menit / truck mixer}}{1 \textit{ Concrete Bucket}}$$

  $$= 10 \text{ menit}$$

  Jadi total waktu persiapan tambahan adalah 20 menit

- Waktu Operasional pengecoran

  Waktu operasional pengecoran adalah waktu saat proses pengecoran berlangsung.

  - Durasi Operasional *Concrete Bucket*

  $$= \frac{\text{Volume pengecoran}}{\text{Kapasitas Produksi TC (m3/jam)}} \text{ x } \frac{60 \text{ menit}}{\text{Jumlah TC}}$$

  $$= \frac{8{,}1578 \text{ m3}}{13 \text{ m3/jam}} \text{ x } \frac{60 \text{ menit}}{1 \text{ TC}}$$

  $$= 37{,}66 \text{ menit}$$

  - Total Durasi Penuangan Beton

  $$= \frac{\text{Volume Pengecoran}}{\text{Volume } \textit{Bucket}} \text{ x durasi penuangan per } \textit{bucket}$$

$$= \frac{8{,}1578 \text{ m3}}{0{,}8 \text{ m3}} \text{ x } 10 \text{ menit}$$

$= 102$ menit

Jadi total waktu operasional pengecoran adala 139,6 menit

- Waktu Pasca Pelaksanaan

  Waktu pasca pelaksanaan pengecoran terdiri dari :

  a. Pembersihan *Bucket* = 10 menit
  b. Penyimpanan *Bucket* = 20 menit
  c. Persiapan Kembali = 10 menit

  Jadi, total waktu pasca pelaksanaan adalah 40 menit

Setelah mengetahui durasi dari masing masing tahapan, maka total durasi pengecoran sudah dapat dihitung.

= T persiapan + T persiapan tambahan + T pengecoran + T pasca pelaksanaan
= 30 + 20 + 139,6 + 40
= 229,62823 menit
= 3,82714 jam
= 0,47839 hari
$\approx$ 1 hari

Jadi untuk tangga Lantai L B Sektor 2 durasi pengecoran selama 1 hari

- **Durasi Pengecoran Tangga Lantai L B Sektor 3**
  - Perhitungan Volume Beton

No.	Tipe Tangga	Luas Samping	Lebar	Volume
		m2	m	m3
1	TD2a	1,52967	1,2	1,8356
2	TD2b	1,52967	1,2	1,8356
Total				3,6712

  > Elevasi Lantai L B Sektor 3 = -4,5 m

  - Kapasitas Produksi *Concrete Bucket*

    Kapasitas produksi *Concrete Bucket* didapat dari total lalu lintas per jam nya. Total jumlah lalu lintas didapatkan dari pembagian antara jumlah menit dalam satu jam dibagi dengan *circle time* dan dikalikan dengan kapasitas *bucket cor* nya.

    - Perhitungan *Circle Time* :

      Sebelum menghitung *Circle Time* ada beberapa data yang harus kita ketahui sebelumnya, antara lain :

      > Faktor Cuaca

      Kondisi = Terang, Panas, Berdebu

      Nilai = 0,83

      > Faktor Operator dan Mekanik

      Kondisi = Cukup

      Nilai = 0,70

      > Faktor Operasi alatdan pemeliharaan mesin

      Kondisi = Baik

      Nilai = 0,75

Setelah mengetahui faktor faktor yang mempengaruhi circle time, maka dapat dilakukan perhitungan circle time seperti berikut

a. *Hoisting Time*

Hoisting time (waktu angkat) adalah waktu dimana *tower crane* mengangkat material. Dari spesifikasi alat didapatkan hoisting speed sebesar 110 m/min.

$$HT = \frac{\textit{hoisting height} \ x \ 2}{\textit{hoisting speed} \ \text{x Efisiensi Kerja}}$$

$$= \frac{3{,}5 \text{ meter} \ \text{x} \ 2}{110 \text{ m/min.} \ \text{x} \ 0{,}83 \ \text{x} \ 0{,}70 \ \text{x} \ 0{,}75}$$

$$= 0{,}14604 \text{ menit}$$

b. *Swing Time*

Swing time (Waktu berputar) adalah waktu dimana *tower crane* berputar untuk memindahkan material yang diangkut. Dari spesifikasi didapat swing speed *sebesar* 0,8 r/min

$$ST = \frac{\text{Sudut Swing x} \ 2}{\textit{Swing speed} \ \text{x Efisiensi Kerja x} \ 360}$$

$$= \frac{180{,}0 \ \text{x} \ 2}{0{,}8 \text{ r/min} \ \text{x} \ 0{,}8 \ \text{x} \ 0{,}7 \ \text{x} \ 0{,}8 \ \text{x} \ 360}$$

$$= 2{,}86862 \text{ menit}$$

c. *Trolling Time*

Trolling Time adalah waktu *tower crane* untuk memindahkan material. Dari spesifikasi alat didapat

trolley speed 80 m/min dan *trolley length* 6 m

$$TT = \frac{\textit{Trolley Length} \times 2}{\textit{Trolley speed} \times \text{Efisiensi Kerja}}$$

$$= \frac{6\ \text{m} \times 2}{80\ \text{m/min} \times 0{,}83 \times 0{,}7 \times 0{,}75}$$

$$= 0{,}34423\ \text{menit}$$

d. *Lowering Time*

Lowering Time adalah waktu *tower crane* untuk menurunkan material. Dari spek alat didapatkan

lowering speed 110 m/min

$$TT = \frac{\textit{Lowering Height} \times 2}{\textit{Lowering speed} \times \text{Efisiensi Kerja}}$$

$$= \frac{8{,}0\ \text{m} \times 2}{110\ \text{m/min} \times 0{,}83 \times 0{,}7 \times 0{,}75}$$

$$= 0{,}3338\ \text{menit}$$

Jadi, circle time *tower crane* untuk satu kali putaran adalah 3,692692849 menit

Sehingga perhitungan kapasitas produksi dapat dilakukan.

Kapasitas Produksi *Concrete Bucket*

$$= \frac{\textit{Circle Time} \times \textit{Kapasitas Bucket}}{60\ \text{menit}}$$

$$= \frac{60\ \text{menit} \times 0{,}8\ \text{m3}}{3{,}693\ \text{menit}}$$

$$= 13\ \text{m3/jam}$$

- Kebutuhan *Truck Mixer*

Selain *concrete bucket* juga dibutuhkan tuck mixer yang digunakan mengangkut beton untuk pengecoran.

Banyaknya *truck mixer* yang diperlukan dihitung sebagai berikut :

$$= \frac{\text{Volume beton total}}{\text{Kapasitas Truck Mixer}}$$

$$= \frac{3{,}671 \text{ m3}}{7 \text{ m3}}$$

$$= 0{,}5245 \text{ Truck} \approx 1 \text{ Truck}$$

- Kebutuhan tenaga kerja dalam pelaksanaan
  a. *Concrete Bucket* = 1 *bucket*
  b. Jumlah Tenaga Kerja = 3 Grup
     Terdiri dari : - 0,3 Mandor
     - 6,00 Pembantu Tukang
  c. Jam Kerja 1 Hari = 8 jam

- Kebutuhan jam kerja dalam pelaksanaan pengecoran
  • Waktu Persiapan
    Waktu persiapan untuk pengecoran terdiri dari :
    a. Pengaturan Posisi TM & TC = 10 menit
    b. Pemasangan Pipa Tremi = 5 menit
    c. Waktu Tunggu (iddle) = 10 menit
    d. Waktu menuangkan ke *Bucket* = 5 menit
    Jadi total waktu persiapan adalah 30 menit

  • Waktu Tambahan Persiapan
    Waktu tambahan persiapan terdiri dari :
    a. Pergantian antar *truck mixer*

$$= \frac{\text{jumlah } \textit{truck mixer} \times 5 \text{ menit / } \textit{truck mixer}}{\text{Jumlah } \textit{Concrete Bucket}}$$

$$= \frac{1 \text{ } \textit{Truck} \text{ x } 5 \text{ menit / truck mixer}}{1 \textit{ Concrete Bucket}}$$

$$= 5 \text{ menit}$$

b. Waktu Pengujian *Slump*

$$= \frac{\text{jumlah } \textit{truck mixer} \text{ x } 5 \text{ menit / } \textit{truck mixer}}{\text{Jumlah } \textit{Concrete Pump}}$$

$$= \frac{1 \text{ } \textit{Truck} \text{ x } 5 \text{ menit / truck mixer}}{1 \textit{ Concrete Bucket}}$$

$$= 5 \text{ menit}$$

Jadi total waktu persiapan tambahan adalah 10 menit

- Waktu Operasional pengecoran

Waktu operasional pengecoran adalah waktu saat proses pengecoran berlangsung.

- Durasi Operasional *Concrete Bucket*

$$= \frac{\text{Volume pengecoran}}{\text{Kapasitas Produksi TC (m3/jam)}} \text{ x } \frac{60 \text{ menit}}{\text{Jumlah TC}}$$

$$= \frac{3{,}6712 \text{ m3}}{13 \text{ m3/jam}} \text{ x } \frac{60 \text{ menit}}{1 \text{ TC}}$$

$$= 16{,}95 \text{ menit}$$

- Total Durasi Penuangan Beton

$$= \frac{\text{Volume Pengecoran}}{\text{Volume } \textit{Bucket}} \text{ x durasi penuangan per } \textit{bucket}$$

$$= \frac{3{,}6712 \text{ m3}}{0{,}8 \text{ m3}} \text{ x } 10 \text{ menit}$$

$$= 46 \text{ menit}$$

Jadi total waktu operasional pengecoran adala 62,84 menit

- Waktu Pasca Pelaksanaan

  Waktu pasca pelaksanaan pengecoran terdiri dari :

  a. Pembersihan *Bucket* = 10 menit
  b. Penyimpanan *Bucket* = 20 menit
  c. Persiapan Kembali = 10 menit

  Jadi, total waktu pasca pelaksanaan adalah 40 menit

Setelah mengetahui durasi dari masing masing tahapan, maka total durasi pengecoran sudah dapat dihitung.

= T persiapan + T persiapan tambahan + T pengecoran + T pasca pelaksanaan

= 30 + 10 + 62,84 + 40

= 142,8359 menit

= 2,3806 jam

= 0,29757 hari

≈ 1 hari

Jadi untuk tangga Lantai L B Sektor 3 durasi pengecoran selama 1 hari

- **Durasi Pengecoran Tangga Lantai L G Sektor 2**
  - Perhitungan Volume Beton

No.	Tipe Tangga	Luas Samping	Lebar	Volume
		m2	m	m3
1	TD_{1a}	1,52967	1,2	1,8356
2	TD_{1b}	1,52967	1,2	1,8356
3	TP_a	1,90522	1,2	2,28626
4	TP_b	1,83363	1,2	2,20035
Total				8,1578

> Elevasi Lantai L G Sektor 2 = 0,0 m

- Kapasitas Produksi *Concrete Bucket*

  Kapasitas produksi *Concrete Bucket* didapat dari total lalu lintas per jam nya. Total jumlah lalu lintas didapatkan dari pembagian antara jumlah menit dalam satu jam dibagi dengan *circle time* dan dikalikan dengan kapasitas *bucket cor* nya.

  - Perhitungan *Circle Time* :

    Sebelum menghitung *Circle Time* ada beberapa data yang harus kita ketahui sebelumnya, antara lain :

    > Faktor Cuaca
    >
    > Kondisi = Terang, Panas, Berdebu
    >
    > Nilai = 0,83

    > Faktor Operator dan Mekanik
    >
    > Kondisi = Cukup
    >
    > Nilai = 0,70

    > Faktor Operasi alatdan pemeliharaan mesin
    >
    > Kondisi = Baik
    >
    > Nilai = 0,75

    Setelah mengetahui faktor faktor yang mempengaruhi circle time, maka dapat dilakukan perhitungan circle time seperti berikut

    a. *Hoisting Time*

    Hoisting time (waktu angkat) adalah waktu dimana *tower crane* mengangkat material. Dari spesifikasi alat didapatkan hoisting speed sebesar 110 m/min.

$$HT = \frac{hoisting\ height\ x\ 2}{hoisting\ speed\ \text{x Efisiensi Kerja}}$$

$$= \frac{8{,}0 \text{ meter} \times 2}{110 \text{ m/min.} \times 0{,}83 \times 0{,}70 \times 0{,}75}$$

$$= 0{,}3338 \text{ menit}$$

b. *Swing Time*

Swing time (Waktu berputar) adalah waktu dimana *tower crane* berputar untuk memindahkan material yang diangkut. Dari spesifikasi didapat swing speed *sebesar* 0,8 r/min

$$ST = \frac{\text{Sudut Swing} \times 2}{\textit{Swing speed} \times \text{Efisiensi Kerja} \times 360}$$

$$= \frac{180{,}0 \times 2}{0{,}8 \text{ r/min} \times 0{,}8 \times 0{,}7 \times 0{,}8 \times 360}$$

$$= 2{,}86862 \text{ menit}$$

c. *Trolling Time*

Trolling Time adalah waktu *tower crane* untuk memindahkan material. Dari spesifikasi alat didapat *trolley speed* 80 m/min dan *trolley length* 6 m

$$TT = \frac{\textit{Trolley Length} \times 2}{\textit{Trolley speed} \times \text{Efisiensi Kerja}}$$

$$= \frac{6 \text{ m} \times 2}{80 \text{ m/min} \times 0{,}83 \times 0{,}7 \times 0{,}75}$$

$$= 0{,}34423 \text{ menit}$$

d. *Lowering Time*

Lowering Time adalah waktu *tower crane* untuk menurunkan material. Dari spek alat didapatkan *lowering speed* 110 m/min

$$TT = \frac{\textit{Lowering Height} \times 2}{\textit{Lowering speed} \times \text{Efisiensi Kerja}}$$

$$= \frac{8{,}0 \text{ m} \times 2}{110 \text{ m/min} \times 0{,}83 \times 0{,}7 \times 0{,}75}$$

$$= 0{,}3338 \text{ menit}$$

Jadi, circle time *tower crane* untuk satu kali putaran adalah 3,880456893 menit

Sehingga perhitungan kapasitas produksi dapat dilakukan.

Kapasitas Produksi *Concrete Bucket*

$$= \frac{\textit{Circle Time} \times \textit{Kapasitas Bucket}}{60 \text{ menit}}$$

$$= \frac{60 \text{ menit} \times 0{,}8 \text{ m3}}{3{,}88 \text{ menit}}$$

$$= 12{,}37 \text{ m3/jam}$$

- Kebutuhan *Truck Mixer*

  Selain *concrete bucket* juga dibutuhkan tuck mixer yang digunakan mengangkut beton untuk pengecoran. Banyaknya *truck mixer* yang diperlukan dihitung sebagai berikut :

$$= \frac{\text{Volume beton total}}{\text{Kapasitas Truck Mixer}}$$

$$= \frac{8{,}158 \text{ m3}}{7 \text{ m3}}$$

$$= 1{,}1654 \text{ Truck} \approx 2 \text{ Truck}$$

- Kebutuhan tenaga kerja dalam pelaksanaan

  a. *Concrete Bucket* = 1 *bucket*

  b. Jumlah Tenaga Kerja = 1 Grup

     Terdiri dari : - 0,1 Mandor

     - 2,00 Pembantu Tukang

c. Jam Kerja 1 Hari = 8 jam

- Kebutuhan jam kerja dalam pelaksanaan pengecoran
  - Waktu Persiapan

    Waktu persiapan untuk pengecoran terdiri dari :

    a. Pengaturan Posisi TM & TC = 10 menit
    b. Pemasangan Pipa Tremi = 5 menit
    c. Waktu Tunggu (iddle) = 10 menit
    d. Waktu menuangkan ke *Bucket* = 5 menit

    Jadi total waktu persiapan adalah 30 menit

  - Waktu Tambahan Persiapan

    Waktu tambahan persiapan terdiri dari :

    a. Pergantian antar *truck mixer*

    $$= \frac{\text{jumlah } \textit{truck mixer} \times 5 \text{ menit / } \textit{truck mixer}}{\text{Jumlah } \textit{Concrete Bucket}}$$

    $$= \frac{2 \quad \textit{Truck} \times 5 \text{ menit / truck mixer}}{1 \ \textit{Concrete Bucket}}$$

    = 10 menit

    b. Waktu Pengujian *Slump*

    $$= \frac{\text{jumlah } \textit{truck mixer} \times 5 \text{ menit / } \textit{truck mixer}}{\text{Jumlah } \textit{Concrete Pump}}$$

    $$= \frac{2 \quad \textit{Truck} \times 5 \text{ menit / truck mixer}}{1 \ \textit{Concrete Bucket}}$$

    = 10 menit

    Jadi total waktu persiapan tambahan adalah 20 menit

- Waktu Operasional pengecoran

  Waktu operasional pengecoran adalah waktu saat proses pengecoran berlangsung.

  - Durasi Operasional *Concrete Bucket*

    $$= \frac{\text{Volume pengecoran}}{\text{Kapasitas Produksi TC (m3/jam)}} \text{ x } \frac{60 \text{ menit}}{\text{Jumlah TC}}$$

    $$= \frac{8{,}1578 \text{ m3}}{12 \text{ m3/jam}} \text{ x } \frac{60 \text{ menit}}{1 \text{ TC}}$$

    $= 39{,}57$ menit

  - Total Durasi Penuangan Beton

    $$= \frac{\text{Volume Pengecoran}}{\text{Volume } \textit{Bucket}} \text{ x durasi penuangan per } \textit{bucket}$$

    $$= \frac{8{,}1578 \text{ m3}}{0{,}8 \text{ m3}} \text{ x } 10 \text{ menit}$$

    $= 102$ menit

  Jadi total waktu operasional pengecoran adala 141,5 menit

- Waktu Pasca Pelaksanaan

  Waktu pasca pelaksanaan pengecoran terdiri dari :

  a. Pembersihan *Bucket* = 10 menit
  b. Penyimpanan *Bucket* = 20 menit
  c. Persiapan Kembali = 10 menit

  Jadi, total waktu pasca pelaksanaan adalah 40 menit

Setelah mengetahui durasi dari masing masing tahapan, maka total durasi pengecoran sudah dapat dihitung.

= T persiapan + T persiapan tambahan + T pengecoran + T pasca pelaksanaan

= 30 + 20 + 141,5 + 40

= 231,54291 menit
= 3,85905 jam
= 0,48238 hari
≈ 1 hari

Jadi untuk tangga Lantai L G Sektor 2 durasi pengecoran selama 1 hari

- **Durasi Pengecoran Tangga Lantai L G Sektor 3**
  - Perhitungan Volume Beton

No.	Tipe Tangga	Luas Samping	Lebar	Volume
		m2	m	m3
1	TD_{2a}	1,52967	1,2	1,8356
2	TD_{2b}	1,52967	1,2	1,8356
Total				3,6712

> Elevasi Lantai L G Sektor 3 = 0,0 m

  - Kapasitas Produksi *Concrete Bucket*

    Kapasitas produksi *Concrete Bucket* didapat dari total lalu lintas per jam nya. Total jumlah lalu lintas didapatkan dari pembagian antara jumlah menit dalam satu jam dibagi dengan *circle time* dan dikalikan dengan kapasitas *bucket cor* nya.

    - Perhitungan *Circle Time* :

      Sebelum menghitung *Circle Time* ada beberapa data yang harus kita ketahui sebelumnya, antara lain :

      > Faktor Cuaca

      Kondisi = Terang, Panas, Berdebu

      Nilai = 0,83

> Faktor Operator dan Mekanik

Kondisi = Cukup

Nilai = 0,70

> Faktor Operasi alatdan pemeliharaan mesin

Kondisi = Baik

Nilai = 0,75

Setelah mengetahui faktor faktor yang mempengaruhi circle time, maka dapat dilakukan perhitungan circle time seperti berikut

a. *Hoisting Time*

Hoisting time (waktu angkat) adalah waktu dimana *tower crane* mengangkat material. Dari spesifikasi alat didapatkan hoisting speed sebesar 110 m/min.

$$HT = \frac{\textit{hoisting height} \ x \ 2}{\textit{hoisting speed} \ \text{x Efisiensi Kerja}}$$

$$= \frac{8{,}0 \text{ meter} \ \text{x} \ 2}{110 \text{ m/min.} \ \text{x} \ 0{,}83 \ \text{x} \ 0{,}70 \ \text{x} \ 0{,}75}$$

$$= 0{,}3338 \text{ menit}$$

b. *Swing Time*

Swing time (Waktu berputar) adalah waktu dimana *tower crane* berputar untuk memindahkan material yang diangkut. Dari spesifikasi didapat swing speed *sebesar* 0,8 r/min

$$ST = \frac{\text{Sudut Swing x } 2}{\textit{Swing speed} \ \text{x Efisiensi Kerja x } 360}$$

$$= \frac{180{,}0 \ \text{x} \ 2}{0{,}8 \text{ r/min} \ \text{x} \ 0{,}8 \ \text{x} \ 0{,}7 \ \text{x} \ 0{,}8 \ \text{x} \ 360}$$

$$= 2{,}86862 \text{ menit}$$

c. *Trolling Time*

Trolling Time adalah waktu *tower crane* untuk memindahkan material. Dari spesifikasi alat didapat

trolley speed 80 m/min dan *trolley length* 6 m

$$TT = \frac{\textit{Trolley Length} \times 2}{\textit{Trolley speed} \times \text{Efisiensi Kerja}}$$

$$= \frac{6\ \text{m} \times 2}{80\ \text{m/min} \times 0{,}83 \times 0{,}7 \times 0{,}75}$$

$$= 0{,}34423\ \text{menit}$$

d. *Lowering Time*

Lowering Time adalah waktu *tower crane* untuk menurunkan material. Dari spek alat didapatkan

lowering speed 110 m/min

$$TT = \frac{\textit{Lowering Height} \times 2}{\textit{Lowering speed} \times \text{Efisiensi Kerja}}$$

$$= \frac{8{,}0\ \text{m} \times 2}{110\ \text{m/min} \times 0{,}83 \times 0{,}7 \times 0{,}75}$$

$$= 0{,}3338\ \text{menit}$$

Jadi, circle time *tower crane* untuk satu kali putaran adalah 3,880456893 menit

Sehingga perhitungan kapasitas produksi dapat dilakukan.

Kapasitas Produksi *Concrete Bucket*

$$= \frac{\textit{Circle Time} \times \textit{Kapasitas Bucket}}{60\ \text{menit}}$$

$$= \frac{60\ \text{menit} \times 0{,}8\ \text{m3}}{3{,}88\ \text{menit}}$$

$$= 12{,}37\ \text{m3/jam}$$

- Kebutuhan *Truck Mixer*

  Selain *concrete bucket* juga dibutuhkan tuck mixer yang digunakan mengangkut beton untuk pengecoran. Banyaknya *truck mixer* yang diperlukan dihitung sebagai berikut :

  $$= \frac{\text{Volume beton total}}{\text{Kapasitas Truck Mixer}}$$

  $$= \frac{3{,}671 \text{ m3}}{7 \text{ m3}}$$

  $$= 0{,}5245 \text{ Truck} \approx 1 \text{ Truck}$$

- Kebutuhan tenaga kerja dalam pelaksanaan

  a. *Concrete Bucket* = 1 *bucket*

  b. Jumlah Tenaga Kerja = 3 Grup

     Terdiri dari : - 0,3 Mandor

     - 6,00 Pembantu Tukang

  c. Jam Kerja 1 Hari = 8 jam

- Kebutuhan jam kerja dalam pelaksanaan pengecoran

  • Waktu Persiapan

  Waktu persiapan untuk pengecoran terdiri dari :

  a. Pengaturan Posisi TM & TC = 10 menit

  b. Pemasangan Pipa Tremi = 5 menit

  c. Waktu Tunggu (iddle) = 10 menit

  d. Waktu menuangkan ke *Bucket* = 5 menit

  Jadi total waktu persiapan adalah 30 menit

- Waktu Tambahan Persiapan

  Waktu tambahan persiapan terdiri dari :

  a. Pergantian antar *truck mixer*

  $$= \frac{\text{jumlah } \textit{truck mixer} \text{ x } 5 \text{ menit / } \textit{truck mixer}}{\text{Jumlah } \textit{Concrete Bucket}}$$

  $$= \frac{1 \quad \textit{Truck} \text{ x } 5 \text{ menit / truck mixer}}{1 \textit{ Concrete Bucket}}$$

  $$= 5 \text{ menit}$$

  b. Waktu Pengujian *Slump*

  $$= \frac{\text{jumlah } \textit{truck mixer} \text{ x } 5 \text{ menit / } \textit{truck mixer}}{\text{Jumlah } \textit{Concrete Pump}}$$

  $$= \frac{1 \quad \textit{Truck} \text{ x } 5 \text{ menit / truck mixer}}{1 \textit{ Concrete Bucket}}$$

  $$= 5 \text{ menit}$$

  Jadi total waktu persiapan tambahan adalah 10 menit

- Waktu Operasional pengecoran

  Waktu operasional pengecoran adalah waktu saat proses pengecoran berlangsung.

  - Durasi Operasional *Concrete Bucket*

  $$= \frac{\text{Volume pengecoran}}{\text{Kapasitas Produksi TC (m3/jam)}} \text{ x } \frac{60 \text{ menit}}{\text{Jumlah TC}}$$

  $$= \frac{3{,}6712 \text{ m3}}{12 \text{ m3/jam}} \text{ x } \frac{60 \text{ menit}}{1 \text{ TC}}$$

  $$= 17{,}81 \text{ menit}$$

  - Total Durasi Penuangan Beton

  $$= \frac{\text{Volume Pengecoran}}{\text{Volume } \textit{Bucket}} \text{ x durasi penuangan per } \textit{bucket}$$

$$= \frac{3{,}6712 \text{ m3}}{0{,}8 \text{ m3}} \text{ x } 10 \text{ menit}$$

= 46 menit

Jadi total waktu operasional pengecoran adala 63,7 menit

- Waktu Pasca Pelaksanaan

  Waktu pasca pelaksanaan pengecoran terdiri dari :

  a. Pembersihan *Bucket* = 10 menit
  b. Penyimpanan *Bucket* = 20 menit
  c. Persiapan Kembali = 10 menit

  Jadi, total waktu pasca pelaksanaan adalah 40 menit

Setelah mengetahui durasi dari masing masing tahapan, maka total durasi pengecoran sudah dapat dihitung.

= T persiapan + T persiapan tambahan + T pengecoran + T pasca pelaksanaan

= 30 + 10 + 63,7 + 40

= 143,69756 menit

= 2,39496 jam

= 0,29937 hari

≈ 1 hari

Jadi untuk tangga Lantai L G Sektor 3 durasi pengecoran selama 1 hari

- **Durasi Pengecoran Tangga Lantai P 2 Sektor 2**
  - Perhitungan Volume Beton

No.	Tipe Tangga	Luas Samping	Lebar	Volume
		m2	m	m3
1	TD_{1a}	1,098451	1,2	1,31814
2	TD_{1b}	1,098451	1,2	1,31814

3	TP_a	1,335569	1,2	1,60268
4	TP_b	1,310741	1,2	1,57289
Total				5,8119

> Elevasi Lantai P 2 Sektor 2 = 5,0 m

- Kapasitas Produksi *Concrete Bucket*

  Kapasitas produksi *Concrete Bucket* didapat dari total lalu lintas per jam nya. Total jumlah lalu lintas didapatkan dari pembagian antara jumlah menit dalam satu jam dibagi dengan *circle time* dan dikalikan dengan kapasitas *bucket cor* nya.

  - Perhitungan *Circle Time* :

    Sebelum menghitung *Circle Time* ada beberapa data yang harus kita ketahui sebelumnya, antara lain :

    > Faktor Cuaca
    >
    > Kondisi = Terang, Panas, Berdebu
    >
    > Nilai = 0,83

    > Faktor Operator dan Mekanik
    >
    > Kondisi = Cukup
    >
    > Nilai = 0,70

    > Faktor Operasi alatdan pemeliharaan mesin
    >
    > Kondisi = Baik
    >
    > Nilai = 0,75

    Setelah mengetahui faktor faktor yang mempengaruhi circle time, maka dapat dilakukan perhitungan circle time seperti berikut

a. *Hoisting Time*

Hoisting time (waktu angkat) adalah waktu dimana *tower crane* mengangkat material. Dari spesifikasi alat didapatkan hoisting speed sebesar 110 m/min.

$$HT = \frac{\textit{hoisting height} \ x \ 2}{\textit{hoisting speed} \ \text{x Efisiensi Kerja}}$$

$$= \frac{13{,}0 \text{ meter} \ \text{x} \ 2}{110 \text{ m/min.} \ \text{x} \ 0{,}83 \ \text{x} \ 0{,}70 \ \text{x} \ 0{,}75}$$

$$= 0{,}54243 \text{ menit}$$

b. *Swing Time*

Swing time (Waktu berputar) adalah waktu dimana *tower crane* berputar untuk memindahkan material yang diangkut. Dari spesifikasi didapat swing speed *sebesar* 0,8 r/min

$$ST = \frac{\text{Sudut Swing x} \ 2}{\textit{Swing speed} \ \text{x Efisiensi Kerja x} \ 360}$$

$$= \frac{180{,}0 \ \text{x} \ 2}{0{,}8 \text{ r/min} \ \text{x} \ 0{,}8 \ \text{x} \ 0{,}7 \ \text{x} \ 0{,}8 \ \text{x} \ 360}$$

$$= 2{,}86862 \text{ menit}$$

c. *Trolling Time*

Trolling Time adalah waktu *tower crane* untuk memindahkan material. Dari spesifikasi alat didapat *trolley speed* 80 m/min dan *trolley length* 6 m

$$TT = \frac{\textit{Trolley Length} \ \text{x} \ 2}{\textit{Trolley speed} \ \text{x Efisiensi Kerja}}$$

$$= \frac{6 \text{ m} \times 2}{80 \text{ m/min} \times 0{,}83 \times 0{,}7 \times 0{,}75}$$

$$= 0{,}34423 \text{ menit}$$

d. *Lowering Time*

Lowering Time adalah waktu *tower crane* untuk menurunkan material. Dari spek alat didapatkan

lowering speed 110 m/min

$$\text{TT} = \frac{\textit{Lowering Height} \times 2}{\textit{Lowering speed} \times \text{Efisiensi Kerja}}$$

$$= \frac{8{,}0 \text{ m} \times 2}{110 \text{ m/min} \times 0{,}83 \times 0{,}7 \times 0{,}75}$$

$$= 0{,}3338 \text{ menit}$$

Jadi, circle time *tower crane* untuk satu kali putaran adalah 4,089083607 menit

Sehingga perhitungan kapasitas produksi dapat dilakukan.

Kapasitas Produksi *Concrete Bucket*

$$= \frac{\textit{Circle Time} \times \textit{Kapasitas Bucket}}{60 \text{ menit}}$$

$$= \frac{60 \text{ menit} \times 0{,}8 \text{ m3}}{4{,}089 \text{ menit}}$$

$$= 11{,}74 \text{ m3/jam}$$

- Kebutuhan *Truck Mixer*

Selain *concrete bucket* juga dibutuhkan tuck mixer yang digunakan mengangkut beton untuk pengecoran. Banyaknya *truck mixer* yang diperlukan dihitung sebagai berikut :

$$= \frac{\text{Volume beton total}}{\text{Kapasitas Truck Mixer}}$$

$$= \frac{5{,}812 \text{ m3}}{7 \text{ m3}}$$

= 0,8303 Truck ≈ 1 Truck

- Kebutuhan tenaga kerja dalam pelaksanaan
  a. *Concrete Bucket* = 1 *bucket*
  b. Jumlah Tenaga Kerja = 1 Grup
     Terdiri dari : - 0,1 Mandor
     - 2,00 Pembantu Tukang
  c. Jam Kerja 1 Hari = 8 jam

- Kebutuhan jam kerja dalam pelaksanaan pengecoran
  • Waktu Persiapan
    Waktu persiapan untuk pengecoran terdiri dari :
    a. Pengaturan Posisi TM & TC = 10 menit
    b. Pemasangan Pipa Tremi = 5 menit
    c. Waktu Tunggu (iddle) = 10 menit
    d. Waktu menuangkan ke *Bucket* = 5 menit
    Jadi total waktu persiapan adalah 30 menit

  • Waktu Tambahan Persiapan
    Waktu tambahan persiapan terdiri dari :
    a. Pergantian antar *truck mixer*

$$= \frac{\text{jumlah } \textit{truck mixer} \times 5 \text{ menit / } \textit{truck mixer}}{\text{Jumlah } \textit{Concrete Bucket}}$$

$$= \frac{1 \text{ } \textit{Truck} \text{ x } 5 \text{ menit / truck mixer}}{1 \textit{ Concrete Bucket}}$$

$$= 5 \text{ menit}$$

b. Waktu Pengujian *Slump*

$$= \frac{\text{jumlah } \textit{truck mixer} \text{ x } 5 \text{ menit / } \textit{truck mixer}}{\text{Jumlah } \textit{Concrete Pump}}$$

$$= \frac{1 \text{ } \textit{Truck} \text{ x } 5 \text{ menit / truck mixer}}{1 \textit{ Concrete Bucket}}$$

$$= 5 \text{ menit}$$

Jadi total waktu persiapan tambahan adalah 10 menit

- Waktu Operasional pengecoran

  Waktu operasional pengecoran adalah waktu saat proses pengecoran berlangsung.

  - Durasi Operasional *Concrete Bucket*

$$= \frac{\text{Volume pengecoran}}{\text{Kapasitas Produksi TC (m3/jam)}} \text{ x } \frac{60 \text{ menit}}{\text{Jumlah TC}}$$

$$= \frac{5{,}8119 \text{ m3}}{12 \text{ m3/jam}} \text{ x } \frac{60 \text{ menit}}{1 \text{ TC}}$$

$$= 29{,}71 \text{ menit}$$

  - Total Durasi Penuangan Beton

$$= \frac{\text{Volume Pengecoran}}{\text{Volume } \textit{Bucket}} \text{ x durasi penuangan per } \textit{bucket}$$

$$= \frac{5{,}8119 \text{ m3}}{0{,}8 \text{ m3}} \text{ x } 10 \text{ menit}$$

$$= 73 \text{ menit}$$

Jadi total waktu operasional pengecoran adala 102,4 menit

- Waktu Pasca Pelaksanaan

  Waktu pasca pelaksanaan pengecoran terdiri dari :

  a. Pembersihan *Bucket* = 10 menit
  b. Penyimpanan *Bucket* = 20 menit
  c. Persiapan Kembali = 10 menit

  Jadi, total waktu pasca pelaksanaan adalah 40 menit

Setelah mengetahui durasi dari masing masing tahapan, maka total durasi pengecoran sudah dapat dihitung.

= T persiapan + T persiapan tambahan + T pengecoran + T pasca pelaksanaan
= 30 + 10 + 102,4 + 40
= 182,35463 menit
= 3,03924 jam
= 0,37991 hari
≈ 1 hari

Jadi untuk tangga Lantai P 2 Sektor 2 durasi pengecoran selama 1 hari

- **Durasi Pengecoran Tangga Lantai P 2 Sektor 3**
  - Perhitungan Volume Beton

No.	Tipe Tangga	Luas Samping	Lebar	Volume
		m2	m	m3
1	TD_{2a}	1,098451	1,2	1,31814
2	TD_{2b}	1,098451	1,2	1,31814
Total				2,6363

> Elevasi Lantai P 2 Sektor 3 = 5,0 m

  - Kapasitas Produksi *Concrete Bucket*

    Kapasitas produksi *Concrete Bucket* didapat dari total lalu

lintas per jam nya. Total jumlah lalu lintas didapatkan dari pembagian antara jumlah menit dalam satu jam dibagi dengan *circle time* dan dikalikan dengan kapasitas *bucket cor* nya.

- Perhitungan *Circle Time* :

  Sebelum menghitung *Circle Time* ada beberapa data yang harus kita ketahui sebelumnya, antara lain :

  > Faktor Cuaca
  >
  > Kondisi = Terang, Panas, Berdebu
  >
  > Nilai = 0,83

  > Faktor Operator dan Mekanik
  >
  > Kondisi = Cukup
  >
  > Nilai = 0,70

  > Faktor Operasi alatdan pemeliharaan mesin
  >
  > Kondisi = Baik
  >
  > Nilai = 0,75

  Setelah mengetahui faktor faktor yang mempengaruhi circle time, maka dapat dilakukan perhitungan circle time seperti berikut

  a. *Hoisting Time*

  Hoisting time (waktu angkat) adalah waktu dimana *tower crane* mengangkat material. Dari spesifikasi alat didapatkan hoisting speed sebesar 110 m/min.

$$HT = \frac{\textit{hoisting height} \times 2}{\textit{hoisting speed} \times \text{Efisiensi Kerja}}$$

$$= \frac{13{,}0 \text{ meter} \times 2}{110 \text{ m/min.} \times 0{,}83 \times 0{,}70 \times 0{,}75}$$

$$= 0{,}54243 \text{ menit}$$

b. *Swing Time*

Swing time (Waktu berputar) adalah waktu dimana *tower crane* berputar untuk memindahkan material yang diangkut. Dari spesifikasi didapat swing speed *sebesar* 0,8 r/min

$$ST = \frac{\text{Sudut Swing} \times 2}{\textit{Swing speed} \times \text{Efisiensi Kerja} \times 360}$$

$$= \frac{180{,}0 \times 2}{0{,}8 \text{ r/min} \times 0{,}8 \times 0{,}7 \times 0{,}8 \times 360}$$

$$= 2{,}86862 \text{ menit}$$

c. *Trolling Time*

Trolling Time adalah waktu *tower crane* untuk memindahkan material. Dari spesifikasi alat didapat *trolley speed* 80 m/min dan *trolley length* 6 m

$$TT = \frac{\textit{Trolley Length} \times 2}{\textit{Trolley speed} \times \text{Efisiensi Kerja}}$$

$$= \frac{6 \text{ m} \times 2}{80 \text{ m/min} \times 0{,}83 \times 0{,}7 \times 0{,}75}$$

$$= 0{,}34423 \text{ menit}$$

d. *Lowering Time*

Lowering Time adalah waktu *tower crane* untuk menurunkan material. Dari spek alat didapatkan *lowering speed* 110 m/min

$$TT = \frac{\textit{Lowering Height} \times 2}{\textit{Lowering speed} \times \text{Efisiensi Kerja}}$$

$$= \frac{8{,}0 \text{ m} \times 2}{110 \text{ m/min} \times 0{,}83 \times 0{,}7 \times 0{,}75}$$

$$= 0{,}3338 \text{ menit}$$

Jadi, circle time *tower crane* untuk satu kali putaran adalah 4,089083607 menit

Sehingga perhitungan kapasitas produksi dapat dilakukan.

Kapasitas Produksi *Concrete Bucket*

$$= \frac{\textit{Circle Time} \times \textit{Kapasitas Bucket}}{60 \text{ menit}}$$

$$= \frac{60 \text{ menit} \times 0{,}8 \text{ m3}}{4{,}089 \text{ menit}}$$

$$= 11{,}74 \text{ m3/jam}$$

- Kebutuhan *Truck Mixer*

Selain *concrete bucket* juga dibutuhkan tuck mixer yang digunakan mengangkut beton untuk pengecoran. Banyaknya *truck mixer* yang diperlukan dihitung sebagai berikut :

$$= \frac{\text{Volume beton total}}{\text{Kapasitas Truck Mixer}}$$

$$= \frac{2{,}636 \text{ m3}}{7 \text{ m3}}$$

$$= 0{,}3766 \text{ Truck} \approx 1 \text{ Truck}$$

- Kebutuhan tenaga kerja dalam pelaksanaan
  a. *Concrete Bucket* = 1 *bucket*
  b. Jumlah Tenaga Kerja = 3 Grup
     Terdiri dari : - 0,3 Mandor
     - 6,00 Pembantu Tukang
  c. Jam Kerja 1 Hari = 8 jam

- Kebutuhan jam kerja dalam pelaksanaan pengecoran
  - Waktu Persiapan

    Waktu persiapan untuk pengecoran terdiri dari :

    a. Pengaturan Posisi TM & TC = 10 menit
    b. Pemasangan Pipa Tremi = 5 menit
    c. Waktu Tunggu (iddle) = 10 menit
    d. Waktu menuangkan ke *Bucket* = 5 menit

    Jadi total waktu persiapan adalah 30 menit
  - Waktu Tambahan Persiapan

    Waktu tambahan persiapan terdiri dari :

    a. Pergantian antar *truck mixer*

    $$= \frac{\text{jumlah } \textit{truck mixer} \times 5 \text{ menit / } \textit{truck mixer}}{\text{Jumlah } \textit{Concrete Bucket}}$$

    $$= \frac{1 \quad \textit{Truck} \times 5 \text{ menit / truck mixer}}{1 \textit{ Concrete Bucket}}$$

    $$= 5 \text{ menit}$$

    b. Waktu Pengujian *Slump*

    $$= \frac{\text{jumlah } \textit{truck mixer} \times 5 \text{ menit / } \textit{truck mixer}}{\text{Jumlah } \textit{Concrete Pump}}$$

    $$= \frac{1 \quad \textit{Truck} \times 5 \text{ menit / truck mixer}}{1 \textit{ Concrete Bucket}}$$

    $$= 5 \text{ menit}$$

    Jadi total waktu persiapan tambahan adalah 10 menit
  - Waktu Operasional pengecoran

    Waktu operasional pengecoran adalah waktu saat proses pengecoran berlangsung.

    - Durasi Operasional *Concrete Bucket*

$$= \frac{\text{Volume pengecoran}}{\text{Kapasitas Produksi TC (m3/jam)}} \text{ x } \frac{60 \text{ menit}}{\text{Jumlah TC}}$$

$$= \frac{2{,}6363 \text{ m3}}{12 \text{ m3/jam}} \text{ x } \frac{60 \text{ menit}}{1 \text{ TC}}$$

$= 13{,}47$ menit

- Total Durasi Penuangan Beton

$$= \frac{\text{Volume Pengecoran}}{\text{Volume } \textit{Bucket}} \text{ x durasi penuangan per } \textit{bucket}$$

$$= \frac{2{,}6363 \text{ m3}}{0{,}8 \text{ m3}} \text{ x } 10 \text{ menit}$$

$= 33$ menit

Jadi total waktu operasional pengecoran adala 46,43 menit

- Waktu Pasca Pelaksanaan

Waktu pasca pelaksanaan pengecoran terdiri dari :

a. Pembersihan *Bucket* = 10 menit
b. Penyimpanan *Bucket* = 20 menit
c. Persiapan Kembali = 10 menit

Jadi, total waktu pasca pelaksanaan adalah 40 menit

Setelah mengetahui durasi dari masing masing tahapan, maka total durasi pengecoran sudah dapat dihitung.

= T persiapan + T persiapan tambahan + T pengecoran + T pasca pelaksanaan
= 30 + 10 + 46,43 + 40
= 126,4285 menit
= 2,10714 jam
= 0,26339 hari
≈ 1 hari

Jadi untuk tangga Lantai P 2 Sektor 3 durasi pengecoran selama 1 hari

- **Durasi Pengecoran Tangga Lantai P 3 Sektor 2**
  - Perhitungan Volume Beton

No.	Tipe Tangga	Luas Samping	Lebar	Volume
		m2	m	m3
1	TD1a	1,098451	1,2	1,31814
2	TD1b	1,098451	1,2	1,31814
3	TPa	1,335569	1,2	1,60268
4	TPb	1,310741	1,2	1,57289
Total				5,8119

> Elevasi Lantai P 3 Sektor 2 = 8,2 m

  - Kapasitas Produksi *Concrete Bucket*

    Kapasitas produksi *Concrete Bucket* didapat dari total lalu lintas per jam nya. Total jumlah lalu lintas didapatkan dari pembagian antara jumlah menit dalam satu jam dibagi dengan *circle time* dan dikalikan dengan kapasitas *bucket cor* nya.

    - Perhitungan *Circle Time* :

      Sebelum menghitung *Circle Time* ada beberapa data yang harus kita ketahui sebelumnya, antara lain :

      > Faktor Cuaca

      Kondisi = Terang, Panas, Berdebu

      Nilai = 0,83

      > Faktor Operator dan Mekanik

      Kondisi = Cukup

      Nilai = 0,70

> Faktor Operasi alatdan pemeliharaan mesin

Kondisi = Baik

Nilai = 0,75

Setelah mengetahui faktor faktor yang mempengaruhi circle time, maka dapat dilakukan perhitungan circle time seperti berikut

a. *Hoisting Time*

Hoisting time (waktu angkat) adalah waktu dimana *tower crane* mengangkat material. Dari spesifikasi alat didapatkan hoisting speed sebesar 110 m/min.

$$HT = \frac{\textit{hoisting height} \times 2}{\textit{hoisting speed} \times \text{Efisiensi Kerja}}$$

$$= \frac{16{,}2 \text{ meter} \times 2}{110 \text{ m/min.} \times 0{,}83 \times 0{,}70 \times 0{,}75}$$

$$= 0{,}67386 \text{ menit}$$

b. *Swing Time*

Swing time (Waktu berputar) adalah waktu dimana *tower crane* berputar untuk memindahkan material yang diangkut. Dari spesifikasi didapat swing speed *sebesar* 0,8 r/min

$$ST = \frac{\text{Sudut Swing} \times 2}{\textit{Swing speed} \times \text{Efisiensi Kerja} \times 360}$$

$$= \frac{180{,}0 \times 2}{0{,}8 \text{ r/min} \times 0{,}8 \times 0{,}7 \times 0{,}8 \times 360}$$

$$= 2{,}86862 \text{ menit}$$

c. *Trolling Time*

Trolling Time adalah waktu *tower crane* untuk memindahkan material. Dari spesifikasi alat didapat

trolley speed 80 m/min dan *trolley length* 6 m

$$TT = \frac{\textit{Trolley Length} \times 2}{\textit{Trolley speed} \times \text{Efisiensi Kerja}}$$

$$= \frac{6\ \text{m} \times 2}{80\ \text{m/min} \times 0{,}83 \times 0{,}7 \times 0{,}75}$$

$$= 0{,}34423\ \text{menit}$$

d. *Lowering Time*

Lowering Time adalah waktu *tower crane* untuk menurunkan material. Dari spek alat didapatkan

lowering speed 110 m/min

$$TT = \frac{\textit{Lowering Height} \times 2}{\textit{Lowering speed} \times \text{Efisiensi Kerja}}$$

$$= \frac{8{,}0\ \text{m} \times 2}{110\ \text{m/min} \times 0{,}83 \times 0{,}7 \times 0{,}75}$$

$$= 0{,}3338\ \text{menit}$$

Jadi, circle time *tower crane* untuk satu kali putaran adalah 4,220518437 menit

Sehingga perhitungan kapasitas produksi dapat dilakukan.

Kapasitas Produksi *Concrete Bucket*

$$= \frac{\textit{Circle Time} \times \textit{Kapasitas Bucket}}{60\ \text{menit}}$$

$$= \frac{60\ \text{menit} \times 0{,}8\ \text{m3}}{4{,}221\ \text{menit}}$$

$$= 11{,}37\ \text{m3/jam}$$

- Kebutuhan *Truck Mixer*

  Selain *concrete bucket* juga dibutuhkan tuck mixer yang digunakan mengangkut beton untuk pengecoran. Banyaknya *truck mixer* yang diperlukan dihitung sebagai berikut :

  $$= \frac{\text{Volume beton total}}{\text{Kapasitas Truck Mixer}}$$

  $$= \frac{5{,}812 \text{ m3}}{7 \text{ m3}}$$

  $$= 0{,}8303 \text{ Truck} \approx 1 \text{ Truck}$$

- Kebutuhan tenaga kerja dalam pelaksanaan

  a. *Concrete Bucket* = 1 *bucket*

  b. Jumlah Tenaga Kerja = 3 Grup

     Terdiri dari : - 0,3 Mandor

     - 6,00 Pembantu Tukang

  c. Jam Kerja 1 Hari = 8 jam

- Kebutuhan jam kerja dalam pelaksanaan pengecoran

  • Waktu Persiapan

  Waktu persiapan untuk pengecoran terdiri dari :

  a. Pengaturan Posisi TM & TC = 10 menit

  b. Pemasangan Pipa Tremi = 5 menit

  c. Waktu Tunggu (iddle) = 10 menit

  d. Waktu menuangkan ke *Bucket* = 5 menit

  Jadi total waktu persiapan adalah 30 menit

- Waktu Tambahan Persiapan

  Waktu tambahan persiapan terdiri dari :

  a. Pergantian antar *truck mixer*

  $$= \frac{\text{jumlah } \textit{truck mixer} \times 5 \text{ menit / } \textit{truck mixer}}{\text{Jumlah } \textit{Concrete Bucket}}$$

  $$= \frac{1 \quad \textit{Truck} \times 5 \text{ menit / truck mixer}}{1 \textit{ Concrete Bucket}}$$

  $$= 5 \text{ menit}$$

  b. Waktu Pengujian *Slump*

  $$= \frac{\text{jumlah } \textit{truck mixer} \times 5 \text{ menit / } \textit{truck mixer}}{\text{Jumlah } \textit{Concrete Pump}}$$

  $$= \frac{1 \quad \textit{Truck} \times 5 \text{ menit / truck mixer}}{1 \textit{ Concrete Bucket}}$$

  $$= 5 \text{ menit}$$

  Jadi total waktu persiapan tambahan adalah 10 menit

- Waktu Operasional pengecoran

  Waktu operasional pengecoran adalah waktu saat proses pengecoran berlangsung.

  - Durasi Operasional *Concrete Bucket*

  $$= \frac{\text{Volume pengecoran}}{\text{Kapasitas Produksi TC (m3/jam)}} \times \frac{60 \text{ menit}}{\text{Jumlah TC}}$$

  $$= \frac{5{,}8119 \text{ m3}}{11 \text{ m3/jam}} \times \frac{60 \text{ menit}}{1 \text{ TC}}$$

  $$= 30{,}66 \text{ menit}$$

  - Total Durasi Penuangan Beton

  $$= \frac{\text{Volume Pengecoran}}{\text{Volume } \textit{Bucket}} \text{ x durasi penuangan per } \textit{bucket}$$

$$= \frac{5{,}8119 \text{ m3}}{0{,}8 \text{ m3}} \text{ x } 10 \text{ menit}$$

$$= 73 \text{ menit}$$

Jadi total waktu operasional pengecoran adala 103,3 menit

- Waktu Pasca Pelaksanaan

  Waktu pasca pelaksanaan pengecoran terdiri dari :

  a. Pembersihan *Bucket* = 10 menit
  b. Penyimpanan *Bucket* = 20 menit
  c. Persiapan Kembali = 10 menit

Jadi, total waktu pasca pelaksanaan adalah 40 menit

Setelah mengetahui durasi dari masing masing tahapan, maka total durasi pengecoran sudah dapat dihitung.

= T persiapan + T persiapan tambahan + T pengecoran + T pasca pelaksanaan

= 30 + 10 + 103,3 + 40

= 183,30948 menit

= 3,05516 jam

= 0,38189 hari

≈ 1 hari

Jadi untuk tangga Lantai P 3 Sektor 2 durasi pengecoran selama 1 hari

Durasi Pengecoran Tangga Lantai P 3 Sektor 3

- Perhitungan Volume Beton

No.	Tipe Tangga	Luas Samping	Lebar	Volume
		m2	m	m3
1	TD2a	1,098451	1,2	1,31814
2	TD2b	1,098451	1,2	1,31814
Total				2,6363

> Elevasi Lantai P 3 Sektor 3 = 8,2 m

- Kapasitas Produksi *Concrete Bucket*

  Kapasitas produksi *Concrete Bucket* didapat dari total lalu lintas per jam nya. Total jumlah lalu lintas didapatkan dari pembagian antara jumlah menit dalam satu jam dibagi dengan *circle time* dan dikalikan dengan kapasitas *bucket cor* nya.

  - Perhitungan *Circle Time* :

    Sebelum menghitung *Circle Time* ada beberapa data yang harus kita ketahui sebelumnya, antara lain :

    > Faktor Cuaca

    Kondisi = Terang, Panas, Berdebu

    Nilai = 0,83

    > Faktor Operator dan Mekanik

    Kondisi = Cukup

    Nilai = 0,70

    > Faktor Operasi alatdan pemeliharaan mesin

    Kondisi = Baik

    Nilai = 0,75

Setelah mengetahui faktor faktor yang mempengaruhi circle time, maka dapat dilakukan perhitungan circle time seperti berikut

a. *Hoisting Time*

Hoisting time (waktu angkat) adalah waktu dimana *tower crane* mengangkat material. Dari spesifikasi alat didapatkan hoisting speed sebesar 110 m/min.

$$HT = \frac{\textit{hoisting height} \times 2}{\textit{hoisting speed} \times \text{Efisiensi Kerja}}$$

$$= \frac{16{,}2 \text{ meter} \times 2}{110 \text{ m/min.} \times 0{,}83 \times 0{,}70 \times 0{,}75}$$

$$= 0{,}67386 \text{ menit}$$

b. *Swing Time*

Swing time (Waktu berputar) adalah waktu dimana *tower crane* berputar untuk memindahkan material yang diangkut. Dari spesifikasi didapat swing speed *sebesar* 0,8 r/min

$$ST = \frac{\text{Sudut Swing} \times 2}{\textit{Swing speed} \times \text{Efisiensi Kerja} \times 360}$$

$$= \frac{180{,}0 \times 2}{0{,}8 \text{ r/min} \times 0{,}8 \times 0{,}7 \times 0{,}8 \times 360}$$

$$= 2{,}86862 \text{ menit}$$

c. *Trolling Time*

Trolling Time adalah waktu *tower crane* untuk memindahkan material. Dari spesifikasi alat didapat *trolley speed* 80 m/min dan *trolley length* 6 m

$$TT = \frac{\textit{Trolley Length} \times 2}{\textit{Trolley speed} \times \text{Efisiensi Kerja}}$$

$$= \frac{6 \text{ m} \times 2}{80 \text{ m/min} \times 0{,}83 \times 0{,}7 \times 0{,}75}$$

$$= 0{,}34423 \text{ menit}$$

d. *Lowering Time*

Lowering Time adalah waktu *tower crane* untuk menurunkan material. Dari spek alat didapatkan

lowering speed 110 m/min

$$\text{TT} = \frac{\textit{Lowering Height} \times 2}{\textit{Lowering speed} \times \text{Efisiensi Kerja}}$$

$$= \frac{8{,}0 \text{ m} \times 2}{110 \text{ m/min} \times 0{,}83 \times 0{,}7 \times 0{,}75}$$

$$= 0{,}3338 \text{ menit}$$

Jadi, circle time *tower crane* untuk satu kali putaran adalah 4,220518437 menit

Sehingga perhitungan kapasitas produksi dapat dilakukan.

Kapasitas Produksi *Concrete Bucket*

$$= \frac{\textit{Circle Time} \times \textit{Kapasitas Bucket}}{60 \text{ menit}}$$

$$= \frac{60 \text{ menit} \times 0{,}8 \text{ m3}}{4{,}221 \text{ menit}}$$

$$= 11{,}37 \text{ m3/jam}$$

- Kebutuhan *Truck Mixer*

Selain *concrete bucket* juga dibutuhkan tuck mixer yang digunakan mengangkut beton untuk pengecoran. Banyaknya *truck mixer* yang diperlukan dihitung sebagai berikut :

$$= \frac{\text{Volume beton total}}{\text{Kapasitas Truck Mixer}}$$

$$= \frac{2{,}636 \text{ m3}}{7 \text{ m3}}$$

$$= 0{,}3766 \text{ Truck} \approx 1 \text{ Truck}$$

- Kebutuhan tenaga kerja dalam pelaksanaan
  a. *Concrete Bucket* = 1 *bucket*
  b. Jumlah Tenaga Kerja = 3 Grup
     Terdiri dari : - 0,3 Mandor
     - 6,00 Pembantu Tukang
  c. Jam Kerja 1 Hari = 8 jam

- Kebutuhan jam kerja dalam pelaksanaan pengecoran
  - Waktu Persiapan
    Waktu persiapan untuk pengecoran terdiri dari :
    a. Pengaturan Posisi TM & TC = 10 menit
    b. Pemasangan Pipa Tremi = 5 menit
    c. Waktu Tunggu (iddle) = 10 menit
    d. Waktu menuangkan ke *Bucket* = 5 menit
    Jadi total waktu persiapan adalah 30 menit
  - Waktu Tambahan Persiapan
    Waktu tambahan persiapan terdiri dari :
    a. Pergantian antar *truck mixer*

$$= \frac{\text{jumlah } \textit{truck mixer} \times 5 \text{ menit / } \textit{truck mixer}}{\text{Jumlah } \textit{Concrete Bucket}}$$

$$= \frac{1 \textit{ Truck} \times 5 \text{ menit / truck mixer}}{1 \textit{ Concrete Bucket}}$$

$$= 5 \text{ menit}$$

b. Waktu Pengujian *Slump*

$$= \frac{\text{jumlah } \textit{truck mixer} \times 5 \text{ menit / } \textit{truck mixer}}{\text{Jumlah } \textit{Concrete Pump}}$$

$$= \frac{1 \quad \textit{Truck} \times 5 \text{ menit / truck mixer}}{1 \textit{ Concrete Bucket}}$$

$$= 5 \text{ menit}$$

Jadi total waktu persiapan tambahan adalah 10 menit

- Waktu Operasional pengecoran

  Waktu operasional pengecoran adalah waktu saat proses pengecoran berlangsung.

  - Durasi Operasional *Concrete Bucket*

$$= \frac{\text{Volume pengecoran}}{\text{Kapasitas Produksi TC (m3/jam)}} \times \frac{60 \text{ menit}}{\text{Jumlah TC}}$$

$$= \frac{2{,}6363 \text{ m3}}{11 \text{ m3/jam}} \times \frac{60 \text{ menit}}{1 \text{ TC}}$$

$$= 13{,}91 \text{ menit}$$

  - Total Durasi Penuangan Beton

$$= \frac{\text{Volume Pengecoran}}{\text{Volume } \textit{Bucket}} \text{ x durasi penuangan per } \textit{bucket}$$

$$= \frac{2{,}6363 \text{ m3}}{0{,}8 \text{ m3}} \times 10 \text{ menit}$$

$$= 33 \text{ menit}$$

Jadi total waktu operasional pengecoran adala 46,86 menit

- Waktu Pasca Pelaksanaan

  Waktu pasca pelaksanaan pengecoran terdiri dari :

  a. Pembersihan *Bucket* = 10 menit
  b. Penyimpanan *Bucket* = 20 menit
  c. Persiapan Kembali = 10 menit

  Jadi, total waktu pasca pelaksanaan adalah 40 menit

Setelah mengetahui durasi dari masing masing tahapan, maka total durasi pengecoran sudah dapat dihitung.

= T persiapan + T persiapan tambahan + T pengecoran + T pasca pelaksanaan
= 30 + 10 + 46,86 + 40
= 126,86163 menit
= 2,11436 jam
= 0,2643 hari
≈ 1 hari

Jadi untuk tangga Lantai P 3 Sektor 3 durasi pengecoran selama 1 hari

- **Durasi Pengecoran Tangga Lantai P 4 Sektor 2**
  - Perhitungan Volume Beton

No.	Tipe Tangga	Luas Samping	Lebar	Volume
		m2	m	m3
1	TD_{1a}	1,098451	1,2	1,31814
2	TD_{1b}	1,098451	1,2	1,31814
3	TP_a	1,335569	1,2	1,60268
4	TP_b	1,310741	1,2	1,57289
Total				5,8119

> Elevasi Lantai P 4 Sektor 2 = 11 m

- Kapasitas Produksi *Concrete Bucket*

  Kapasitas produksi *Concrete Bucket* didapat dari total lalu lintas per jam nya. Total jumlah lalu lintas didapatkan dari pembagian antara jumlah menit dalam satu jam dibagi dengan *circle time* dan dikalikan dengan kapasitas *bucket cor* nya.

  - Perhitungan *Circle Time* :

    Sebelum menghitung *Circle Time* ada beberapa data yang harus kita ketahui sebelumnya, antara lain :

    > Faktor Cuaca

      Kondisi = Terang, Panas, Berdebu

      Nilai = 0,83

    > Faktor Operator dan Mekanik

      Kondisi = Cukup

      Nilai = 0,70

    > Faktor Operasi alatdan pemeliharaan mesin

      Kondisi = Baik

      Nilai = 0,75

    Setelah mengetahui faktor faktor yang mempengaruhi circle time, maka dapat dilakukan perhitungan circle time seperti berikut

    a. *Hoisting Time*

    Hoisting time (waktu angkat) adalah waktu dimana *tower crane* mengangkat material. Dari spesifikasi alat didapatkan hoisting speed sebesar 110 m/min.

$$HT = \frac{hoisting\ height \ x \ 2}{hoisting\ speed \ \text{x Efisiensi Kerja}}$$

$$= \frac{19{,}3 \text{ meter} \times 2}{110 \text{ m/min.} \times 0{,}83 \times 0{,}70 \times 0{,}75}$$

$$= 0{,}8053 \text{ menit}$$

b. *Swing Time*

Swing time (Waktu berputar) adalah waktu dimana *tower crane* berputar untuk memindahkan material yang diangkut. Dari spesifikasi didapat swing speed *sebesar* 0,8 r/min

$$ST = \frac{\text{Sudut Swing} \times 2}{\textit{Swing speed} \times \text{Efisiensi Kerja} \times 360}$$

$$= \frac{180{,}0 \times 2}{0{,}8 \text{ r/min} \times 0{,}8 \times 0{,}7 \times 0{,}8 \times 360}$$

$$= 2{,}86862 \text{ menit}$$

c. *Trolling Time*

Trolling Time adalah waktu *tower crane* untuk memindahkan material. Dari spesifikasi alat didapat *trolley speed* 80 m/min dan *trolley length* 6 m

$$TT = \frac{\textit{Trolley Length} \times 2}{\textit{Trolley speed} \times \text{Efisiensi Kerja}}$$

$$= \frac{6 \text{ m} \times 2}{80 \text{ m/min} \times 0{,}83 \times 0{,}7 \times 0{,}75}$$

$$= 0{,}34423 \text{ menit}$$

d. *Lowering Time*

Lowering Time adalah waktu *tower crane* untuk menurunkan material. Dari spek alat didapatkan *lowering speed* 110 m/min

$$TT = \frac{\textit{Lowering Height} \times 2}{\textit{Lowering speed} \times \text{Efisiensi Kerja}}$$

$$= \frac{8{,}0 \text{ m} \times 2}{110 \text{ m/min} \times 0{,}83 \times 0{,}7 \times 0{,}75}$$

$$= 0{,}3338 \text{ menit}$$

Jadi, circle time *tower crane* untuk satu kali putaran adalah 4,351953268 menit

Sehingga perhitungan kapasitas produksi dapat dilakukan.

Kapasitas Produksi *Concrete Bucket*

$$= \frac{\textit{Circle Time} \times \textit{Kapasitas Bucket}}{60 \text{ menit}}$$

$$= \frac{60 \text{ menit} \times 0{,}8 \text{ m3}}{4{,}352 \text{ menit}}$$

$$= 11{,}03 \text{ m3/jam}$$

- Kebutuhan *Truck Mixer*

  Selain *concrete bucket* juga dibutuhkan tuck mixer yang digunakan mengangkut beton untuk pengecoran. Banyaknya *truck mixer* yang diperlukan dihitung sebagai berikut :

$$= \frac{\text{Volume beton total}}{\text{Kapasitas Truck Mixer}}$$

$$= \frac{5{,}812 \text{ m3}}{7 \text{ m3}}$$

$$= 0{,}8303 \text{ Truck} \approx 1 \text{ Truck}$$

- Kebutuhan tenaga kerja dalam pelaksanaan

  a. *Concrete Bucket* = 1 *bucket*

  b. Jumlah Tenaga Kerja = 3 Grup

     Terdiri dari : - 0,3 Mandor

     - 6,00 Pembantu Tukang

c. Jam Kerja 1 Hari = 8 jam

- Kebutuhan jam kerja dalam pelaksanaan pengecoran
  - Waktu Persiapan

    Waktu persiapan untuk pengecoran terdiri dari :

    a. Pengaturan Posisi TM & TC = 10 menit
    b. Pemasangan Pipa Tremi = 5 menit
    c. Waktu Tunggu (iddle) = 10 menit
    d. Waktu menuangkan ke *Bucket* = 5 menit

    Jadi total waktu persiapan adalah 30 menit
  - Waktu Tambahan Persiapan

    Waktu tambahan persiapan terdiri dari :

    a. Pergantian antar *truck mixer*

    $$= \frac{\text{jumlah } \textit{truck mixer} \times 5 \text{ menit / } \textit{truck mixer}}{\text{Jumlah } \textit{Concrete Bucket}}$$

    $$= \frac{1 \quad \textit{Truck} \times 5 \text{ menit / truck mixer}}{1 \ \textit{Concrete Bucket}}$$

    $$= 5 \text{ menit}$$

    b. Waktu Pengujian *Slump*

    $$= \frac{\text{jumlah } \textit{truck mixer} \times 5 \text{ menit / } \textit{truck mixer}}{\text{Jumlah } \textit{Concrete Pump}}$$

    $$= \frac{1 \quad \textit{Truck} \times 5 \text{ menit / truck mixer}}{1 \ \textit{Concrete Bucket}}$$

    $$= 5 \text{ menit}$$

    Jadi total waktu persiapan tambahan adalah 10 menit

- Waktu Operasional pengecoran

  Waktu operasional pengecoran adalah waktu saat proses pengecoran berlangsung.

  - Durasi Operasional *Concrete Bucket*

    $$= \frac{\text{Volume pengecoran}}{\text{Kapasitas Produksi TC (m3/jam)}} \text{ x } \frac{60 \text{ menit}}{\text{Jumlah TC}}$$

    $$= \frac{5{,}8119 \text{ m3}}{11 \text{ m3/jam}} \text{ x } \frac{60 \text{ menit}}{1 \text{ TC}}$$

    $$= 31{,}62 \text{ menit}$$

  - Total Durasi Penuangan Beton

    $$= \frac{\text{Volume Pengecoran}}{\text{Volume } \textit{Bucket}} \text{ x durasi penuangan per } \textit{bucket}$$

    $$= \frac{5{,}8119 \text{ m3}}{0{,}8 \text{ m3}} \text{ x } 10 \text{ menit}$$

    $$= 73 \text{ menit}$$

  Jadi total waktu operasional pengecoran adala 104,3 menit

- Waktu Pasca Pelaksanaan

  Waktu pasca pelaksanaan pengecoran terdiri dari :

  a. Pembersihan *Bucket* = 10 menit
  b. Penyimpanan *Bucket* = 20 menit
  c. Persiapan Kembali = 10 menit

Jadi, total waktu pasca pelaksanaan adalah 40 menit

Setelah mengetahui durasi dari masing masing tahapan, maka total durasi pengecoran sudah dapat dihitung.

= T persiapan + T persiapan tambahan + T pengecoran + T pasca pelaksanaan

= 30 + 10 + 104,3 + 40

= 184,26433 menit

= 3,07107 jam

= 0,38388 hari

≈ 1 hari

Jadi untuk tangga Lantai P 4 Sektor 2 durasi pengecoran selama 1 hari

- **Durasi Pengecoran Tangga Lantai P 4 Sektor 3**
  - Perhitungan Volume Beton

No.	Tipe Tangga	Luas Samping	Lebar	Volume
		m2	m	m3
1	TD2a	1,098451	1,2	1,31814
2	TD2b	1,098451	1,2	1,31814
Total				2,6363

> Elevasi Lantai P 4 Sektor 3 = 11 m

  - Kapasitas Produksi *Concrete Bucket*

    Kapasitas produksi *Concrete Bucket* didapat dari total lalu lintas per jam nya. Total jumlah lalu lintas didapatkan dari pembagian antara jumlah menit dalam satu jam dibagi dengan *circle time* dan dikalikan dengan kapasitas *bucket cor* nya.

- Perhitungan *Circle Time* :

  Sebelum menghitung *Circle Time* ada beberapa data yang harus kita ketahui sebelumnya, antara lain :

  > Faktor Cuaca
  >
  > Kondisi = Terang, Panas, Berdebu
  >
  > Nilai = 0,83

  > Faktor Operator dan Mekanik
  >
  > Kondisi = Cukup
  >
  > Nilai = 0,70

  > Faktor Operasi alatdan pemeliharaan mesin
  >
  > Kondisi = Baik
  >
  > Nilai = 0,75

  Setelah mengetahui faktor faktor yang mempengaruhi circle time, maka dapat dilakukan perhitungan circle time seperti berikut

  a. *Hoisting Time*

  Hoisting time (waktu angkat) adalah waktu dimana *tower crane* mengangkat material. Dari spesifikasi alat didapatkan hoisting speed sebesar 110 m/min.

$$HT = \frac{\textit{hoisting height} \;\; x \;\; 2}{\textit{hoisting speed} \;\; \text{x Efisiensi Kerja}}$$

$$= \frac{19{,}3 \text{ meter} \;\; \text{x} \;\; 2}{110 \text{ m/min.} \;\; \text{x} \;\; 0{,}83 \;\; \text{x} \;\; 0{,}70 \;\; \text{x} \;\; 0{,}75}$$

$$= 0{,}8053 \text{ menit}$$

  b. *Swing Time*

  Swing time (Waktu berputar) adalah waktu dimana *tower crane* berputar untuk memindahkan material

yang diangkut. Dari spesifikasi didapat swing speed *sebesar* 0,8 r/min

$$ST = \frac{\text{Sudut Swing} \times 2}{\textit{Swing speed} \times \text{Efisiensi Kerja} \times 360}$$

$$= \frac{180{,}0 \times 2}{0{,}8 \text{ r/min} \times 0{,}8 \times 0{,}7 \times 0{,}8 \times 360}$$

$$= 2{,}86862 \text{ menit}$$

c. *Trolling Time*

Trolling Time adalah waktu *tower crane* untuk memindahkan material. Dari spesifikasi alat didapat *trolley speed* 80 m/min dan *trolley length* 6 m

$$TT = \frac{\textit{Trolley Length} \times 2}{\textit{Trolley speed} \times \text{Efisiensi Kerja}}$$

$$= \frac{6 \text{ m} \times 2}{80 \text{ m/min} \times 0{,}83 \times 0{,}7 \times 0{,}75}$$

$$= 0{,}34423 \text{ menit}$$

d. *Lowering Time*

Lowering Time adalah waktu *tower crane* untuk menurunkan material. Dari spek alat didapatkan *lowering speed* 110 m/min

$$TT = \frac{\textit{Lowering Height} \times 2}{\textit{Lowering speed} \times \text{Efisiensi Kerja}}$$

$$= \frac{8{,}0 \text{ m} \times 2}{110 \text{ m/min} \times 0{,}83 \times 0{,}7 \times 0{,}75}$$

$$= 0{,}3338 \text{ menit}$$

Jadi, circle time *tower crane* untuk satu kali putaran adalah 4,351953268 menit

Sehingga perhitungan kapasitas produksi dapat dilakukan.

Kapasitas Produksi *Concrete Bucket*

$$= \frac{\textit{Circle Time} \times \textit{Kapasitas Bucket}}{60 \text{ menit}}$$

$$= \frac{60 \text{ menit} \times 0{,}8 \text{ m3}}{4{,}352 \text{ menit}}$$

$$= 11{,}03 \text{ m3/jam}$$

- Kebutuhan *Truck Mixer*

  Selain *concrete bucket* juga dibutuhkan tuck mixer yang digunakan mengangkut beton untuk pengecoran. Banyaknya *truck mixer* yang diperlukan dihitung sebagai berikut :

$$= \frac{\text{Volume beton total}}{\text{Kapasitas Truck Mixer}}$$

$$= \frac{2{,}636 \text{ m3}}{7 \text{ m3}}$$

$$= 0{,}3766 \text{ Truck} \approx 1 \text{ Truck}$$

- Kebutuhan tenaga kerja dalam pelaksanaan
  a. *Concrete Bucket* = 1 *bucket*
  b. Jumlah Tenaga Kerja = 3 Grup
     Terdiri dari : - 0,3 Mandor
     - 6,00 Pembantu Tukang
  c. Jam Kerja 1 Hari = 8 jam

- Kebutuhan jam kerja dalam pelaksanaan pengecoran
  - Waktu Persiapan

    Waktu persiapan untuk pengecoran terdiri dari :

    a. Pengaturan Posisi TM & TC = 10 menit
    b. Pemasangan Pipa Tremi = 5 menit
    c. Waktu Tunggu (iddle) = 10 menit
    d. Waktu menuangkan ke *Bucket* = 5 menit

    Jadi total waktu persiapan adalah 30 menit
  - Waktu Tambahan Persiapan

    Waktu tambahan persiapan terdiri dari :

    a. Pergantian antar *truck mixer*

    $$= \frac{\text{jumlah } \textit{truck mixer} \times 5 \text{ menit / } \textit{truck mixer}}{\text{Jumlah } \textit{Concrete Bucket}}$$

    $$= \frac{1 \quad \textit{Truck} \times 5 \text{ menit / truck mixer}}{1 \textit{ Concrete Bucket}}$$

    $$= 5 \text{ menit}$$

    b. Waktu Pengujian *Slump*

    $$= \frac{\text{jumlah } \textit{truck mixer} \times 5 \text{ menit / } \textit{truck mixer}}{\text{Jumlah } \textit{Concrete Pump}}$$

    $$= \frac{1 \quad \textit{Truck} \times 5 \text{ menit / truck mixer}}{1 \textit{ Concrete Bucket}}$$

    $$= 5 \text{ menit}$$

    Jadi total waktu persiapan tambahan adalah 10 menit
  - Waktu Operasional pengecoran

    Waktu operasional pengecoran adalah waktu saat proses pengecoran berlangsung.

- Durasi Operasional *Concrete Bucket*

$$= \frac{\text{Volume pengecoran}}{\text{Kapasitas Produksi TC (m3/jam)}} \text{ x } \frac{60 \text{ menit}}{\text{Jumlah TC}}$$

$$= \frac{2{,}6363 \text{ m3}}{11 \text{ m3/jam}} \text{ x } \frac{60 \text{ menit}}{1 \text{ TC}}$$

$$= 14{,}34 \text{ menit}$$

- Total Durasi Penuangan Beton

$$= \frac{\text{Volume Pengecoran}}{\text{Volume } \textit{Bucket}} \text{ x durasi penuangan per } \textit{bucket}$$

$$= \frac{2{,}6363 \text{ m3}}{0{,}8 \text{ m3}} \text{ x } 10 \text{ menit}$$

$$= 33 \text{ menit}$$

Jadi total waktu operasional pengecoran adala 47,29 menit

- Waktu Pasca Pelaksanaan

  Waktu pasca pelaksanaan pengecoran terdiri dari :

  a. Pembersihan *Bucket* = 10 menit
  b. Penyimpanan *Bucket* = 20 menit
  c. Persiapan Kembali = 10 menit

  Jadi, total waktu pasca pelaksanaan adalah 40 menit

Setelah mengetahui durasi dari masing masing tahapan, maka total durasi pengecoran sudah dapat dihitung.

= T persiapan + T persiapan tambahan + T pengecoran + T pasca pelaksanaan

= 30 + 10 + 47,29 + 40

= 127,29475 menit

= 2,12158 jam
= 0,2652 hari
≈ 1 hari

Jadi untuk tangga Lantai P 4 Sektor 3 durasi pengecoran selama 1 hari

- **Durasi Pengecoran Tangga Lantai P 5 Sektor 2**
  - Perhitungan Volume Beton

No.	Tipe Tangga	Luas Samping	Lebar	Volume
		m2	m	m3
1	TD_{1a}	1,098451	1,2	1,31814
2	TD_{1b}	1,098451	1,2	1,31814
3	TP_a	1,335569	1,2	1,60268
4	TP_b	1,310741	1,2	1,57289
Total				5,8119

> Elevasi Lantai P 5 Sektor 2 = 14 m

  - Kapasitas Produksi *Concrete Bucket*

    Kapasitas produksi *Concrete Bucket* didapat dari total lalu lintas per jam nya. Total jumlah lalu lintas didapatkan dari pembagian antara jumlah menit dalam satu jam dibagi dengan *circle time* dan dikalikan dengan kapasitas *bucket cor* nya.

    - Perhitungan *Circle Time* :

      Sebelum menghitung *Circle Time* ada beberapa data yang harus kita ketahui sebelumnya, antara lain :

      > Faktor Cuaca

      Kondisi = Terang, Panas, Berdebu

      Nilai = 0,83

> Faktor Operator dan Mekanik

Kondisi = Cukup

Nilai = 0,70

> Faktor Operasi alatdan pemeliharaan mesin

Kondisi = Baik

Nilai = 0,75

Setelah mengetahui faktor faktor yang mempengaruhi circle time, maka dapat dilakukan perhitungan circle time seperti berikut

a. *Hoisting Time*

Hoisting time (waktu angkat) adalah waktu dimana *tower crane* mengangkat material. Dari spesifikasi alat didapatkan hoisting speed sebesar 110 m/min.

$$HT = \frac{\textit{hoisting height} \ x \ 2}{\textit{hoisting speed} \ \text{x Efisiensi Kerja}}$$

$$= \frac{22{,}5 \text{ meter} \ \text{x} \ 2}{110 \text{ m/min.} \ \text{x} \ 0{,}83 \ \text{x} \ 0{,}70 \ \text{x} \ 0{,}75}$$

$$= 0{,}93673 \text{ menit}$$

b. *Swing Time*

Swing time (Waktu berputar) adalah waktu dimana *tower crane* berputar untuk memindahkan material yang diangkut. Dari spesifikasi didapat swing speed *sebesar* 0,8 r/min

$$ST = \frac{\text{Sudut Swing x } 2}{\textit{Swing speed} \ \text{x Efisiensi Kerja x } 360}$$

$$= \frac{180{,}0 \ \text{x} \ 2}{0{,}8 \text{ r/min} \ \text{x} \ 0{,}8 \ \text{x} \ 0{,}7 \ \text{x} \ 0{,}8 \ \text{x} \ 360}$$

$$= 2{,}86862 \text{ menit}$$

c. *Trolling Time*

Trolling Time adalah waktu *tower crane* untuk memindahkan material. Dari spesifikasi alat didapat

trolley speed 80 m/min dan *trolley length* 6 m

$$TT = \frac{\textit{Trolley Length} \times 2}{\textit{Trolley speed} \times \text{Efisiensi Kerja}}$$

$$= \frac{6\ \text{m} \times 2}{80\ \text{m/min} \times 0{,}83 \times 0{,}7 \times 0{,}75}$$

$$= 0{,}34423\ \text{menit}$$

d. *Lowering Time*

Lowering Time adalah waktu *tower crane* untuk menurunkan material. Dari spek alat didapatkan

lowering speed 110 m/min

$$TT = \frac{\textit{Lowering Height} \times 2}{\textit{Lowering speed} \times \text{Efisiensi Kerja}}$$

$$= \frac{8{,}0\ \text{m} \times 2}{110\ \text{m/min} \times 0{,}83 \times 0{,}7 \times 0{,}75}$$

$$= 0{,}3338\ \text{menit}$$

Jadi, circle time *tower crane* untuk satu kali putaran adalah 4,483388098 menit

Sehingga perhitungan kapasitas produksi dapat dilakukan.

Kapasitas Produksi *Concrete Bucket*

$$= \frac{\textit{Circle Time} \times \textit{Kapasitas Bucket}}{60\ \text{menit}}$$

$$= \frac{60\ \text{menit} \times 0{,}8\ \text{m3}}{4{,}483\ \text{menit}}$$

$$= 10{,}71\ \text{m3/jam}$$

- Kebutuhan *Truck Mixer*

  Selain *concrete bucket* juga dibutuhkan tuck mixer yang digunakan mengangkut beton untuk pengecoran. Banyaknya *truck mixer* yang diperlukan dihitung sebagai berikut :

  $$= \frac{\text{Volume beton total}}{\text{Kapasitas Truck Mixer}}$$

  $$= \frac{5{,}812 \text{ m3}}{7 \text{ m3}}$$

  = 0,8303 Truck ≈ 1 Truck

- Kebutuhan tenaga kerja dalam pelaksanaan

  a. *Concrete Bucket* = 1 *bucket*

  b. Jumlah Tenaga Kerja = 3 Grup

     Terdiri dari : - 0,3 Mandor

     - 6,00 Pembantu Tukang

  c. Jam Kerja 1 Hari = 8 jam

- Kebutuhan jam kerja dalam pelaksanaan pengecoran

  • Waktu Persiapan

  Waktu persiapan untuk pengecoran terdiri dari :

  a. Pengaturan Posisi TM & TC = 10 menit

  b. Pemasangan Pipa Tremi = 5 menit

  c. Waktu Tunggu (iddle) = 10 menit

  d. Waktu menuangkan ke *Bucket* = 5 menit

  Jadi total waktu persiapan adalah 30 menit

- Waktu Tambahan Persiapan

  Waktu tambahan persiapan terdiri dari :

  a. Pergantian antar *truck mixer*

  $$= \frac{\text{jumlah } \textit{truck mixer} \times 5 \text{ menit / } \textit{truck mixer}}{\text{Jumlah } \textit{Concrete Bucket}}$$

  $$= \frac{1 \quad \textit{Truck} \times 5 \text{ menit / truck mixer}}{1 \textit{ Concrete Bucket}}$$

  $$= 5 \text{ menit}$$

  b. Waktu Pengujian *Slump*

  $$= \frac{\text{jumlah } \textit{truck mixer} \times 5 \text{ menit / } \textit{truck mixer}}{\text{Jumlah } \textit{Concrete Pump}}$$

  $$= \frac{1 \quad \textit{Truck} \times 5 \text{ menit / truck mixer}}{1 \textit{ Concrete Bucket}}$$

  $$= 5 \text{ menit}$$

  Jadi total waktu persiapan tambahan adalah 10 menit

- Waktu Operasional pengecoran

  Waktu operasional pengecoran adalah waktu saat proses pengecoran berlangsung.

  - Durasi Operasional *Concrete Bucket*

  $$= \frac{\text{Volume pengecoran}}{\text{Kapasitas Produksi TC (m3/jam)}} \times \frac{60 \text{ menit}}{\text{Jumlah TC}}$$

  $$= \frac{5{,}8119 \text{ m3}}{11 \text{ m3/jam}} \times \frac{60 \text{ menit}}{1 \text{ TC}}$$

  $$= 32{,}57 \text{ menit}$$

- Total Durasi Penuangan Beton

$$= \frac{\text{Volume Pengecoran}}{\text{Volume } \textit{Bucket}} \text{ x durasi penuangan per } \textit{bucket}$$

$$= \frac{5{,}8119 \text{ m3}}{0{,}8 \text{ m3}} \text{ x } 10 \text{ menit}$$

$$= 73 \text{ menit}$$

Jadi total waktu operasional pengecoran adala 105,2 menit

- Waktu Pasca Pelaksanaan

  Waktu pasca pelaksanaan pengecoran terdiri dari :

  a. Pembersihan *Bucket* = 10 menit
  b. Penyimpanan *Bucket* = 20 menit
  c. Persiapan Kembali = 10 menit

Jadi, total waktu pasca pelaksanaan adalah 40 menit

Setelah mengetahui durasi dari masing masing tahapan, maka total durasi pengecoran sudah dapat dihitung.

= T persiapan + T persiapan tambahan + T pengecoran + T pasca pelaksanaan

= 30 + 10 + 105,2 + 40

= 185,21918 menit

= 3,08699 jam

= 0,38587 hari

≈ 1 hari

Jadi untuk tangga Lantai P 5 Sektor 2 durasi pengecoran selama 1 hari

- **Durasi Pengecoran Tangga Lantai P 5 Sektor 3**
  - Perhitungan Volume Beton

No.	Tipe Tangga	Luas Samping	Lebar	Volume
		m2	m	m3
1	TD2a	1,098451	1,2	1,31814
2	TD2b	1,098451	1,2	1,31814
Total				2,6363

> Elevasi Lantai P 5 Sektor 3 = 14 m

- Kapasitas Produksi *Concrete Bucket*

  Kapasitas produksi *Concrete Bucket* didapat dari total lalu lintas per jam nya. Total jumlah lalu lintas didapatkan dari pembagian antara jumlah menit dalam satu jam dibagi dengan *circle time* dan dikalikan dengan kapasitas *bucket cor* nya.

  - Perhitungan *Circle Time* :

    Sebelum menghitung *Circle Time* ada beberapa data yang harus kita ketahui sebelumnya, antara lain :

    > Faktor Cuaca

    Kondisi = Terang, Panas, Berdebu

    Nilai = 0,83

    > Faktor Operator dan Mekanik

    Kondisi = Cukup

    Nilai = 0,70

    > Faktor Operasi alatdan pemeliharaan mesin

    Kondisi = Baik

    Nilai = 0,75

Setelah mengetahui faktor faktor yang mempengaruhi circle time, maka dapat dilakukan perhitungan circle time seperti berikut

a. *Hoisting Time*

Hoisting time (waktu angkat) adalah waktu dimana *tower crane* mengangkat material. Dari spesifikasi alat didapatkan hoisting speed sebesar 110 m/min.

$$HT = \frac{\textit{hoisting height} \ x \ 2}{\textit{hoisting speed} \ \text{x Efisiensi Kerja}}$$

$$= \frac{22{,}5 \text{ meter} \ \text{x} \ 2}{110 \text{ m/min.} \ \text{x} \ 0{,}83 \ \text{x} \ 0{,}70 \ \text{x} \ 0{,}75}$$

$$= 0{,}93673 \text{ menit}$$

b. *Swing Time*

Swing time (Waktu berputar) adalah waktu dimana *tower crane* berputar untuk memindahkan material yang diangkut. Dari spesifikasi didapat swing speed *sebesar* 0,8 r/min

$$ST = \frac{\text{Sudut Swing x } 2}{\textit{Swing speed} \ \text{x Efisiensi Kerja x } 360}$$

$$= \frac{180{,}0 \ \text{x } 2}{0{,}8 \text{ r/min} \ \text{x } 0{,}8 \ \text{x } 0{,}7 \ \text{x } 0{,}8 \ \text{x } 360}$$

$$= 2{,}86862 \text{ menit}$$

c. *Trolling Time*

Trolling Time adalah waktu *tower crane* untuk memindahkan material. Dari spesifikasi alat didapat *trolley speed* 80 m/min dan *trolley length* 6 m

$$TT = \frac{\textit{Trolley Length} \ \text{x } 2}{\textit{Trolley speed} \ \text{x Efisiensi Kerja}}$$

$$= \frac{6 \text{ m} \times 2}{80 \text{ m/min} \times 0{,}83 \times 0{,}7 \times 0{,}75}$$

$$= 0{,}34423 \text{ menit}$$

d. *Lowering Time*

Lowering Time adalah waktu *tower crane* untuk menurunkan material. Dari spek alat didapatkan

lowering speed 110 m/min

$$\text{TT} = \frac{\textit{Lowering Height} \times 2}{\textit{Lowering speed} \times \text{Efisiensi Kerja}}$$

$$= \frac{8{,}0 \text{ m} \times 2}{110 \text{ m/min} \times 0{,}83 \times 0{,}7 \times 0{,}75}$$

$$= 0{,}3338 \text{ menit}$$

Jadi, circle time *tower crane* untuk satu kali putaran adalah 4,483388098 menit

Sehingga perhitungan kapasitas produksi dapat dilakukan.

Kapasitas Produksi *Concrete Bucket*

$$= \frac{\textit{Circle Time} \times \textit{Kapasitas Bucket}}{60 \text{ menit}}$$

$$= \frac{60 \text{ menit} \times 0{,}8 \text{ m3}}{4{,}483 \text{ menit}}$$

$$= 10{,}71 \text{ m3/jam}$$

- Kebutuhan *Truck Mixer*

Selain *concrete bucket* juga dibutuhkan tuck mixer yang digunakan mengangkut beton untuk pengecoran. Banyaknya *truck mixer* yang diperlukan dihitung sebagai berikut :

$$= \frac{\text{Volume beton total}}{\text{Kapasitas Truck Mixer}}$$

$$= \frac{2{,}636 \text{ m3}}{7 \text{ m3}}$$

$$= 0{,}3766 \text{ Truck} \approx 1 \text{ Truck}$$

- Kebutuhan tenaga kerja dalam pelaksanaan
  a. *Concrete Bucket* = 1 *bucket*
  b. Jumlah Tenaga Kerja = 3 Grup
     Terdiri dari : - 0,3 Mandor
     - 6,00 Pembantu Tukang
  c. Jam Kerja 1 Hari = 8 jam

- Kebutuhan jam kerja dalam pelaksanaan pengecoran
  - Waktu Persiapan
    Waktu persiapan untuk pengecoran terdiri dari :
    a. Pengaturan Posisi TM & TC = 10 menit
    b. Pemasangan Pipa Tremi = 5 menit
    c. Waktu Tunggu (iddle) = 10 menit
    d. Waktu menuangkan ke *Bucket* = 5 menit
    Jadi total waktu persiapan adalah 30 menit
  - Waktu Tambahan Persiapan
    Waktu tambahan persiapan terdiri dari :
    a. Pergantian antar *truck mixer*

$$= \frac{\text{jumlah } \textit{truck mixer} \times 5 \text{ menit / } \textit{truck mixer}}{\text{Jumlah } \textit{Concrete Bucket}}$$

$$= \frac{1 \textit{ Truck} \times 5 \text{ menit / truck mixer}}{1 \textit{ Concrete Bucket}}$$

$$= 5 \text{ menit}$$

b. Waktu Pengujian *Slump*

$$= \frac{\text{jumlah } \textit{truck mixer} \times 5 \text{ menit / } \textit{truck mixer}}{\text{Jumlah } \textit{Concrete Pump}}$$

$$= \frac{1 \quad \textit{Truck} \times 5 \text{ menit / truck mixer}}{1 \textit{ Concrete Bucket}}$$

$$= 5 \text{ menit}$$

Jadi total waktu persiapan tambahan adalah 10 menit

- Waktu Operasional pengecoran

  Waktu operasional pengecoran adalah waktu saat proses pengecoran berlangsung.

  - Durasi Operasional *Concrete Bucket*

$$= \frac{\text{Volume pengecoran}}{\text{Kapasitas Produksi TC (m3/jam)}} \times \frac{60 \text{ menit}}{\text{Jumlah TC}}$$

$$= \frac{2{,}6363 \text{ m3}}{11 \text{ m3/jam}} \times \frac{60 \text{ menit}}{1 \text{ TC}}$$

$$= 14{,}77 \text{ menit}$$

  - Total Durasi Penuangan Beton

$$= \frac{\text{Volume Pengecoran}}{\text{Volume } \textit{Bucket}} \times \text{durasi penuangan per } \textit{bucket}$$

$$= \frac{2{,}6363 \text{ m3}}{0{,}8 \text{ m3}} \times 10 \text{ menit}$$

$$= 33 \text{ menit}$$

Jadi total waktu operasional pengecoran adala 47,73 menit

- Waktu Pasca Pelaksanaan

  Waktu pasca pelaksanaan pengecoran terdiri dari :

  a. Pembersihan *Bucket* = 10 menit
  b. Penyimpanan *Bucket* = 20 menit
  c. Persiapan Kembali = 10 menit

  Jadi, total waktu pasca pelaksanaan adalah 40 menit

Setelah mengetahui durasi dari masing masing tahapan, maka total durasi pengecoran sudah dapat dihitung.

= T persiapan + T persiapan tambahan + T pengecoran + T pasca pelaksanaan
= 30 + 10 + 47,73 + 40
= 127,72788 menit
= 2,1288 jam
= 0,2661 hari
≈ 1 hari

Jadi untuk tangga Lantai P 5 Sektor 3 durasi pengecoran selama 1 hari

- **Durasi Pengecoran Tangga Lantai P 6 Sektor 2**
  - Perhitungan Volume Beton

No.	Tipe Tangga	Luas Samping	Lebar	Volume
		m2	m	m3
1	TD_{1a}	1,098451	1,2	1,31814
2	TD_{1b}	1,098451	1,2	1,31814
3	TP_a	1,335569	1,2	1,60268
4	TP_b	1,310741	1,2	1,57289
Total				5,8119

> Elevasi Lantai P 6 Sektor 2 = 18 m

- Kapasitas Produksi *Concrete Bucket*

  Kapasitas produksi *Concrete Bucket* didapat dari total lalu lintas per jam nya. Total jumlah lalu lintas didapatkan dari pembagian antara jumlah menit dalam satu jam dibagi dengan *circle time* dan dikalikan dengan kapasitas *bucket cor* nya.

  - Perhitungan *Circle Time* :

    Sebelum menghitung *Circle Time* ada beberapa data yang harus kita ketahui sebelumnya, antara lain :

    > Faktor Cuaca

      Kondisi = Terang, Panas, Berdebu

      Nilai = 0,83

    > Faktor Operator dan Mekanik

      Kondisi = Cukup

      Nilai = 0,70

    > Faktor Operasi alatdan pemeliharaan mesin

      Kondisi = Baik

      Nilai = 0,75

    Setelah mengetahui faktor faktor yang mempengaruhi circle time, maka dapat dilakukan perhitungan circle time seperti berikut

    a. *Hoisting Time*

    Hoisting time (waktu angkat) adalah waktu dimana *tower crane* mengangkat material. Dari spesifikasi alat didapatkan hoisting speed sebesar 110 m/min.

$$HT = \frac{hoisting\ height\ x\ 2}{hoisting\ speed\ \text{x}\ \text{Efisiensi Kerja}}$$

$$= \frac{25{,}6 \text{ meter} \times 2}{110 \text{ m/min.} \times 0{,}83 \times 0{,}70 \times 0{,}75}$$

$$= 1{,}06817 \text{ menit}$$

b. *Swing Time*

Swing time (Waktu berputar) adalah waktu dimana *tower crane* berputar untuk memindahkan material yang diangkut. Dari spesifikasi didapat swing speed *sebesar* 0,8 r/min

$$ST = \frac{\text{Sudut Swing} \times 2}{\textit{Swing speed} \times \text{Efisiensi Kerja} \times 360}$$

$$= \frac{180{,}0 \times 2}{0{,}8 \text{ r/min} \times 0{,}8 \times 0{,}7 \times 0{,}8 \times 360}$$

$$= 2{,}86862 \text{ menit}$$

c. *Trolling Time*

Trolling Time adalah waktu *tower crane* untuk memindahkan material. Dari spesifikasi alat didapat *trolley speed* 80 m/min dan *trolley length* 6 m

$$TT = \frac{\textit{Trolley Length} \times 2}{\textit{Trolley speed} \times \text{Efisiensi Kerja}}$$

$$= \frac{6 \text{ m} \times 2}{80 \text{ m/min} \times 0{,}83 \times 0{,}7 \times 0{,}75}$$

$$= 0{,}34423 \text{ menit}$$

d. *Lowering Time*

Lowering Time adalah waktu *tower crane* untuk menurunkan material. Dari spek alat didapatkan *lowering speed* 110 m/min

$$TT = \frac{\textit{Lowering Height} \times 2}{\textit{Lowering speed} \times \text{Efisiensi Kerja}}$$

$$= \frac{8{,}0 \text{ m} \times 2}{110 \text{ m/min} \times 0{,}83 \times 0{,}7 \times 0{,}75}$$

$$= 0{,}3338 \text{ menit}$$

Jadi, circle time *tower crane* untuk satu kali putaran adalah 4,614822928 menit

Sehingga perhitungan kapasitas produksi dapat dilakukan.

Kapasitas Produksi *Concrete Bucket*

$$= \frac{\textit{Circle Time} \times \textit{Kapasitas Bucket}}{60 \text{ menit}}$$

$$= \frac{60 \text{ menit} \times 0{,}8 \text{ m3}}{4{,}615 \text{ menit}}$$

$$= 10{,}4 \text{ m3/jam}$$

- Kebutuhan *Truck Mixer*

  Selain *concrete bucket* juga dibutuhkan tuck mixer yang digunakan mengangkut beton untuk pengecoran. Banyaknya *truck mixer* yang diperlukan dihitung sebagai berikut :

$$= \frac{\text{Volume beton total}}{\text{Kapasitas Truck Mixer}}$$

$$= \frac{5{,}812 \text{ m3}}{7 \text{ m3}}$$

$$= 0{,}8303 \text{ Truck} \approx 1 \text{ Truck}$$

- Kebutuhan tenaga kerja dalam pelaksanaan

  a. *Concrete Bucket* = 1 *bucket*

  b. Jumlah Tenaga Kerja = 3 Grup

     Terdiri dari : - 0,3 Mandor

     - 6,00 Pembantu Tukang

c. Jam Kerja 1 Hari = 8 jam

- Kebutuhan jam kerja dalam pelaksanaan pengecoran
  - Waktu Persiapan

    Waktu persiapan untuk pengecoran terdiri dari :

    a. Pengaturan Posisi TM & TC = 10 menit
    b. Pemasangan Pipa Tremi = 5 menit
    c. Waktu Tunggu (iddle) = 10 menit
    d. Waktu menuangkan ke *Bucket* = 5 menit

    Jadi total waktu persiapan adalah 30 menit
  - Waktu Tambahan Persiapan

    Waktu tambahan persiapan terdiri dari :

    a. Pergantian antar *truck mixer*

    $$= \frac{\text{jumlah } \textit{truck mixer} \times 5 \text{ menit / } \textit{truck mixer}}{\text{Jumlah } \textit{Concrete Bucket}}$$

    $$= \frac{1 \quad \textit{Truck} \times 5 \text{ menit / truck mixer}}{1 \textit{ Concrete Bucket}}$$

    $$= 5 \text{ menit}$$

    b. Waktu Pengujian *Slump*

    $$= \frac{\text{jumlah } \textit{truck mixer} \times 5 \text{ menit / } \textit{truck mixer}}{\text{Jumlah } \textit{Concrete Pump}}$$

    $$= \frac{1 \quad \textit{Truck} \times 5 \text{ menit / truck mixer}}{1 \textit{ Concrete Bucket}}$$

    $$= 5 \text{ menit}$$

    Jadi total waktu persiapan tambahan adalah 10 menit

  - Waktu Operasional pengecoran

    Waktu operasional pengecoran adalah waktu saat proses pengecoran berlangsung.

- Durasi Operasional *Concrete Bucket*

$$= \frac{\text{Volume pengecoran}}{\text{Kapasitas Produksi TC (m3/jam)}} \text{ x } \frac{60 \text{ menit}}{\text{Jumlah TC}}$$

$$= \frac{5{,}8119 \text{ m3}}{10 \text{ m3/jam}} \text{ x } \frac{60 \text{ menit}}{1 \text{ TC}}$$

$$= 33{,}53 \text{ menit}$$

- Total Durasi Penuangan Beton

$$= \frac{\text{Volume Pengecoran}}{\text{Volume } \textit{Bucket}} \text{ x durasi penuangan per } \textit{bucket}$$

$$= \frac{5{,}8119 \text{ m3}}{0{,}8 \text{ m3}} \text{ x } 10 \text{ menit}$$

$$= 73 \text{ menit}$$

Jadi total waktu operasional pengecoran adala 106,2 menit

- Waktu Pasca Pelaksanaan

  Waktu pasca pelaksanaan pengecoran terdiri dari :

  a. Pembersihan *Bucket* = 10 menit
  b. Penyimpanan *Bucket* = 20 menit
  c. Persiapan Kembali = 10 menit

Jadi, total waktu pasca pelaksanaan adalah 40 menit

Setelah mengetahui durasi dari masing masing tahapan, maka total durasi pengecoran sudah dapat dihitung.

= T persiapan + T persiapan tambahan + T pengecoran + T pasca pelaksanaan

= 30 + 10 + 106,2 + 40
= 186,17403 menit
= 3,1029 jam
= 0,38786 hari
≈ 1 hari

Jadi untuk tangga Lantai P 6 Sektor 2 durasi pengecoran selama 1 hari

- **Durasi Pengecoran Tangga Lantai P 6 Sektor 3**
  - Perhitungan Volume Beton

No.	Tipe Tangga	Luas Samping	Lebar	Volume
		m2	m	m3
1	TD2a	1,098451	1,2	1,31814
2	TD2b	1,098451	1,2	1,31814
Total				2,6363

> Elevasi Lantai P 6 Sektor 3 = 18 m

  - Kapasitas Produksi *Concrete Bucket*

    Kapasitas produksi *Concrete Bucket* didapat dari total lalu lintas per jam nya. Total jumlah lalu lintas didapatkan dari pembagian antara jumlah menit dalam satu jam dibagi dengan *circle time* dan dikalikan dengan kapasitas *bucket cor* nya.

    - Perhitungan *Circle Time* :

      Sebelum menghitung *Circle Time* ada beberapa data yang harus kita ketahui sebelumnya, antara lain :

      > Faktor Cuaca

      Kondisi = Terang, Panas, Berdebu

      Nilai = 0,83

> Faktor Operator dan Mekanik

Kondisi = Cukup

Nilai = 0,70

> Faktor Operasi alatdan pemeliharaan mesin

Kondisi = Baik

Nilai = 0,75

Setelah mengetahui faktor faktor yang mempengaruhi circle time, maka dapat dilakukan perhitungan circle time seperti berikut

a. *Hoisting Time*

Hoisting time (waktu angkat) adalah waktu dimana *tower crane* mengangkat material. Dari spesifikasi alat didapatkan hoisting speed sebesar 110 m/min.

$$HT = \frac{\textit{hoisting height} \ x \ 2}{\textit{hoisting speed} \ \text{x Efisiensi Kerja}}$$

$$= \frac{25{,}6 \text{ meter} \ \text{x} \ 2}{110 \text{ m/min.} \ \text{x} \ 0{,}83 \ \text{x} \ 0{,}70 \ \text{x} \ 0{,}75}$$

$$= 1{,}06817 \text{ menit}$$

b. *Swing Time*

Swing time (Waktu berputar) adalah waktu dimana *tower crane* berputar untuk memindahkan material yang diangkut. Dari spesifikasi didapat swing speed *sebesar* 0,8 r/min

$$ST = \frac{\text{Sudut Swing x} \ 2}{\textit{Swing speed} \ \text{x Efisiensi Kerja x} \ 360}$$

$$= \frac{180{,}0 \ \text{x} \ 2}{0{,}8 \text{ r/min} \ \text{x} \ 0{,}8 \ \text{x} \ 0{,}7 \ \text{x} \ 0{,}8 \ \text{x} \ 360}$$

$$= 2{,}86862 \text{ menit}$$

c. *Trolling Time*

Trolling Time adalah waktu *tower crane* untuk memindahkan material. Dari spesifikasi alat didapat

trolley speed 80 m/min dan *trolley length* 6 m

$$TT = \frac{\textit{Trolley Length} \times 2}{\textit{Trolley speed} \times \text{Efisiensi Kerja}}$$

$$= \frac{6\ m \times 2}{80\ m/min \times 0{,}83 \times 0{,}7 \times 0{,}75}$$

$$= 0{,}34423 \text{ menit}$$

d. *Lowering Time*

Lowering Time adalah waktu *tower crane* untuk menurunkan material. Dari spek alat didapatkan

lowering speed 110 m/min

$$TT = \frac{\textit{Lowering Height} \times 2}{\textit{Lowering speed} \times \text{Efisiensi Kerja}}$$

$$= \frac{8{,}0\ m \times 2}{110\ m/min \times 0{,}83 \times 0{,}7 \times 0{,}75}$$

$$= 0{,}3338 \text{ menit}$$

Jadi, circle time *tower crane* untuk satu kali putaran adalah 4,614822928 menit

Sehingga perhitungan kapasitas produksi dapat dilakukan.

Kapasitas Produksi *Concrete Bucket*

$$= \frac{\textit{Circle Time} \times \textit{Kapasitas Bucket}}{60 \text{ menit}}$$

$$= \frac{60 \text{ menit} \times 0{,}8\ m3}{4{,}615 \text{ menit}}$$

$$= 10{,}4 \text{ m3/jam}$$

- Kebutuhan *Truck Mixer*

  Selain *concrete bucket* juga dibutuhkan tuck mixer yang digunakan mengangkut beton untuk pengecoran. Banyaknya *truck mixer* yang diperlukan dihitung sebagai berikut :

  $$= \frac{\text{Volume beton total}}{\text{Kapasitas Truck Mixer}}$$

  $$= \frac{2{,}636 \text{ m3}}{7 \text{ m3}}$$

  $$= 0{,}3766 \text{ Truck} \approx 1 \text{ Truck}$$

- Kebutuhan tenaga kerja dalam pelaksanaan

  a. *Concrete Bucket* = 1 *bucket*

  b. Jumlah Tenaga Kerja = 3 Grup

     Terdiri dari : - 0,3 Mandor

     - 6,00 Pembantu Tukang

  c. Jam Kerja 1 Hari = 8 jam

- Kebutuhan jam kerja dalam pelaksanaan pengecoran

  • Waktu Persiapan

  Waktu persiapan untuk pengecoran terdiri dari :

  a. Pengaturan Posisi TM & TC = 10 menit

  b. Pemasangan Pipa Tremi = 5 menit

  c. Waktu Tunggu (iddle) = 10 menit

  d. Waktu menuangkan ke *Bucket* = 5 menit

  Jadi total waktu persiapan adalah 30 menit

- Waktu Tambahan Persiapan

  Waktu tambahan persiapan terdiri dari :

  a. Pergantian antar *truck mixer*

  $$= \frac{\text{jumlah } \textit{truck mixer} \times 5 \text{ menit / } \textit{truck mixer}}{\text{Jumlah } \textit{Concrete Bucket}}$$

  $$= \frac{1 \quad \textit{Truck} \times 5 \text{ menit / truck mixer}}{1 \textit{ Concrete Bucket}}$$

  $$= 5 \text{ menit}$$

  b. Waktu Pengujian *Slump*

  $$= \frac{\text{jumlah } \textit{truck mixer} \times 5 \text{ menit / } \textit{truck mixer}}{\text{Jumlah } \textit{Concrete Pump}}$$

  $$= \frac{1 \quad \textit{Truck} \times 5 \text{ menit / truck mixer}}{1 \textit{ Concrete Bucket}}$$

  $$= 5 \text{ menit}$$

  Jadi total waktu persiapan tambahan adalah 10 menit

- Waktu Operasional pengecoran

  Waktu operasional pengecoran adalah waktu saat proses pengecoran berlangsung.

  - Durasi Operasional *Concrete Bucket*

  $$= \frac{\text{Volume pengecoran}}{\text{Kapasitas Produksi TC (m3/jam)}} \times \frac{60 \text{ menit}}{\text{Jumlah TC}}$$

  $$= \frac{2{,}6363 \text{ m3}}{10 \text{ m3/jam}} \times \frac{60 \text{ menit}}{1 \text{ TC}}$$

  $$= 15{,}21 \text{ menit}$$

- Total Durasi Penuangan Beton

$$= \frac{\text{Volume Pengecoran}}{\text{Volume } \textit{Bucket}} \text{ x durasi penuangan per } \textit{bucket}$$

$$= \frac{2{,}6363 \text{ m3}}{0{,}8 \text{ m3}} \text{ x } 10 \text{ menit}$$

$$= 33 \text{ menit}$$

Jadi total waktu operasional pengecoran adala 48,16 menit

- Waktu Pasca Pelaksanaan

Waktu pasca pelaksanaan pengecoran terdiri dari :

a. Pembersihan *Bucket* = 10 menit
b. Penyimpanan *Bucket* = 20 menit
c. Persiapan Kembali = 10 menit

Jadi, total waktu pasca pelaksanaan adalah 40 menit

Setelah mengetahui durasi dari masing masing tahapan, maka total durasi pengecoran sudah dapat dihitung.

= T persiapan + T persiapan tambahan + T pengecoran + T pasca pelaksanaan
= 30 + 10 + 48,16 + 40
= 128,161 menit
= 2,13602 jam
≈ 1 hari

Jadi untuk tangga Lantai P 6 Sektor 3 durasi pengecoran selama 1 hari

- **Durasi Pengecoran Tangga Lantai P 7 Sektor 2**

- Perhitungan Volume Beton

No.	Tipe Tangga	Luas Samping	Lebar	Volume
		m2	m	m3
1	TD_{1a}	1,098451	1,2	1,31814
2	TD_{1b}	1,098451	1,2	1,31814
3	TP_a	1,335569	1,2	1,60268
4	TP_b	1,310741	1,2	4,2390

> Elevasi Lantai P 7 Sektor 2 = 21 m

- Kapasitas Produksi *Concrete Bucket*

  Kapasitas produksi *Concrete Bucket* didapat dari total lalu lintas per jam nya. Total jumlah lalu lintas didapatkan dari pembagian antara jumlah menit dalam satu jam dibagi dengan *circle time* dan dikalikan dengan kapasitas *bucket cor* nya.

  - Perhitungan *Circle Time* :

    Sebelum menghitung *Circle Time* ada beberapa data yang harus kita ketahui sebelumnya, antara lain :

    > Faktor Cuaca

    Kondisi = Terang, Panas, Berdebu

    Nilai = 0,83

    > Faktor Operator dan Mekanik

    Kondisi = Cukup

    Nilai = 0,70

    > Faktor Operasi alatdan pemeliharaan mesin

    Kondisi = Baik

    Nilai = 0,75

Setelah mengetahui faktor faktor yang mempengaruhi circle time, maka dapat dilakukan perhitungan circle time seperti berikut

a. *Hoisting Time*

Hoisting time (waktu angkat) adalah waktu dimana *tower crane* mengangkat material. Dari spesifikasi alat didapatkan hoisting speed sebesar 110 m/min.

$$HT = \frac{\textit{hoisting height} \ x \ 2}{\textit{hoisting speed} \ \text{x Efisiensi Kerja}}$$

$$= \frac{28{,}8 \text{ meter} \ \text{x} \ 2}{110 \text{ m/min.} \ \text{x} \ 0{,}83 \ \text{x} \ 0{,}70 \ \text{x} \ 0{,}75}$$

$$= 1{,}1996 \text{ menit}$$

b. *Swing Time*

Swing time (Waktu berputar) adalah waktu dimana *tower crane* berputar untuk memindahkan material yang diangkut. Dari spesifikasi didapat swing speed *sebesar* 0,8 r/min

$$ST = \frac{\text{Sudut Swing x } 2}{\textit{Swing speed} \ \text{x Efisiensi Kerja x } 360}$$

$$= \frac{180{,}0 \ \text{x } 2}{0{,}8 \text{ r/min} \ \text{x } 0{,}8 \ \text{x } 0{,}7 \ \text{x } 0{,}8 \ \text{x } 360}$$

$$= 2{,}86862 \text{ menit}$$

c. *Trolling Time*

Trolling Time adalah waktu *tower crane* untuk memindahkan material. Dari spesifikasi alat didapat *trolley speed* 80 m/min dan *trolley length* 6 m

$$TT = \frac{\textit{Trolley Length} \ \text{x } 2}{\textit{Trolley speed} \ \text{x Efisiensi Kerja}}$$

$$= \frac{6 \text{ m} \times 2}{80 \text{ m/min} \times 0{,}83 \times 0{,}7 \times 0{,}75}$$

$$= 0{,}34423 \text{ menit}$$

d. *Lowering Time*

Lowering Time adalah waktu *tower crane* untuk menurunkan material. Dari spek alat didapatkan

lowering speed 110 m/min

$$\text{TT} = \frac{\textit{Lowering Height} \times 2}{\textit{Lowering speed} \times \text{Efisiensi Kerja}}$$

$$= \frac{8{,}0 \text{ m} \times 2}{110 \text{ m/min} \times 0{,}83 \times 0{,}7 \times 0{,}75}$$

$$= 0{,}3338 \text{ menit}$$

Jadi, circle time *tower crane* untuk satu kali putaran adalah 4,746257758 menit

Sehingga perhitungan kapasitas produksi dapat dilakukan.

Kapasitas Produksi *Concrete Bucket*

$$= \frac{\textit{Circle Time} \times \textit{Kapasitas Bucket}}{60 \text{ menit}}$$

$$= \frac{60 \text{ menit} \times 0{,}8 \text{ m3}}{4{,}746 \text{ menit}}$$

$$= 10{,}11 \text{ m3/jam}$$

- Kebutuhan *Truck Mixer*

Selain *concrete bucket* juga dibutuhkan tuck mixer yang digunakan mengangkut beton untuk pengecoran. Banyaknya *truck mixer* yang diperlukan dihitung sebagai berikut :

$$= \frac{\text{Volume beton total}}{\text{Kapasitas Truck Mixer}}$$

$$= \frac{4{,}239 \text{ m3}}{7 \text{ m3}}$$

$= 0{,}6056$ Truck $\approx$ 1 Truck

- Kebutuhan tenaga kerja dalam pelaksanaan
  a. *Concrete Bucket* = 1 *bucket*
  b. Jumlah Tenaga Kerja = 3 Grup
     Terdiri dari : - 0,3 Mandor
     - 6,00 Pembantu Tukang
  c. Jam Kerja 1 Hari = 8 jam
- Kebutuhan jam kerja dalam pelaksanaan pengecoran
  - Waktu Persiapan
    Waktu persiapan untuk pengecoran terdiri dari :
    a. Pengaturan Posisi TM & TC = 10 menit
    b. Pemasangan Pipa Tremi = 5 menit
    c. Waktu Tunggu (iddle) = 10 menit
    d. Waktu menuangkan ke *Bucket* = 5 menit
    Jadi total waktu persiapan adalah 30 menit

  - Waktu Tambahan Persiapan
    Waktu tambahan persiapan terdiri dari :
    a. Pergantian antar *truck mixer*

$$= \frac{\text{jumlah } \textit{truck mixer} \times 5 \text{ menit / } \textit{truck mixer}}{\text{Jumlah } \textit{Concrete Bucket}}$$

$$= \frac{1 \textit{ Truck} \times 5 \text{ menit / truck mixer}}{1 \textit{ Concrete Bucket}}$$

$= 5$ menit

b. Waktu Pengujian *Slump*

$$= \frac{\text{jumlah } \textit{truck mixer} \times 5 \text{ menit / } \textit{truck mixer}}{\text{Jumlah } \textit{Concrete Pump}}$$

$$= \frac{1 \quad \textit{Truck} \times 5 \text{ menit / truck mixer}}{1 \textit{ Concrete Bucket}}$$

$$= 5 \text{ menit}$$

Jadi total waktu persiapan tambahan adalah 10 menit

- Waktu Operasional pengecoran

  Waktu operasional pengecoran adalah waktu saat proses pengecoran berlangsung.

  - Durasi Operasional *Concrete Bucket*

$$= \frac{\text{Volume pengecoran}}{\text{Kapasitas Produksi TC (m3/jam)}} \times \frac{60 \text{ menit}}{\text{Jumlah TC}}$$

$$= \frac{4{,}2390 \text{ m3}}{10 \text{ m3/jam}} \times \frac{60 \text{ menit}}{1 \text{ TC}}$$

$$= 25{,}15 \text{ menit}$$

  - Total Durasi Penuangan Beton

$$= \frac{\text{Volume Pengecoran}}{\text{Volume } \textit{Bucket}} \times \text{durasi penuangan per } \textit{bucket}$$

$$= \frac{4{,}2390 \text{ m3}}{0{,}8 \text{ m3}} \times 10 \text{ menit}$$

$$= 53 \text{ menit}$$

Jadi total waktu operasional pengecoran adala 78,14 menit

- Waktu Pasca Pelaksanaan

  Waktu pasca pelaksanaan pengecoran terdiri dari :

  a. Pembersihan *Bucket* = 10 menit
  b. Penyimpanan *Bucket* = 20 menit
  c. Persiapan Kembali = 10 menit

  Jadi, total waktu pasca pelaksanaan adalah 40 menit

Setelah mengetahui durasi dari masing masing tahapan, maka total durasi pengecoran sudah dapat dihitung.

= T persiapan + T persiapan tambahan + T pengecoran + T pasca pelaksanaan
= 30 + 10 + 78,14 + 40
= 158,13609 menit
= 2,6356 jam
= 0,32945 hari
≈ 1 hari

Jadi untuk tangga Lantai P 7 Sektor 2 durasi pengecoran selama 1 hari

- **Durasi Pengecoran Tangg Lantai P 7 Sektor 3**
  - Perhitungan Volume Beton

No.	Tipe Tangga	Luas Samping	Lebar	Volume
		m2	m	m3
1	TD2a	1,098451	1,2	1,31814
2	TD2b	1,098451	1,2	1,31814
Total				2,6363

> Elevasi Lantai P 7 Sektor 3 = 21 m

  - Kapasitas Produksi *Concrete Bucket*

    Kapasitas produksi *Concrete Bucket* didapat dari total lalu

lintas per jam nya. Total jumlah lalu lintas didapatkan dari pembagian antara jumlah menit dalam satu jam dibagi dengan *circle time* dan dikalikan dengan kapasitas *bucket cor* nya.

- Perhitungan *Circle Time* :

  Sebelum menghitung *Circle Time* ada beberapa data yang harus kita ketahui sebelumnya, antara lain :

  > Faktor Cuaca
  >
  > Kondisi = Terang, Panas, Berdebu
  >
  > Nilai = 0,83

  > Faktor Operator dan Mekanik
  >
  > Kondisi = Cukup
  >
  > Nilai = 0,70

  > Faktor Operasi alatdan pemeliharaan mesin
  >
  > Kondisi = Baik
  >
  > Nilai = 0,75

  Setelah mengetahui faktor faktor yang mempengaruhi circle time, maka dapat dilakukan perhitungan circle time seperti berikut

  a. *Hoisting Time*

  Hoisting time (waktu angkat) adalah waktu dimana *tower crane* mengangkat material. Dari spesifikasi alat didapatkan hoisting speed sebesar 110 m/min.

$$HT = \frac{\textit{hoisting height} \times 2}{\textit{hoisting speed} \times \text{Efisiensi Kerja}}$$

$$= \frac{28{,}8 \text{ meter} \times 2}{110 \text{ m/min.} \times 0{,}83 \times 0{,}70 \times 0{,}75}$$

$$= 1{,}1996 \text{ menit}$$

b. *Swing Time*

Swing time (Waktu berputar) adalah waktu dimana *tower crane* berputar untuk memindahkan material yang diangkut. Dari spesifikasi didapat swing speed *sebesar* 0,8 r/min

$$ST = \frac{\text{Sudut Swing} \times 2}{\textit{Swing speed} \times \text{Efisiensi Kerja} \times 360}$$

$$= \frac{180{,}0 \times 2}{0{,}8 \text{ r/min} \times 0{,}8 \times 0{,}7 \times 0{,}8 \times 360}$$

$$= 2{,}86862 \text{ menit}$$

c. *Trolling Time*

Trolling Time adalah waktu *tower crane* untuk memindahkan material. Dari spesifikasi alat didapat *trolley speed* 80 m/min dan *trolley length* 6 m

$$TT = \frac{\textit{Trolley Length} \times 2}{\textit{Trolley speed} \times \text{Efisiensi Kerja}}$$

$$= \frac{6 \text{ m} \times 2}{80 \text{ m/min} \times 0{,}83 \times 0{,}7 \times 0{,}75}$$

$$= 0{,}34423 \text{ menit}$$

d. *Lowering Time*

Lowering Time adalah waktu *tower crane* untuk menurunkan material. Dari spek alat didapatkan *lowering speed* 110 m/min

$$TT = \frac{\textit{Lowering Height} \times 2}{\textit{Lowering speed} \times \text{Efisiensi Kerja}}$$

$$= \frac{8{,}0 \text{ m} \times 2}{110 \text{ m/min} \times 0{,}83 \times 0{,}7 \times 0{,}75}$$

$$= 0{,}3338 \text{ menit}$$

Jadi, circle time *tower crane* untuk satu kali putaran adalah 4,746257758 menit

Sehingga perhitungan kapasitas produksi dapat dilakukan.

Kapasitas Produksi *Concrete Bucket*

$$= \frac{\textit{Circle Time} \times \textit{Kapasitas Bucket}}{60 \text{ menit}}$$

$$= \frac{60 \text{ menit} \times 0{,}8 \text{ m3}}{4{,}746 \text{ menit}}$$

$$= 10{,}11 \text{ m3/jam}$$

- Kebutuhan *Truck Mixer*

  Selain *concrete bucket* juga dibutuhkan tuck mixer yang digunakan mengangkut beton untuk pengecoran. Banyaknya *truck mixer* yang diperlukan dihitung sebagai berikut :

$$= \frac{\text{Volume beton total}}{\text{Kapasitas Truck Mixer}}$$

$$= \frac{2{,}636 \text{ m3}}{7 \text{ m3}}$$

$$= 0{,}3766 \text{ Truck} \approx 1 \text{ Truck}$$

- Kebutuhan tenaga kerja dalam pelaksanaan
  a. *Concrete Bucket* = 1 *bucket*
  b. Jumlah Tenaga Kerja = 3 Grup
     Terdiri dari : - 0,3 Mandor
     - 6,00 Pembantu Tukang
  c. Jam Kerja 1 Hari = 8 jam

- Kebutuhan jam kerja dalam pelaksanaan pengecoran
  - Waktu Persiapan

    Waktu persiapan untuk pengecoran terdiri dari :

    a. Pengaturan Posisi TM & TC = 10 menit
    b. Pemasangan Pipa Tremi = 5 menit
    c. Waktu Tunggu (iddle) = 10 menit
    d. Waktu menuangkan ke *Bucket* = 5 menit

    Jadi total waktu persiapan adalah 30 menit
  - Waktu Tambahan Persiapan

    Waktu tambahan persiapan terdiri dari :

    a. Pergantian antar *truck mixer*

    $$= \frac{\text{jumlah } \textit{truck mixer} \times 5 \text{ menit / } \textit{truck mixer}}{\text{Jumlah } \textit{Concrete Bucket}}$$

    $$= \frac{1 \quad \textit{Truck} \times 5 \text{ menit / truck mixer}}{1 \textit{ Concrete Bucket}}$$

    $$= 5 \text{ menit}$$

    b. Waktu Pengujian *Slump*

    $$= \frac{\text{jumlah } \textit{truck mixer} \times 5 \text{ menit / } \textit{truck mixer}}{\text{Jumlah } \textit{Concrete Pump}}$$

    $$= \frac{1 \quad \textit{Truck} \times 5 \text{ menit / truck mixer}}{1 \textit{ Concrete Bucket}}$$

    $$= 5 \text{ menit}$$

    Jadi total waktu persiapan tambahan adalah 10 menit

  - Waktu Operasional pengecoran

    Waktu operasional pengecoran adalah waktu saat proses pengecoran berlangsung.

- Durasi Operasional *Concrete Bucket*

$$= \frac{\text{Volume pengecoran}}{\text{Kapasitas Produksi TC (m3/jam)}} \text{ x } \frac{60 \text{ menit}}{\text{Jumlah TC}}$$

$$= \frac{2{,}6363 \text{ m3}}{10 \text{ m3/jam}} \text{ x } \frac{60 \text{ menit}}{1 \text{ TC}}$$

$$= 15{,}64 \text{ menit}$$

- Total Durasi Penuangan Beton

$$= \frac{\text{Volume Pengecoran}}{\text{Volume } \textit{Bucket}} \text{ x durasi penuangan per } \textit{bucket}$$

$$= \frac{2{,}6363 \text{ m3}}{0{,}8 \text{ m3}} \text{ x } 10 \text{ menit}$$

$$= 33 \text{ menit}$$

Jadi total waktu operasional pengecoran adala 48,59 menit

- Waktu Pasca Pelaksanaan

  Waktu pasca pelaksanaan pengecoran terdiri dari :

  a. Pembersihan *Bucket* = 10 menit
  b. Penyimpanan *Bucket* = 20 menit
  c. Persiapan Kembali = 10 menit

  Jadi, total waktu pasca pelaksanaan adalah 40 menit

Setelah mengetahui durasi dari masing masing tahapan, maka total durasi pengecoran sudah dapat dihitung.

= T persiapan + T persiapan tambahan + T pengecoran + T pasca pelaksanaan

= 30 + 10 + 48,59 + 40

= 128,59412 menit

= 2,14324 jam
= 0,2679 hari
≈ 1 hari

Jadi untuk tangga Lantai P 7 Sektor 3 durasi pengecoran selama 1 hari

- **Durasi Pengecoran Tangga Lantai P 8 Sektor 2**
  - Perhitungan Volume Beton

No.	Tipe Tangga	Luas Samping	Lebar	Volume
		m2	m	m3
1	TD_{1a}	1,52967	1,2	1,8356
2	TD_{1b}	1,52967	1,2	1,8356
3	TP_a	1,335569	1,2	1,60268
4	TP_b	1,310741	1,2	1,57289
Total				6,84678

> Elevasi Lantai P 8 Sektor 2 = 25 m

  - Kapasitas Produksi *Concrete Bucket*

    Kapasitas produksi *Concrete Bucket* didapat dari total lalu lintas per jam nya. Total jumlah lalu lintas didapatkan dari pembagian antara jumlah menit dalam satu jam dibagi dengan *circle time* dan dikalikan dengan kapasitas *bucket cor* nya.

    - Perhitungan *Circle Time* :

      Sebelum menghitung *Circle Time* ada beberapa data yang harus kita ketahui sebelumnya, antara lain :

      > Faktor Cuaca

      Kondisi = Terang, Panas, Berdebu

      Nilai = 0,83

> Faktor Operator dan Mekanik

Kondisi = Cukup

Nilai = 0,70

> Faktor Operasi alatdan pemeliharaan mesin

Kondisi = Baik

Nilai = 0,75

Setelah mengetahui faktor faktor yang mempengaruhi circle time, maka dapat dilakukan perhitungan circle time seperti berikut

a. *Hoisting Time*

Hoisting time (waktu angkat) adalah waktu dimana *tower crane* mengangkat material. Dari spesifikasi alat didapatkan hoisting speed sebesar 110 m/min.

$$HT = \frac{\textit{hoisting height} \ x \ 2}{\textit{hoisting speed} \ \text{x Efisiensi Kerja}}$$

$$= \frac{33{,}3 \text{ meter} \ \text{x} \ 2}{110 \text{ m/min.} \ \text{x} \ 0{,}83 \ \text{x} \ 0{,}70 \ \text{x} \ 0{,}75}$$

$$= 1{,}38737 \text{ menit}$$

b. *Swing Time*

Swing time (Waktu berputar) adalah waktu dimana *tower crane* berputar untuk memindahkan material yang diangkut. Dari spesifikasi didapat swing speed *sebesar* 0,8 r/min

$$ST = \frac{\text{Sudut Swing x } 2}{\textit{Swing speed} \ \text{x Efisiensi Kerja x } 360}$$

$$= \frac{180{,}0 \ \text{x} \ 2}{0{,}8 \text{ r/min} \ \text{x} \ 0{,}8 \ \text{x} \ 0{,}7 \ \text{x} \ 0{,}8 \ \text{x} \ 360}$$

$$= 2{,}86862 \text{ menit}$$

c. *Trolling Time*

Trolling Time adalah waktu *tower crane* untuk memindahkan material. Dari spesifikasi alat didapat

trolley speed 80 m/min dan *trolley length* 6 m

$$TT = \frac{\textit{Trolley Length} \times 2}{\textit{Trolley speed} \times \text{Efisiensi Kerja}}$$

$$= \frac{6\ \text{m} \times 2}{80\ \text{m/min} \times 0{,}83 \times 0{,}7 \times 0{,}75}$$

$$= 0{,}34423\ \text{menit}$$

d. *Lowering Time*

Lowering Time adalah waktu *tower crane* untuk menurunkan material. Dari spek alat didapatkan

lowering speed 110 m/min

$$TT = \frac{\textit{Lowering Height} \times 2}{\textit{Lowering speed} \times \text{Efisiensi Kerja}}$$

$$= \frac{8{,}0\ \text{m} \times 2}{110\ \text{m/min} \times 0{,}83 \times 0{,}7 \times 0{,}75}$$

$$= 0{,}3338\ \text{menit}$$

Jadi, circle time *tower crane* untuk satu kali putaran adalah 4,934021801 menit

Sehingga perhitungan kapasitas produksi dapat dilakukan.

Kapasitas Produksi *Concrete Bucket*

$$= \frac{\textit{Circle Time} \times \textit{Kapasitas Bucket}}{60\ \text{menit}}$$

$$= \frac{60\ \text{menit} \times 0{,}8\ \text{m3}}{4{,}934\ \text{menit}}$$

$$= 9{,}728\ \text{m3/jam}$$

- Kebutuhan *Truck Mixer*

  Selain *concrete bucket* juga dibutuhkan tuck mixer yang digunakan mengangkut beton untuk pengecoran. Banyaknya *truck mixer* yang diperlukan dihitung sebagai berikut :

  $$= \frac{\text{Volume beton total}}{\text{Kapasitas Truck Mixer}}$$

  $$= \frac{6{,}847 \text{ m3}}{7 \text{ m3}}$$

  $$= 0{,}9781 \text{ Truck} \approx 1 \text{ Truck}$$

- Kebutuhan tenaga kerja dalam pelaksanaan

  a. *Concrete Bucket* = 1 *bucket*

  b. Jumlah Tenaga Kerja = 3 Grup

     Terdiri dari : - 0,3 Mandor

     - 6,00 Pembantu Tukang

  c. Jam Kerja 1 Hari = 8 jam

- Kebutuhan jam kerja dalam pelaksanaan pengecoran

  • Waktu Persiapan

  Waktu persiapan untuk pengecoran terdiri dari :

  a. Pengaturan Posisi TM & TC = 10 menit

  b. Pemasangan Pipa Tremi = 5 menit

  c. Waktu Tunggu (iddle) = 10 menit

  d. Waktu menuangkan ke *Bucket* = 5 menit

  Jadi total waktu persiapan adalah 30 menit

- Waktu Tambahan Persiapan

  Waktu tambahan persiapan terdiri dari :

  a. Pergantian antar *truck mixer*

  $$= \frac{\text{jumlah } \textit{truck mixer} \times 5 \text{ menit / } \textit{truck mixer}}{\text{Jumlah } \textit{Concrete Bucket}}$$

  $$= \frac{1 \quad \textit{Truck} \times 5 \text{ menit / truck mixer}}{1 \textit{ Concrete Bucket}}$$

  $$= 5 \text{ menit}$$

  b. Waktu Pengujian *Slump*

  $$= \frac{\text{jumlah } \textit{truck mixer} \times 5 \text{ menit / } \textit{truck mixer}}{\text{Jumlah } \textit{Concrete Pump}}$$

  $$= \frac{1 \quad \textit{Truck} \times 5 \text{ menit / truck mixer}}{1 \textit{ Concrete Bucket}}$$

  $$= 5 \text{ menit}$$

  Jadi total waktu persiapan tambahan adalah 10 menit

- Waktu Operasional pengecoran

  Waktu operasional pengecoran adalah waktu saat proses pengecoran berlangsung.

  - Durasi Operasional *Concrete Bucket*

  $$= \frac{\text{Volume pengecoran}}{\text{Kapasitas Produksi TC (m3/jam)}} \times \frac{60 \text{ menit}}{\text{Jumlah TC}}$$

  $$= \frac{6{,}8468 \text{ m3}}{10 \text{ m3/jam}} \times \frac{60 \text{ menit}}{1 \text{ TC}}$$

  $$= 42{,}23 \text{ menit}$$

- Total Durasi Penuangan Beton

$$= \frac{\text{Volume Pengecoran}}{\text{Volume } \textit{Bucket}} \text{ x durasi penuangan per } \textit{bucket}$$

$$= \frac{6{,}8468 \text{ m3}}{0{,}8 \text{ m3}} \text{ x } 10 \text{ menit}$$

$$= 86 \text{ menit}$$

Jadi total waktu operasional pengecoran adala 127,8 menit

- Waktu Pasca Pelaksanaan

Waktu pasca pelaksanaan pengecoran terdiri dari :

a. Pembersihan *Bucket* = 10 menit
b. Penyimpanan *Bucket* = 20 menit
c. Persiapan Kembali = 10 menit

Jadi, total waktu pasca pelaksanaan adalah 40 menit

Setelah mengetahui durasi dari masing masing tahapan, maka total durasi pengecoran sudah dapat dihitung.

= T persiapan + T persiapan tambahan + T pengecoran + T pasca pelaksanaan

= 30 + 10 + 127,8 + 40

= 207,81245 menit

= 3,46354 jam

= 0,43294 hari

$\approx$ 1 hari

Jadi untuk tangga Lantai P 8 Sektor 2 durasi pengecoran selama 1 hari

- **Durasi Pengecoran Tangga Lantai P 8 Sektor 3**
  - Perhitungan Volume Beton

No.	Tipe Tangga	Luas Samping	Lebar	Volume
		m2	m	m3
1	TD2a	1,52967	1,2	1,8356
2	TD2b	1,52967	1,2	1,8356
Total				1,8356

> Elevasi Lantai P 8 Sektor 3 = 25 m

  - Kapasitas Produksi *Concrete Bucket*

    Kapasitas produksi *Concrete Bucket* didapat dari total lalu lintas per jam nya. Total jumlah lalu lintas didapatkan dari pembagian antara jumlah menit dalam satu jam dibagi dengan *circle time* dan dikalikan dengan kapasitas *bucket cor* nya.

    - Perhitungan *Circle Time* :

      Sebelum menghitung *Circle Time* ada beberapa data yang harus kita ketahui sebelumnya, antara lain :

      > Faktor Cuaca

      Kondisi = Terang, Panas, Berdebu

      Nilai = 0,83

      > Faktor Operator dan Mekanik

      Kondisi = Cukup

      Nilai = 0,70

      > Faktor Operasi alatdan pemeliharaan mesin

      Kondisi = Baik

      Nilai = 0,75

Setelah mengetahui faktor faktor yang mempengaruhi circle time, maka dapat dilakukan perhitungan circle time seperti berikut

a. *Hoisting Time*

Hoisting time (waktu angkat) adalah waktu dimana *tower crane* mengangkat material. Dari spesifikasi alat didapatkan hoisting speed sebesar 110 m/min.

$$HT = \frac{\textit{hoisting height} \times 2}{\textit{hoisting speed} \times \text{Efisiensi Kerja}}$$

$$= \frac{33{,}3 \text{ meter} \times 2}{110 \text{ m/min.} \times 0{,}83 \times 0{,}70 \times 0{,}75}$$

$$= 1{,}38737 \text{ menit}$$

b. *Swing Time*

Swing time (Waktu berputar) adalah waktu dimana *tower crane* berputar untuk memindahkan material yang diangkut. Dari spesifikasi didapat swing speed *sebesar* 0,8 r/min

$$ST = \frac{\text{Sudut Swing} \times 2}{\textit{Swing speed} \times \text{Efisiensi Kerja} \times 360}$$

$$= \frac{180{,}0 \times 2}{0{,}8 \text{ r/min} \times 0{,}8 \times 0{,}7 \times 0{,}8 \times 360}$$

$$= 2{,}86862 \text{ menit}$$

c. *Trolling Time*

Trolling Time adalah waktu *tower crane* untuk memindahkan material. Dari spesifikasi alat didapat *trolley speed* 80 m/min dan *trolley length* 6 m

$$TT = \frac{\textit{Trolley Length} \text{ x } 2}{\textit{Trolley speed} \text{ x Efisiensi Kerja}}$$

$$= \frac{6 \text{ m x } 2}{80 \text{ m/min x } 0{,}83 \text{ x } 0{,}7 \text{ x } 0{,}75}$$

$$= 0{,}34423 \text{ menit}$$

d. *Lowering Time*

Lowering Time adalah waktu *tower crane* untuk menurunkan material. Dari spek alat didapatkan

lowering speed 110 m/min

$$TT = \frac{\textit{Lowering Height} \text{ x } 2}{\textit{Lowering speed} \text{ x Efisiensi Kerja}}$$

$$= \frac{8{,}0 \text{ m x } 2}{110 \text{ m/min x } 0{,}83 \text{ x } 0{,}7 \text{ x } 0{,}75}$$

$$= 0{,}3338 \text{ menit}$$

Jadi, circle time *tower crane* untuk satu kali putaran adalah 4,934021801 menit

Sehingga perhitungan kapasitas produksi dapat dilakukan.

Kapasitas Produksi *Concrete Bucket*

$$= \frac{\textit{Circle Time} \text{ x } \textit{Kapasitas Bucket}}{60 \text{ menit}}$$

$$= \frac{60 \text{ menit x } 0{,}8 \text{ m3}}{4{,}934 \text{ menit}}$$

$$= 9{,}728 \text{ m3/jam}$$

- Kebutuhan *Truck Mixer*

Selain *concrete bucket* juga dibutuhkan tuck mixer yang digunakan mengangkut beton untuk pengecoran.

Banyaknya *truck mixer* yang diperlukan dihitung sebagai berikut :

$$= \frac{\text{Volume beton total}}{\text{Kapasitas Truck Mixer}}$$

$$= \frac{1{,}836 \text{ m3}}{7 \text{ m3}}$$

= 0,2622 Truck ≈ 1 Truck

- Kebutuhan tenaga kerja dalam pelaksanaan
  a. *Concrete Bucket* = 1 *bucket*
  b. Jumlah Tenaga Kerja = 3 Grup
     Terdiri dari : - 0,3 Mandor
     - 6,00 Pembantu Tukang
  c. Jam Kerja 1 Hari = 8 jam

- Kebutuhan jam kerja dalam pelaksanaan pengecoran
  • Waktu Persiapan
    Waktu persiapan untuk pengecoran terdiri dari :
    a. Pengaturan Posisi TM & TC = 10 menit
    b. Pemasangan Pipa Tremi = 5 menit
    c. Waktu Tunggu (iddle) = 10 menit
    d. Waktu menuangkan ke *Bucket* = 5 menit
    Jadi total waktu persiapan adalah 30 menit

  • Waktu Tambahan Persiapan
    Waktu tambahan persiapan terdiri dari :
    a. Pergantian antar *truck mixer*

$$= \frac{\text{jumlah } \textit{truck mixer} \times 5 \text{ menit / } \textit{truck mixer}}{\text{Jumlah } \textit{Concrete Bucket}}$$

$$= \frac{1 \quad \textit{Truck} \times 5 \text{ menit / truck mixer}}{1 \textit{ Concrete Bucket}}$$

$$= 5 \text{ menit}$$

b. Waktu Pengujian *Slump*

$$= \frac{\text{jumlah } \textit{truck mixer} \times 5 \text{ menit / } \textit{truck mixer}}{\text{Jumlah } \textit{Concrete Pump}}$$

$$= \frac{1 \quad \textit{Truck} \times 5 \text{ menit / truck mixer}}{1 \textit{ Concrete Bucket}}$$

$$= 5 \text{ menit}$$

Jadi total waktu persiapan tambahan adalah 10 menit

- Waktu Operasional pengecoran

  Waktu operasional pengecoran adalah waktu saat proses pengecoran berlangsung.

  - Durasi Operasional *Concrete Bucket*

$$= \frac{\text{Volume pengecoran}}{\text{Kapasitas Produksi TC (m3/jam)}} \times \frac{60 \text{ menit}}{\text{Jumlah TC}}$$

$$= \frac{1{,}8356 \text{ m3}}{10 \text{ m3/jam}} \times \frac{60 \text{ menit}}{1 \text{ TC}}$$

$$= 11{,}32 \text{ menit}$$

  - Total Durasi Penuangan Beton

$$= \frac{\text{Volume Pengecoran}}{\text{Volume } \textit{Bucket}} \text{ x durasi penuangan per } \textit{bucket}$$

$$= \frac{1{,}8356 \text{ m3}}{0{,}8 \text{ m3}} \times 10 \text{ menit}$$

$$= 23 \text{ menit}$$

Jadi total waktu operasional pengecoran adala 34,27 menit

- Waktu Pasca Pelaksanaan

  Waktu pasca pelaksanaan pengecoran terdiri dari :

  a. Pembersihan *Bucket* = 10 menit
  b. Penyimpanan *Bucket* = 20 menit
  c. Persiapan Kembali = 10 menit

  Jadi, total waktu pasca pelaksanaan adalah 40 menit

Setelah mengetahui durasi dari masing masing tahapan, maka total durasi pengecoran sudah dapat dihitung.

= T persiapan + T persiapan tambahan + T pengecoran + T pasca pelaksanaan
= 30 + 10 + 34,27 + 40
= 114,26619 menit
= 1,90444 jam
= 0,23805 hari
≈ 1 hari

Jadi untuk tangga Lantai P 8 Sektor 3 durasi pengecoran selama 1 hari

- **Durasi Pengecoran Tangga Lantai L S Sektor 2**
  - Perhitungan Volume Beton

No.	Tipe Tangga	Luas Samping	Lebar	Volume
		m2	m	m3
1	TD_{1a}	1,098451	1,2	1,31814
2	TD_{1b}	1,098451	1,2	1,31814
3	TP_a	1,335569	1,2	1,60268
4	TP_b	1,310741	1,2	1,57289
Total				5,81185

> Elevasi Lantai L S Sektor 2 = 28 m

- Kapasitas Produksi *Concrete Bucket*

  Kapasitas produksi *Concrete Bucket* didapat dari total lalu lintas per jam nya. Total jumlah lalu lintas didapatkan dari pembagian antara jumlah menit dalam satu jam dibagi dengan *circle time* dan dikalikan dengan kapasitas *bucket cor* nya.

  - Perhitungan *Circle Time* :

    Sebelum menghitung *Circle Time* ada beberapa data yang harus kita ketahui sebelumnya, antara lain :

    > Faktor Cuaca

      Kondisi = Terang, Panas, Berdebu

      Nilai = 0,83

    > Faktor Operator dan Mekanik

      Kondisi = Cukup

      Nilai = 0,70

    > Faktor Operasi alatdan pemeliharaan mesin

      Kondisi = Baik

      Nilai = 0,75

    Setelah mengetahui faktor faktor yang mempengaruhi circle time, maka dapat dilakukan perhitungan circle time seperti berikut

    a. *Hoisting Time*

    Hoisting time (waktu angkat) adalah waktu dimana *tower crane* mengangkat material. Dari spesifikasi alat didapatkan hoisting speed sebesar 110 m/min.

$$\text{HT} = \frac{\textit{hoisting height} \;\; x \;\; 2}{\textit{hoisting speed} \;\; \text{x Efisiensi Kerja}}$$

$$= \frac{36{,}3 \text{ meter} \times 2}{110 \text{ m/min.} \times 0{,}83 \times 0{,}70 \times 0{,}75}$$

$$= 1{,}51254 \text{ menit}$$

b. *Swing Time*

Swing time (Waktu berputar) adalah waktu dimana *tower crane* berputar untuk memindahkan material yang diangkut. Dari spesifikasi didapat swing speed *sebesar* 0,8 r/min

$$ST = \frac{\text{Sudut Swing} \times 2}{\textit{Swing speed} \times \text{Efisiensi Kerja} \times 360}$$

$$= \frac{180{,}0 \times 2}{0{,}8 \text{ r/min} \times 0{,}8 \times 0{,}7 \times 0{,}8 \times 360}$$

$$= 2{,}86862 \text{ menit}$$

c. *Trolling Time*

Trolling Time adalah waktu *tower crane* untuk memindahkan material. Dari spesifikasi alat didapat *trolley speed* 80 m/min dan *trolley length* 6 m

$$TT = \frac{\textit{Trolley Length} \times 2}{\textit{Trolley speed} \times \text{Efisiensi Kerja}}$$

$$= \frac{6 \text{ m} \times 2}{80 \text{ m/min} \times 0{,}83 \times 0{,}7 \times 0{,}75}$$

$$= 0{,}34423 \text{ menit}$$

d. *Lowering Time*

Lowering Time adalah waktu *tower crane* untuk menurunkan material. Dari spek alat didapatkan *lowering speed* 110 m/min

$$TT = \frac{\textit{Lowering Height} \times 2}{\textit{Lowering speed} \times \text{Efisiensi Kerja}}$$

$$= \frac{8{,}0 \text{ m} \times 2}{110 \text{ m/min} \times 0{,}83 \times 0{,}7 \times 0{,}75}$$

$$= 0{,}3338 \text{ menit}$$

Jadi, circle time *tower crane* untuk satu kali putaran adalah 5,05919783 menit

Sehingga perhitungan kapasitas produksi dapat dilakukan.

Kapasitas Produksi *Concrete Bucket*

$$= \frac{\textit{Circle Time} \times \textit{Kapasitas Bucket}}{60 \text{ menit}}$$

$$= \frac{60 \text{ menit} \times 0{,}8 \text{ m3}}{5{,}059 \text{ menit}}$$

$$= 9{,}488 \text{ m3/jam}$$

- Kebutuhan *Truck Mixer*

  Selain *concrete bucket* juga dibutuhkan tuck mixer yang digunakan mengangkut beton untuk pengecoran. Banyaknya *truck mixer* yang diperlukan dihitung sebagai berikut :

$$= \frac{\text{Volume beton total}}{\text{Kapasitas Truck Mixer}}$$

$$= \frac{5{,}812 \text{ m3}}{7 \text{ m3}}$$

$$= 0{,}8303 \text{ Truck} \approx 1 \text{ Truck}$$

- Kebutuhan tenaga kerja dalam pelaksanaan

  a. *Concrete Bucket* = 1 *bucket*

  b. Jumlah Tenaga Kerja = 3 Grup

     Terdiri dari : - 0,3 Mandor

- 6,00 Pembantu Tukang

c. Jam Kerja 1 Hari = 8 jam

- Kebutuhan jam kerja dalam pelaksanaan pengecoran
  - Waktu Persiapan

    Waktu persiapan untuk pengecoran terdiri dari :

    a. Pengaturan Posisi TM & TC = 10 menit
    b. Pemasangan Pipa Tremi = 5 menit
    c. Waktu Tunggu (iddle) = 10 menit
    d. Waktu menuangkan ke *Bucket* = 5 menit

    Jadi total waktu persiapan adalah 30 menit
  - Waktu Tambahan Persiapan

    Waktu tambahan persiapan terdiri dari :

    a. Pergantian antar *truck mixer*

    $$= \frac{\text{jumlah } \textit{truck mixer} \times 5 \text{ menit / } \textit{truck mixer}}{\text{Jumlah } \textit{Concrete Bucket}}$$

    $$= \frac{1 \quad \textit{Truck} \times 5 \text{ menit / truck mixer}}{1 \ \textit{Concrete Bucket}}$$

    $$= 5 \text{ menit}$$

    b. Waktu Pengujian *Slump*

    $$= \frac{\text{jumlah } \textit{truck mixer} \times 5 \text{ menit / } \textit{truck mixer}}{\text{Jumlah } \textit{Concrete Pump}}$$

    $$= \frac{1 \quad \textit{Truck} \times 5 \text{ menit / truck mixer}}{1 \ \textit{Concrete Bucket}}$$

    $$= 5 \text{ menit}$$

    Jadi total waktu persiapan tambahan adalah 10 menit

- Waktu Operasional pengecoran

  Waktu operasional pengecoran adalah waktu saat proses pengecoran berlangsung.

  - Durasi Operasional *Concrete Bucket*

    $$= \frac{\text{Volume pengecoran}}{\text{Kapasitas Produksi TC (m3/jam)}} \text{ x } \frac{60 \text{ menit}}{\text{Jumlah TC}}$$

    $$= \frac{5{,}8119 \text{ m3}}{9 \text{ m3/jam}} \text{ x } \frac{60 \text{ menit}}{1 \text{ TC}}$$

    $$= 36{,}75 \text{ menit}$$

  - Total Durasi Penuangan Beton

    $$= \frac{\text{Volume Pengecoran}}{\text{Volume } \textit{Bucket}} \text{ x durasi penuangan per } \textit{bucket}$$

    $$= \frac{5{,}8119 \text{ m3}}{0{,}8 \text{ m3}} \text{ x } 10 \text{ menit}$$

    $$= 73 \text{ menit}$$

  Jadi total waktu operasional pengecoran adala 109,4 menit

- Waktu Pasca Pelaksanaan

  Waktu pasca pelaksanaan pengecoran terdiri dari :

  a. Pembersihan *Bucket* = 10 menit
  b. Penyimpanan *Bucket* = 20 menit
  c. Persiapan Kembali = 10 menit

  Jadi, total waktu pasca pelaksanaan adalah 40 menit

Setelah mengetahui durasi dari masing masing tahapan, maka total durasi pengecoran sudah dapat dihitung.

= T persiapan + T persiapan tambahan + T pengecoran + T pasca pelaksanaan

= 30 + 10 + 109,4 + 40

= 189,40233 menit

= 3,15671 jam

= 0,39459 hari

≈ 1 hari

Jadi untuk tangga Lantai L S Sektor 2 durasi pengecoran selama 1 hari

- **Durasi Pengecoran Tangga Lantai L S Sektor 3**
  - Perhitungan Volume Beton

No.	Tipe Tangga	Luas Samping	Lebar	Volume
		m2	m	m3
1	TD2a	1,098451	1,2	1,31814
2	TD2b	1,098451	1,2	1,31814
Total				1,3181

> Elevasi Lantai L S Sektor 3 = 28 m

  - Kapasitas Produksi *Concrete Bucket*

    Kapasitas produksi *Concrete Bucket* didapat dari total lalu lintas per jam nya. Total jumlah lalu lintas didapatkan dari pembagian antara jumlah menit dalam satu jam dibagi dengan *circle time* dan dikalikan dengan kapasitas *bucket cor* nya.

- Perhitungan *Circle Time* :

  Sebelum menghitung *Circle Time* ada beberapa data yang harus kita ketahui sebelumnya, antara lain :

  > Faktor Cuaca
  >
  > Kondisi = Terang, Panas, Berdebu
  >
  > Nilai = 0,83

  > Faktor Operator dan Mekanik
  >
  > Kondisi = Cukup
  >
  > Nilai = 0,70

  > Faktor Operasi alatdan pemeliharaan mesin
  >
  > Kondisi = Baik
  >
  > Nilai = 0,75

  Setelah mengetahui faktor faktor yang mempengaruhi circle time, maka dapat dilakukan perhitungan circle time seperti berikut

  a. *Hoisting Time*

  Hoisting time (waktu angkat) adalah waktu dimana *tower crane* mengangkat material. Dari spesifikasi alat didapatkan hoisting speed sebesar 110 m/min.

$$HT = \frac{\textit{hoisting height} \times 2}{\textit{hoisting speed} \times \text{Efisiensi Kerja}}$$

$$= \frac{36{,}3 \text{ meter} \times 2}{110 \text{ m/min.} \times 0{,}83 \times 0{,}70 \times 0{,}75}$$

$$= 1{,}51254 \text{ menit}$$

  b. *Swing Time*

  Swing time (Waktu berputar) adalah waktu dimana *tower crane* berputar untuk memindahkan material

yang diangkut. Dari spesifikasi didapat swing speed *sebesar* 0,8 r/min

$$ST = \frac{\text{Sudut Swing} \times 2}{\textit{Swing speed} \times \text{Efisiensi Kerja} \times 360}$$

$$= \frac{180{,}0 \times 2}{0{,}8 \text{ r/min} \times 0{,}8 \times 0{,}7 \times 0{,}8 \times 360}$$

$$= 2{,}86862 \text{ menit}$$

c. *Trolling Time*

Trolling Time adalah waktu *tower crane* untuk memindahkan material. Dari spesifikasi alat didapat *trolley speed* 80 m/min dan *trolley length* 6 m

$$TT = \frac{\textit{Trolley Length} \times 2}{\textit{Trolley speed} \times \text{Efisiensi Kerja}}$$

$$= \frac{6 \text{ m} \times 2}{80 \text{ m/min} \times 0{,}83 \times 0{,}7 \times 0{,}75}$$

$$= 0{,}34423 \text{ menit}$$

d. *Lowering Time*

Lowering Time adalah waktu *tower crane* untuk menurunkan material. Dari spek alat didapatkan *lowering speed* 110 m/min

$$TT = \frac{\textit{Lowering Height} \times 2}{\textit{Lowering speed} \times \text{Efisiensi Kerja}}$$

$$= \frac{8{,}0 \text{ m} \times 2}{110 \text{ m/min} \times 0{,}83 \times 0{,}7 \times 0{,}75}$$

$$= 0{,}3338 \text{ menit}$$

Jadi, circle time *tower crane* untuk satu kali putaran adalah 5,05919783 menit

Sehingga perhitungan kapasitas produksi dapat dilakukan.

Kapasitas Produksi *Concrete Bucket*

$$= \frac{\textit{Circle Time} \times \textit{Kapasitas Bucket}}{60 \text{ menit}}$$

$$= \frac{60 \text{ menit} \times 0{,}8 \text{ m3}}{5{,}059 \text{ menit}}$$

$$= 9{,}488 \text{ m3/jam}$$

- Kebutuhan *Truck Mixer*

  Selain *concrete bucket* juga dibutuhkan tuck mixer yang digunakan mengangkut beton untuk pengecoran. Banyaknya *truck mixer* yang diperlukan dihitung sebagai berikut :

$$= \frac{\text{Volume beton total}}{\text{Kapasitas Truck Mixer}}$$

$$= \frac{1{,}318 \text{ m3}}{7 \text{ m3}}$$

$$= 0{,}1883 \text{ Truck} \approx 1 \text{ Truck}$$

- Kebutuhan tenaga kerja dalam pelaksanaan
  a. *Concrete Bucket* = 1 *bucket*
  b. Jumlah Tenaga Kerja = 3 Grup
     Terdiri dari : - 0,3 Mandor
     - 6,00 Pembantu Tukang
  c. Jam Kerja 1 Hari = 8 jam
- Kebutuhan jam kerja dalam pelaksanaan pengecoran
  - Waktu Persiapan

    Waktu persiapan untuk pengecoran terdiri dari :
    a. Pengaturan Posisi TM & TC = 10 menit

b. Pemasangan Pipa Tremi = 5 menit
c. Waktu Tunggu (iddle) = 10 menit
d. Waktu menuangkan ke *Bucket* = 5 menit
Jadi total waktu persiapan adalah 30 menit

- Waktu Tambahan Persiapan
  Waktu tambahan persiapan terdiri dari :
  a. Pergantian antar *truck mixer*

$$= \frac{\text{jumlah } \textit{truck mixer} \times 5 \text{ menit / } \textit{truck mixer}}{\text{Jumlah } \textit{Concrete Bucket}}$$

$$= \frac{1 \textit{ Truck} \times 5 \text{ menit / truck mixer}}{1 \textit{ Concrete Bucket}}$$

$$= 5 \text{ menit}$$

  b. Waktu Pengujian *Slump*

$$= \frac{\text{jumlah } \textit{truck mixer} \times 5 \text{ menit / } \textit{truck mixer}}{\text{Jumlah } \textit{Concrete Pump}}$$

$$= \frac{1 \textit{ Truck} \times 5 \text{ menit / truck mixer}}{1 \textit{ Concrete Bucket}}$$

$$= 5 \text{ menit}$$

  Jadi total waktu persiapan tambahan adalah 10 menit

- Waktu Operasional pengecoran
  Waktu operasional pengecoran adalah waktu saat proses pengecoran berlangsung.
  - Durasi Operasional *Concrete Bucket*

$$= \frac{\text{Volume pengecoran}}{\text{Kapasitas Produksi TC (m3/jam)}} \times \frac{60 \text{ menit}}{\text{Jumlah TC}}$$

$$= \frac{1{,}3181 \text{ m3}}{9 \text{ m3/jam}} \text{ x } \frac{60 \text{ menit}}{1 \text{ TC}}$$

$= 8{,}336$ menit

- Total Durasi Penuangan Beton

$$= \frac{\text{Volume Pengecoran}}{\text{Volume } \textit{Bucket}} \text{ x durasi penuangan per } \textit{bucket}$$

$$= \frac{1{,}3181 \text{ m3}}{0{,}8 \text{ m3}} \text{ x } 10 \text{ menit}$$

$= 16$ menit

Jadi total waktu operasional pengecoran adala 24,81 menit

- Waktu Pasca Pelaksanaan

Waktu pasca pelaksanaan pengecoran terdiri dari :

a. Pembersihan *Bucket* = 10 menit
b. Penyimpanan *Bucket* = 20 menit
c. Persiapan Kembali = 10 menit

Jadi, total waktu pasca pelaksanaan adalah 40 menit

Setelah mengetahui durasi dari masing masing tahapan, maka total durasi pengecoran sudah dapat dihitung.

= T persiapan + T persiapan tambahan + T pengecoran + T pasca pelaksanaan
= 30 + 10 + 24,81 + 40
= 104,81269 menit
= 1,74688 jam
= 0,21836 hari
≈ 1 hari

Jadi untuk tangga Lantai L S Sektor 3 durasi pengecoran selama 1 hari

- **Durasi Pengecoran Tangga Lantai U S Sektor 2**
  - Perhitungan Volume Beton

No.	Tipe Tangga	Luas Samping	Lebar	Volume
		m2	m	m3
1	TD_{1a}	1,098451	1,2	1,31814
2	TD_{1b}	1,098451	1,2	1,31814
3	TP_a	1,335569	1,2	1,60268
4	TP_b	1,310741	1,2	1,57289
Total				5,81185

> Elevasi Lantai U S Sektor 2 = 31 m

- Kapasitas Produksi *Concrete Bucket*

  Kapasitas produksi *Concrete Bucket* didapat dari total lalu lintas per jam nya. Total jumlah lalu lintas didapatkan dari pembagian antara jumlah menit dalam satu jam dibagi dengan *circle time* dan dikalikan dengan kapasitas *bucket cor* nya.

  - Perhitungan *Circle Time* :

    Sebelum menghitung *Circle Time* ada beberapa data yang harus kita ketahui sebelumnya, antara lain :

    > Faktor Cuaca

    Kondisi = Terang, Panas, Berdebu

    Nilai = 0,83

    > Faktor Operator dan Mekanik

    Kondisi = Cukup

    Nilai = 0,70

> Faktor Operasi alatdan pemeliharaan mesin

Kondisi = Baik

Nilai = 0,75

Setelah mengetahui faktor faktor yang mempengaruhi circle time, maka dapat dilakukan perhitungan circle time seperti berikut

a. *Hoisting Time*

Hoisting time (waktu angkat) adalah waktu dimana *tower crane* mengangkat material. Dari spesifikasi alat didapatkan hoisting speed sebesar 110 m/min.

$$HT = \frac{\textit{hoisting height} \times 2}{\textit{hoisting speed} \times \text{Efisiensi Kerja}}$$

$$= \frac{39{,}3 \text{ meter} \times 2}{110 \text{ m/min.} \times 0{,}83 \times 0{,}70 \times 0{,}75}$$

$$= 1{,}63772 \text{ menit}$$

b. *Swing Time*

Swing time (Waktu berputar) adalah waktu dimana *tower crane* berputar untuk memindahkan material yang diangkut. Dari spesifikasi didapat swing speed *sebesar* 0,8 r/min

$$ST = \frac{\text{Sudut Swing} \times 2}{\textit{Swing speed} \times \text{Efisiensi Kerja} \times 360}$$

$$= \frac{180{,}0 \times 2}{0{,}8 \text{ r/min} \times 0{,}8 \times 0{,}7 \times 0{,}8 \times 360}$$

$$= 2{,}86862 \text{ menit}$$

c. *Trolling Time*

Trolling Time adalah waktu *tower crane* untuk memindahkan material. Dari spesifikasi alat didapat

trolley speed 80 m/min dan *trolley length* 6 m

$$TT = \frac{\textit{Trolley Length} \times 2}{\textit{Trolley speed} \times \text{Efisiensi Kerja}}$$

$$= \frac{6\ \text{m} \times 2}{80\ \text{m/min} \times 0{,}83 \times 0{,}7 \times 0{,}75}$$

$$= 0{,}34423\ \text{menit}$$

d. *Lowering Time*

Lowering Time adalah waktu *tower crane* untuk menurunkan material. Dari spek alat didapatkan

lowering speed 110 m/min

$$TT = \frac{\textit{Lowering Height} \times 2}{\textit{Lowering speed} \times \text{Efisiensi Kerja}}$$

$$= \frac{8{,}0\ \text{m} \times 2}{110\ \text{m/min} \times 0{,}83 \times 0{,}7 \times 0{,}75}$$

$$= 0{,}3338\ \text{menit}$$

Jadi, circle time *tower crane* untuk satu kali putaran adalah 5,184373859 menit

Sehingga perhitungan kapasitas produksi dapat dilakukan.

Kapasitas Produksi *Concrete Bucket*

$$= \frac{\textit{Circle Time} \times \textit{Kapasitas Bucket}}{60\ \text{menit}}$$

$$= \frac{60\ \text{menit} \times 0{,}8\ \text{m3}}{5{,}184\ \text{menit}}$$

$$= 9{,}259\ \text{m3/jam}$$

- Kebutuhan *Truck Mixer*

  Selain *concrete bucket* juga dibutuhkan tuck mixer yang digunakan mengangkut beton untuk pengecoran. Banyaknya *truck mixer* yang diperlukan dihitung sebagai berikut :

  $$= \frac{\text{Volume beton total}}{\text{Kapasitas Truck Mixer}}$$

  $$= \frac{5{,}812 \text{ m3}}{7 \text{ m3}}$$

  $$= 0{,}8303 \text{ Truck} \approx 1 \text{ Truck}$$

- Kebutuhan tenaga kerja dalam pelaksanaan

  a. *Concrete Bucket* = 1 *bucket*

  b. Jumlah Tenaga Kerja = 3 Grup

     Terdiri dari : - 0,3 Mandor

     - 6,00 Pembantu Tukang

  c. Jam Kerja 1 Hari = 8 jam

- Kebutuhan jam kerja dalam pelaksanaan pengecoran

  • Waktu Persiapan

  Waktu persiapan untuk pengecoran terdiri dari :

  a. Pengaturan Posisi TM & TC = 10 menit

  b. Pemasangan Pipa Tremi = 5 menit

  c. Waktu Tunggu (iddle) = 10 menit

  d. Waktu menuangkan ke *Bucket* = 5 menit

  Jadi total waktu persiapan adalah 30 menit

- Waktu Tambahan Persiapan

  Waktu tambahan persiapan terdiri dari :

  a. Pergantian antar *truck mixer*

  $$= \frac{\text{jumlah } \textit{truck mixer} \times 5 \text{ menit / } \textit{truck mixer}}{\text{Jumlah } \textit{Concrete Bucket}}$$

  $$= \frac{1 \quad \textit{Truck} \times 5 \text{ menit / truck mixer}}{1 \textit{ Concrete Bucket}}$$

  $$= 5 \text{ menit}$$

  b. Waktu Pengujian *Slump*

  $$= \frac{\text{jumlah } \textit{truck mixer} \times 5 \text{ menit / } \textit{truck mixer}}{\text{Jumlah } \textit{Concrete Pump}}$$

  $$= \frac{1 \quad \textit{Truck} \times 5 \text{ menit / truck mixer}}{1 \textit{ Concrete Bucket}}$$

  $$= 5 \text{ menit}$$

  Jadi total waktu persiapan tambahan adalah 10 menit

- Waktu Operasional pengecoran

  Waktu operasional pengecoran adalah waktu saat proses pengecoran berlangsung.

  - Durasi Operasional *Concrete Bucket*

  $$= \frac{\text{Volume pengecoran}}{\text{Kapasitas Produksi TC (m3/jam)}} \times \frac{60 \text{ menit}}{\text{Jumlah TC}}$$

  $$= \frac{5{,}8119 \text{ m3}}{9 \text{ m3/jam}} \times \frac{60 \text{ menit}}{1 \text{ TC}}$$

  $$= 37{,}66 \text{ menit}$$

  - Total Durasi Penuangan Beton

  $$= \frac{\text{Volume Pengecoran}}{\text{Volume } \textit{Bucket}} \text{ x durasi penuangan per } \textit{bucket}$$

$$= \frac{5{,}8119 \text{ m3}}{0{,}8 \text{ m3}} \text{ x } 10 \text{ menit}$$

$= 73$ menit

Jadi total waktu operasional pengecoran adala 110,3 menit

- Waktu Pasca Pelaksanaan

  Waktu pasca pelaksanaan pengecoran terdiri dari :

  a. Pembersihan *Bucket* = 10 menit
  b. Penyimpanan *Bucket* = 20 menit
  c. Persiapan Kembali = 10 menit

  Jadi, total waktu pasca pelaksanaan adalah 40 menit

Setelah mengetahui durasi dari masing masing tahapan, maka total durasi pengecoran sudah dapat dihitung.

= T persiapan + T persiapan tambahan + T pengecoran + T pasca pelaksanaan

= 30 + 10 + 110,3 + 40

= 190,31171 menit

= 3,17186 jam

= 0,39648 hari

≈ 1 hari

Jadi untuk tangga Lantai U S Sektor 2 durasi pengecoran selama 1 hari

- **Durasi Pengecoran Tangga Lantai U S Sektor 3**
  - Perhitungan Volume Beton

No.	Tipe Tangga	Luas Samping	Lebar	Volume
		m2	m	m3
1	TD2a	1,098451	1,2	1,31814
2	TD2b	1,098451	1,2	1,31814
Total				1,3181

> Elevasi Lantai U S Sektor 3 = 31 m

  - Kapasitas Produksi *Concrete Bucket*

    Kapasitas produksi *Concrete Bucket* didapat dari total lalu lintas per jam nya. Total jumlah lalu lintas didapatkan dari pembagian antara jumlah menit dalam satu jam dibagi dengan *circle time* dan dikalikan dengan kapasitas *bucket cor* nya.

    - Perhitungan *Circle Time* :

      Sebelum menghitung *Circle Time* ada beberapa data yang harus kita ketahui sebelumnya, antara lain :

      > Faktor Cuaca

      Kondisi = Terang, Panas, Berdebu

      Nilai = 0,83

      > Faktor Operator dan Mekanik

      Kondisi = Cukup

      Nilai = 0,70

      > Faktor Operasi alatdan pemeliharaan mesin

      Kondisi = Baik

      Nilai = 0,75

Setelah mengetahui faktor faktor yang mempengaruhi circle time, maka dapat dilakukan perhitungan circle time seperti berikut

a. *Hoisting Time*

Hoisting time (waktu angkat) adalah waktu dimana *tower crane* mengangkat material. Dari spesifikasi alat didapatkan hoisting speed sebesar 110 m/min.

$$HT = \frac{\textit{hoisting height} \ x \ 2}{\textit{hoisting speed} \ \text{x Efisiensi Kerja}}$$

$$= \frac{39{,}3 \text{ meter} \ \text{x} \ 2}{110 \text{ m/min.} \ \text{x} \ 0{,}83 \ \text{x} \ 0{,}70 \ \text{x} \ 0{,}75}$$

$$= 1{,}63772 \text{ menit}$$

b. *Swing Time*

Swing time (Waktu berputar) adalah waktu dimana *tower crane* berputar untuk memindahkan material yang diangkut. Dari spesifikasi didapat swing speed *sebesar* 0,8 r/min

$$ST = \frac{\text{Sudut Swing x } 2}{\textit{Swing speed} \ \text{x Efisiensi Kerja x } 360}$$

$$= \frac{180{,}0 \ \text{x } 2}{0{,}8 \text{ r/min} \ \text{x } 0{,}8 \ \text{x } 0{,}7 \ \text{x } 0{,}8 \ \text{x } 360}$$

$$= 2{,}86862 \text{ menit}$$

c. *Trolling Time*

Trolling Time adalah waktu *tower crane* untuk memindahkan material. Dari spesifikasi alat didapat *trolley speed* 80 m/min dan *trolley length* 6 m

$$TT = \frac{\textit{Trolley Length} \ \text{x } 2}{\textit{Trolley speed} \ \text{x Efisiensi Kerja}}$$

$$= \frac{6 \text{ m} \times 2}{80 \text{ m/min} \times 0{,}83 \times 0{,}7 \times 0{,}75}$$

$$= 0{,}34423 \text{ menit}$$

d. *Lowering Time*

Lowering Time adalah waktu *tower crane* untuk menurunkan material. Dari spek alat didapatkan

lowering speed 110 m/min

$$\text{TT} = \frac{\textit{Lowering Height} \times 2}{\textit{Lowering speed} \times \text{Efisiensi Kerja}}$$

$$= \frac{8{,}0 \text{ m} \times 2}{110 \text{ m/min} \times 0{,}83 \times 0{,}7 \times 0{,}75}$$

$$= 0{,}3338 \text{ menit}$$

Jadi, circle time *tower crane* untuk satu kali putaran adalah 5,184373859 menit

Sehingga perhitungan kapasitas produksi dapat dilakukan.

Kapasitas Produksi *Concrete Bucket*

$$= \frac{\textit{Circle Time} \times \textit{Kapasitas Bucket}}{60 \text{ menit}}$$

$$= \frac{60 \text{ menit} \times 0{,}8 \text{ m3}}{5{,}184 \text{ menit}}$$

$$= 9{,}259 \text{ m3/jam}$$

- Kebutuhan *Truck Mixer*

Selain *concrete bucket* juga dibutuhkan tuck mixer yang digunakan mengangkut beton untuk pengecoran. Banyaknya *truck mixer* yang diperlukan dihitung sebagai berikut :

$$= \frac{\text{Volume beton total}}{\text{Kapasitas Truck Mixer}}$$

$$= \frac{1{,}318 \text{ m3}}{7 \text{ m3}}$$

$$= 0{,}1883 \text{ Truck} \approx 1 \text{ Truck}$$

- Kebutuhan tenaga kerja dalam pelaksanaan
  a. *Concrete Bucket* = 1 *bucket*
  b. Jumlah Tenaga Kerja = 3 Grup
     Terdiri dari : - 0,3 Mandor
     - 6,00 Pembantu Tukang
  c. Jam Kerja 1 Hari = 8 jam

- Kebutuhan jam kerja dalam pelaksanaan pengecoran
  • Waktu Persiapan
    Waktu persiapan untuk pengecoran terdiri dari :
    a. Pengaturan Posisi TM & TC = 10 menit
    b. Pemasangan Pipa Tremi = 5 menit
    c. Waktu Tunggu (iddle) = 10 menit
    d. Waktu menuangkan ke *Bucket* = 5 menit
    Jadi total waktu persiapan adalah 30 menit
  • Waktu Tambahan Persiapan
    Waktu tambahan persiapan terdiri dari :
    a. Pergantian antar *truck mixer*

$$= \frac{\text{jumlah } \textit{truck mixer} \times 5 \text{ menit / } \textit{truck mixer}}{\text{Jumlah } \textit{Concrete Bucket}}$$

$$= \frac{1 \textit{ Truck} \times 5 \text{ menit / truck mixer}}{1 \textit{ Concrete Bucket}}$$

$$= 5 \text{ menit}$$

b. Waktu Pengujian *Slump*

$$= \frac{\text{jumlah } \textit{truck mixer} \times 5 \text{ menit / } \textit{truck mixer}}{\text{Jumlah } \textit{Concrete Pump}}$$

$$= \frac{1 \quad \textit{Truck} \times 5 \text{ menit / truck mixer}}{1 \textit{ Concrete Bucket}}$$

$$= 5 \text{ menit}$$

Jadi total waktu persiapan tambahan adalah 10 menit

- Waktu Operasional pengecoran

  Waktu operasional pengecoran adalah waktu saat proses pengecoran berlangsung.

  - Durasi Operasional *Concrete Bucket*

$$= \frac{\text{Volume pengecoran}}{\text{Kapasitas Produksi TC (m3/jam)}} \times \frac{60 \text{ menit}}{\text{Jumlah TC}}$$

$$= \frac{1{,}3181 \text{ m3}}{9 \text{ m3/jam}} \times \frac{60 \text{ menit}}{1 \text{ TC}}$$

$$= 8{,}542 \text{ menit}$$

  - Total Durasi Penuangan Beton

$$= \frac{\text{Volume Pengecoran}}{\text{Volume } \textit{Bucket}} \text{ x durasi penuangan per } \textit{bucket}$$

$$= \frac{1{,}3181 \text{ m3}}{0{,}8 \text{ m3}} \times 10 \text{ menit}$$

$$= 16 \text{ menit}$$

Jadi total waktu operasional pengecoran adala 25,02 menit

- Waktu Pasca Pelaksanaan

  Waktu pasca pelaksanaan pengecoran terdiri dari :

  a. Pembersihan *Bucket* = 10 menit
  b. Penyimpanan *Bucket* = 20 menit
  c. Persiapan Kembali = 10 menit

  Jadi, total waktu pasca pelaksanaan adalah 40 menit

Setelah mengetahui durasi dari masing masing tahapan, maka total durasi pengecoran sudah dapat dihitung.

= T persiapan + T persiapan tambahan + T pengecoran + T pasca pelaksanaan
= 30 + 10 + 25,02 + 40
= 105,01894 menit
= 1,75032 jam
= 0,21879 hari
≈ 1 hari

Jadi untuk tangga Lantai U S Sektor 3 durasi pengecoran selama 1 hari

5.3.6 Durasi Pengecoran *Pile Cap*

Pekerjaan Pengecoran PC Sektor 1

- Volume

a.	PC - 1	= Volume Beton	=	1,80	m3
		Jumlah	=	4	
		Volume Total	=	7,2	m3
b.	PC - 2	= Volume Beton	=	3,60	m3
		Jumlah	=	2	
		Volume Total	=	7,2	m3
c.	PC - 3	= Volume Beton	=	6,43	m3
		Jumlah	=	9	
		Volume Total	=	57,84	m3
d.	PC - 4	= Volume Beton	=	9,90	m3
		Jumlah	=	5	
		Volume Total	=	49,5	m3
e.	PC - 5	= Volume Beton	=	16,43	m3
		Jumlah	=	2	
		Volume Total	=	32,86	m3
f.	PC - 6	= Volume Beton	=	18,90	m3
		Jumlah	=	1	
		Volume Total	=	18,9	m3
g.	PC - 7	= Volume Beton	=	21,83	m3
		Jumlah	=	1	
		Volume Total	=	21,83	m3
h.	PC - 27A	= Volume Beton	=	165,4	m3
		Jumlah	=	1	
		Volume Total	=	165,4	m3

Jadi, total volume pengecoran PC Sektor 1 adalah 360,7 m3

- Kapasitas Produksi *Concrete Pump*

Perhitungan kapasitas produksi pengecoran disesuaik dengan panjang pipa pengecoran pada spesifikasi concre pump pad atabel 2.27 diatas.

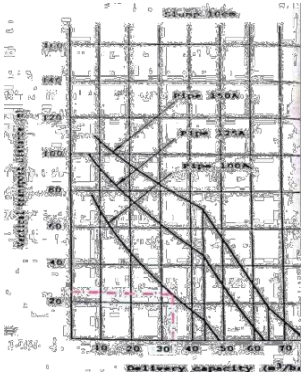
Perhitungan Delivery Kapacity :

Vertical Equivalent Length :

a. Bottom Section = 6,50 m
b. Middle Section = 5,30 m
c. Top Section = 5,75 m
d. Flexible Hose = 5,00 m

Total *Vertical Equivalent Length* = 22,55 m

Dengan nilai total Vertical Equivalent Length sebesar 22, meter dan nilai slump ± 10 cm - 20 cm didapatkan Delive Capacity yaitu :



Dari grafik diatas, didapatkan nilai Delivery Capacity (DC sebesar 34 m3/jam

Selain *Delivery Capacity*, hal lain yang harus diperhatik juga adalah faktor Efisiensi Kerja yang terdiri dari :

a. Faktor Cuaca
   Kondisi = Terang, Panas, Berdebu
   Nilai = 0,83
b. Faktor Operator dan Mekanik
   Kondisi = Cukup
   Nilai = 0,70
c. Faktor Operasi alatdan pemeliharaan mesin
   Kondisi = Baik
   Nilai = 0,75

Sehingga perhitungan kapasitas produksi dapat dilakukan.

Kapasitas Produksi *Concrete Pump*

= DC m3/jam x Efisiensi Kerja
= 34 m3/jam x (0,8 x 0,7 x 0,8)
= 15 m3/jam

- Kebutuhan *Truck Mixer*

Selain concrete pump juga dibutuhkan tuck mixer ya digunakan mengangkut beton untuk pengecoran. Banyakn truck mixer yang diperlukan dihitung sebagai berikut :

$$= \frac{\text{Volume beton total}}{\text{Kapasitas Truck Mixer}}$$

$$= \frac{360{,}7 \text{ m3}}{7 \text{ m3}}$$

= 51,5286 Truck ≈ 52 Truck

- Kebutuhan tenaga kerja dalam pelaksanaan
  a. *Concrete Pump* = 1 *truck*
  b. Jumlah Tenaga Kerja = 5 Grup
     Terdiri dari : - 0,5 Mandor
     - 10,00 Pembantu Tukang
  c. Jam Kerja 1 Hari = 8 jam
- Kebutuhan jam kerja dalam pelaksanaan pengecoran
  - Waktu Persiapan
    Waktu persiapan untuk pengecoran terdiri dari :
    a. Pengaturan Posisi TM & CP = 10 menit
    b. Pemasangan Pompa = 20 menit
    c. Waktu Tunggu (iddle) Pompa = 10 menit
    d. Waktu menuangkan ke CP = 10 menit
    Jadi total waktu persiapan adalah 50 menit
  - Waktu Tambahan Persiapan
    Waktu tambahan persiapan terdiri dari :
    a. Pergantian antar *truck mixer*

$$= \frac{\text{jumlah } \textit{truck mixer} \times 5 \text{ menit / } \textit{truck mixer}}{\text{Jumlah } \textit{Concrete Pump}}$$

$$= \frac{52 \ \textit{Truck} \times 5 \text{ menit / truck mixer}}{1 \ \textit{Concrete Pump}}$$

$$= 260 \text{ menit}$$

    b. Waktu Pengujian *Slump*

$$= \frac{\text{jumlah } \textit{truck mixer} \times 5 \text{ menit / } \textit{truck mixer}}{\text{Jumlah } \textit{Concrete Pump}}$$

$$= \frac{52 \text{ } \textit{Truck} \text{ x } 5 \text{ menit / truck mixer}}{1 \textit{ Concrete Pump}}$$

$$= 260 \text{ menit}$$

Jadi total waktu persiapan tambahan adalah 520 men

- Waktu Operasional pengecoran

  Waktu operasional pengecoran adalah waktu saat proses pengecoran berlangsung.

$$= \frac{\text{Volume pengecoran}}{\text{Kapasitas Produksi CP (m3/jam)}} \text{ x } \frac{60 \text{ menit}}{\text{Jumlah CP}}$$

$$= \frac{360{,}701 \text{ m3}}{15 \text{ m3/jam}} \text{ x } \frac{60 \text{ menit}}{1 \text{ CP}}$$

$$= 1461 \text{ menit}$$

- Waktu Pasca Pelaksanaan

  Waktu pasca pelaksanaan pengecoran terdiri dari :

  a. Pembersihan Pompa = 10 menit

  b. Pembongkaran Pompa = 20 menit

  c. Persiapan Kembali = 10 menit

  Jadi, total waktu pasca pelaksanaan adalah 40 menit

Setelah mengetahui durasi dari masing masing tahapan, maka total durasi pengecoran sudah dapat dihitung.

= T persiapan + T persiapan tambahan + T pengecoran + T pasca pelaksanaan

= 50 + 520 + 1461 + 40

= 2070,7696 menit

= 34,5128 jam

= 4,3141 hari

≈ 5 hari

Jadi, untuk pile cap Sektor 1 pengecoran pile cap dilakukan selama 5 hari

- **Pekerjaan Pengecoran PC & TB Sektor 2**
  - Volume

a.	PC - 1	= Volume Beton	=	1,80	m3
		Jumlah	=	7	
		Volume Total	=	12,6	m3
b.	PC - 5	= Volume Beton	=	16,43	m3
		Jumlah	=	1	
		Volume Total	=	16,43	m3
c.	PC - 6	= Volume Beton	=	18,90	m3
		Jumlah	=	3	
		Volume Total	=	56,7	m3
d.	PC - 7	= Volume Beton	=	21,83	m3
		Jumlah	=	1	
		Volume Total	=	21,83	m3
e.	PC - 10	= Volume Beton	=	36,64	m3
		Jumlah	=	1	
		Volume Total	=	36,64	m3
f.	PC - 13	= Volume Beton	=	60,3	m3
		Jumlah	=	1	
		Volume Total	=	60,3	m3
g.	PC - 14	= Volume Beton	=	60,68	m3
		Jumlah	=	1	
		Volume Total	=	60,68	m3

h. PC - 27 = Volume Beton = 153,6 m3
Jumlah = 1
Volume Total = 153,6 m3
i. PC - 30 = Volume Beton = 175,6 m3
Jumlah = 1
Volume Total = 175,6 m3
j. PC - 32 = Volume Beton = 181 m3
Jumlah = 1
Volume Total = 181 m3
k. TB35-1 = Volume Galian = 0,15 m2
Panjang = 35,12 m
Volume Total = 5,268 m3
l. TB37-2 = Volume Galian = 0,21 m2
Panjang = 5,01 m
Volume Total = 1,052 m3
m TB48-1 = Volume Galian = 0,32 m2
Panjang = 22,36 m
Volume Total = 7,156 m3
n. TB48-2 = Volume Galian = 0,32 m2
Panjang = 50,67 m
Volume Total = 16,21 m3

Jadi, total volume pengecoran PC & T Sektor 2 adalah 805 m3

- Kapasitas Produksi *Concrete Pump*

  Perhitungan kapasitas produksi pengecoran disesuaik dengan panjang pipa pengecoran pada spesifikasi concre pump pada tabel 2.27 diatas.

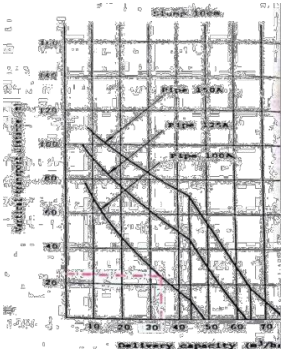
Perhitungan Delivery Kapacity :

Vertical Equivalent Length :

a. Bottom Section = 6,50 m
b. Middle Section = 5,30 m
c. Top Section = 5,75 m
d. Flexible Hose = 5,00 m

Total *Vertical Equivalent Length* = 22,55 m

Dengan nilai total Vertical Equivalent Length sebesar 22, meter dan nilai slump ± 10 cm - 20 cm didapatkan Delive Capacity yaitu :



Dari grafik diatas, didapatkan nilai Delivery Capacity (DC sebesar 34 m3/jam

Selain *Delivery Capacity*, hal lain yang harus diperhatik juga adalah faktor Efisiensi Kerja yang terdiri dari :

a. Faktor Cuaca
   Kondisi = Terang, Panas, Berdebu
   Nilai = 0,83

b. Faktor Operator dan Mekanik

Kondisi = Cukup

Nilai = 0,70

c. Faktor Operasi alatdan pemeliharaan mesin

Kondisi = Baik

Nilai = 0,75

Sehingga perhitungan kapasitas produksi dapat dilakukan.

Kapasitas Produksi *Concrete Pump*

= DC m3/jam x Efisiensi Kerja

= 34 m3/jam x (0,8 x 0,7 x 0,8)

= 15 m3/jam

- Kebutuhan *Truck Mixer*

Selain concrete pump juga dibutuhkan tuck mixer ya digunakan mengangkut beton untuk pengecoran. Banyakn truck mixer yang diperlukan dihitung sebagai berikut :

$$= \frac{\text{Volume beton total}}{\text{Kapasitas Truck Mixer}}$$

$$= \frac{805 \text{ m3}}{7 \text{ m3}}$$

= 114,9996 Truck ≈ 115 Truck

- Kebutuhan tenaga kerja dalam pelaksanaan

a. *Concrete Pump* = 1 *truck*

b. Jumlah Tenaga Kerja = 5 Grup

Terdiri dari : - 0,5 Mandor

- 10,00 Pembantu Tukang

c. Jam Kerja 1 Hari = 8 jam

- Kebutuhan jam kerja dalam pelaksanaan pengecoran
  - Waktu Persiapan

    Waktu persiapan untuk pengecoran terdiri dari :

    a. Pengaturan Posisi TM & CP = 10 menit

    b. Pemasangan Pompa = 20 menit

    c. Waktu Tunggu (iddle) Pompa = 10 menit

    d. Waktu menuangkan ke CP = 10 menit

    Jadi total waktu persiapan adalah 50 menit

  - Waktu Tambahan Persiapan

    Waktu tambahan persiapan terdiri dari :

    a. Pergantian antar *truck mixer*

    $$= \frac{\text{jumlah } \textit{truck mixer} \times 5 \text{ menit / } \textit{truck mixer}}{\text{Jumlah } \textit{Concrete Pump}}$$

    $$= \frac{115 \textit{ Truck} \times 5 \text{ menit / truck mixer}}{1 \textit{ Concrete Pump}}$$

    $$= 575 \text{ menit}$$

    b. Waktu Pengujian *Slump*

    $$= \frac{\text{jumlah } \textit{truck mixer} \times 5 \text{ menit / } \textit{truck mixer}}{\text{Jumlah } \textit{Concrete Pump}}$$

    $$= \frac{115 \textit{ Truck} \times 5 \text{ menit / truck mixer}}{1 \textit{ Concrete Pump}}$$

    $$= 575 \text{ menit}$$

    Jadi total waktu persiapan tambahan adalah 1150 men

  - Waktu Operasional pengecoran

    Waktu operasional pengecoran adalah waktu saat proses pengecoran berlangsung.

$$= \frac{\text{Volume pengecoran}}{\text{Kapasitas Produksi CP (m3/jam)}} \text{ x } \frac{60 \text{ menit}}{\text{Jumlah CP}}$$

$$= \frac{804{,}997 \text{ m3}}{15 \text{ m3/jam}} \text{ x } \frac{60 \text{ menit}}{1 \text{ CP}}$$

$$= 3260 \text{ menit}$$

- Waktu Pasca Pelaksanaan

  Waktu pasca pelaksanaan pengecoran terdiri dari :

  a. Pembersihan Pompa = 10 menit

  b. Pembongkaran Pompa = 20 menit

  c. Persiapan Kembali = 10 menit

  Jadi, total waktu pasca pelaksanaan adalah 40 menit

Setelah mengetahui durasi dari masing masing tahapan, maka total durasi pengecoran sudah dapat dihitung.

= T persiapan + T persiapan tambahan + T pengecoran + T pasca pelaksanaan

= 50 + 1150 + 3260 + 40

= 4500,0878 menit

= 75,0015 jam

= 9,37518 hari

≈ 10 hari

Jadi, untuk PC&TB Sektor 2 pengecoran PC & TB dilakukan selama 10 hari

- **Pekerjaan Pengecoran PC & TB Sektor 3**
  - Volume

a. PC - 1 = Volume Beton = 1,80 m3
Jumlah = 21
Volume Total = 37,8 m3

b. PC - 6 = Volume Beton = 18,90 m3
Jumlah = 1
Volume Total = 18,9 m3

c. PC - 12 = Volume Beton = 49,95 m3
Jumlah = 1
Volume Total = 49,95 m3

d. PC - 13 = Volume Beton = 60,3 m3
Jumlah = 2
Volume Total = 120,6 m3

e. PC - 15 = Volume Beton = 70,16 m3
Jumlah = 1
Volume Total = 70,16 m3

f. PC - 15a = Volume Beton = 64,89 m3
Jumlah = 1
Volume Total = 64,89 m3

g. PC - 16 = Volume Beton = 66 m3
Jumlah = 1
Volume Total = 66 m3

h. PC - 52 = Volume Beton = 329,6 m3
Jumlah = 1
Volume Total = 329,6 m3

i. PC - 104 = Volume Beton = 585 m3
Jumlah = 1
Volume Total = 585 m3

j. TB35-1 = Volume Beton = 0,15 m2
Panjang = 47,39 m
Volume Total = 7,109 m3

k. TB48-1 = Volume Beton = 0,32 m2
Panjang = 56,3 m
Volume Total = 18,02 m3

l. TB48-2 = Volume Beton = 0,32 m2
Panjang = 8,424 m
Volume Total = 2,696 m3

Jadi, total volume pengecoran PC & T Sektor 3 adalah 1371 m3

- Kapasitas Produksi *Concrete Pump*

  Perhitungan kapasitas produksi pengecoran disesuaik dengan panjang pipa pengecoran pada spesifikasi concre pump pad atabel 2.27 diatas.

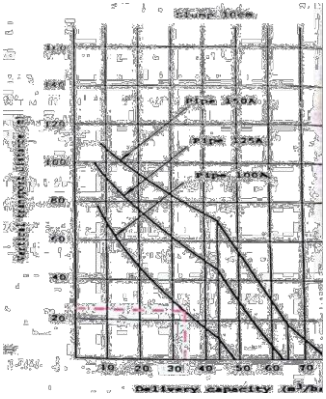
  Perhitungan Delivery Kapacity :

  Vertical Equivalent Length :

  a. Bottom Section = 6,50 m
  b. Middle Section = 5,30 m
  c. Top Section = 5,75 m
  d. Flexible Hose = 5,00 m

  Total *Vertical Equivalent Length* = 22,55 m

  Dengan nilai total Vertical Equivalent Length sebesar 22, meter dan nilai slump ± 10 cm - 20 cm didapatkan Delive Capacity yaitu :



  Dari grafik diatas, didapatkan nilai Delivery Capacity (DC sebesar 34 m3/jam

Selain *Delivery Capacity*, hal lain yang harus diperhatik juga adalah faktor Efisiensi Kerja yang terdiri dari :

a. Faktor Cuaca
   Kondisi = Terang, Panas, Berdebu
   Nilai = 0,83

b. Faktor Operator dan Mekanik
   Kondisi = Cukup
   Nilai = 0,70

c. Faktor Operasi alat dan pemeliharaan mesin
   Kondisi = Baik
   Nilai = 0,75

Sehingga perhitungan kapasitas produksi dapat dilakukan.

Kapasitas Produksi *Concrete Pump*
= DC m3/jam x Efisiensi Kerja
= 34 m3/jam x (0,8 x 0,7 x 0,8)
= 15 m3/jam

- Kebutuhan *Truck Mixer*

Selain concrete pump juga dibutuhkan tuck mixer ya digunakan mengangkut beton untuk pengecoran. Banyakn truck mixer yang diperlukan dihitung sebagai berikut :

$$= \frac{\text{Volume beton total}}{\text{Kapasitas Truck Mixer}}$$

$$= \frac{1371 \text{ m3}}{7 \text{ m3}}$$

= 195,8210 Truck ≈ 196 Truck

- Kebutuhan tenaga kerja dalam pelaksanaan
  a. *Concrete Pump* = 1 *truck*

  b. Jumlah Tenaga Kerja = 5 Grup
     Terdiri dari : - 0,5 Mandor
     - 10,00 Pembantu Tukang

  c. Jam Kerja 1 Hari = 8 jam

- Kebutuhan jam kerja dalam pelaksanaan pengecoran
  • Waktu Persiapan
    Waktu persiapan untuk pengecoran terdiri dari :
    a. Pengaturan Posisi TM & CP = 10 menit
    b. Pemasangan Pompa = 20 menit
    c. Waktu Tunggu (iddle) Pompa = 10 menit
    d. Waktu menuangkan ke CP = 10 menit
    Jadi total waktu persiapan adalah 50 menit

  • Waktu Tambahan Persiapan
    Waktu tambahan persiapan terdiri dari :
    a. Pergantian antar *truck mixer*

$$= \frac{\text{jumlah } \textit{truck mixer} \text{ x } 5 \text{ menit / } \textit{truck mixer}}{\text{Jumlah } \textit{Concrete Pump}}$$

$$= \frac{196 \text{ } \textit{Truck} \text{ x } 5 \text{ menit / truck mixer}}{1 \text{ } \textit{Concrete Pump}}$$

$$= 980 \text{ menit}$$

b. Waktu Pengujian *Slump*

$$= \frac{\text{jumlah } \textit{truck mixer} \text{ x } 5 \text{ menit / } \textit{truck mixer}}{\text{Jumlah } \textit{Concrete Pump}}$$

$$= \frac{196 \text{ } \textit{Truck} \text{ x } 5 \text{ menit / truck mixer}}{1 \text{ } \textit{Concrete Pump}}$$

$$= 980 \text{ menit}$$

Jadi total waktu persiapan tambahan adalah 1960 men

- Waktu Operasional pengecoran

  Waktu operasional pengecoran adalah waktu saat proses pengecoran berlangsung.

$$= \frac{\text{Volume pengecoran}}{\text{Kapasitas Produksi CP (m3/jam)}} \text{ x } \frac{60 \text{ menit}}{\text{Jumlah CP}}$$

$$= \frac{1370{,}75 \text{ m3}}{15 \text{ m3/jam}} \text{ x } \frac{60 \text{ menit}}{1 \text{ CP}}$$

$$= 5551 \text{ menit}$$

- Waktu Pasca Pelaksanaan

  Waktu pasca pelaksanaan pengecoran terdiri dari :

  a. Pembersihan Pompa = 10 menit
  b. Pembongkaran Pompa = 20 menit
  c. Persiapan Kembali = 10 menit

  Jadi, total waktu pasca pelaksanaan adalah 40 menit

Setelah mengetahui durasi dari masing masing tahapan, maka total durasi pengecoran sudah dapat dihitung.

= T persiapan + T persiapan tambahan + T pengecoran + T pasca pelaksanaan

= 50 + 1960 + 5551 + 40

= 7601,2672 menit

= 126,688 jam

= 15,836 hari

≈ 16 hari

Jadi, untuk PC&TB Sektor 3 pengecoran PC & TB dilakukan selama 16 hari

5.4 Durasi Pemancangan

- **Pekerjaan Pemancangan Tiang Pancang Sektor 1**

Pekerjaan pemancangan tiang pancang dalam pembangunan *Denver Apartment - Citraland* Surabaya menggunakan tiang pancang beton berbentuk *spun pile* dengan data sebagai berikut :

a. Jenis Bahan = Tiang Pancang Beton
b. Penampang = Lingkaran Diameter 40 cm
c. Mutu Beton = K 300
d. Panjang Tiang = 30 m
e. Alat Yang Digunakan = Hidraulic Static Pile Driver

- Volume

a. PC - 1 = Volume Pancang = 1,00 tiang
Jumlah = 4
Volume Total = 4 tiang

b. PC - 2 = Volume Pancang = 2,00 tiang
Jumlah = 2
Volume Total = 4 tiang

c. PC - 3 = Volume Pancang = 3,00 tiang
Jumlah = 9
Volume Total = 27 tiang

d. PC - 4 = Volume Pancang = 4,00 tiang
Jumlah = 5
Volume Total = 20 tiang

e. PC - 5 = Volume Pancang = 5,00 tiang
Jumlah = 2
Volume Total = 10 tiang

f. PC - 6 = Volume Pancang = 6,00 tiang
Jumlah = 1
Volume Total = 6 tiang
g. PC - 7 = Volume Pancang = 7,00 tiang
Jumlah = 1
Volume Total = 7 tiang
h. PC - 27 a = Volume Pancang = 27,00 tiang
Jumlah = 1
Volume Total = 27 tiang

Jadi, total volume tiang pancan Sektor 1 adalah 105 tiang

- Informasi Alat

a. Spesifikasi Alat

- *Dimension Length* = 13200 mm
- *Dimension Width* = 7310 mm
- *Dimension Height* = 3120 mm
- *Max Pilling Force* = 420 tf
- *Max Pilling Speed* = 4,1 m/min
- *Pilling Stroke* = 1,8 m
- *Max Round Pile* = 600 m
- *Max Square Pile* = 400 m
- *Quantitiy* = 2 alat

b. Faktor Kondisi Alat = 0,75

c. Faktor Operator = 0,70

- Perhitungan *Circle Time* Pekerjaan Pemancangan

a. Pengangkatan Tiang Pancang *Segmen 1*

Tiang pancang diangkat dari *stockyard* kemudian dimobilisasi dan dimasukan kedalam cember dengan

crawler crane. Pengangkatan tiang memerlukan waktu

T_1 = 3 menit

b. Sentring *Segmen 1*

Tahap ini digunakan untuk memastikan alat panca telah berdiri tepat pada titik yang telah ditentukan unt dilakukan pemancangan. Sentring ini memerlukan wakt

T_2 = 1 menit

c. Leveling *Segmen 1*

Leveling tiang pancang ini berfungsi untuk kontr terhadap posisi tiang pancang agar tegak lurus terhad titik pancang. Leveling pancang ini memerlukan waktu

T_3 = 2 menit

d. *Injection Segmen 1* (15m)

Injection adalah proses penekanan tiang pancang ag masuk ke-tanah. *Injection segmen 1* memerlukan waktu

T_4 = 10 menit

e. Pengangkatan Tiang Pancang*Segmen 2*

Tiang pancang diangkat dari *stockyard* kemudian dimobilisasi dan dimasukan kedalam cember dengan *crawler crane.* Pengangkatan tiang memerlukan waktu

T_5 = 3 menit

f. Sentring *Segmen 2*

Tahap ini digunakan untuk memastikan alat panca telah berdiri tepat pada titik yang telah ditentukan unt dilakukan pemancangan. Sentring ini memerlukan wakt

T_6 = 1 menit

g. Leveling *Segmen 2*

Leveling tiang pancang ini berfungsi untuk kontr terhadap posisi tiang pancang agar tegak lurus terhad titik pancang. Leveling pancang ini memerlukan waktu

T_7 = 2 menit

h. Pengelasan

Pengelasan dilakukan untuk penyambungan tiang pancang antara *segmen* 1 dan 2, membutuhkan waktu

T_8 = 9 menit

i. *Injection Segmen 2* (15m)

Injection adalah proses penekanan tiang pancang ag masuk ke-tanah. *Injection segmen 2* memerlukan waktu

T_9 = 10 menit

j. Pengangkatan Ruyung

Alat ruyung diangkat dari *stockyard* kemudi dimobilisasi dan dimasukan ke cember dengan *crawl crane.* Pengangkatan ruyung memerlukan waktu

T_{10} = 3 menit

k. Sentring Ruyung

Tahap ini digunakan untuk memastikan alat ruyung tel berdiri tepat pada titik yang telah ditentukan unt dilakukan pemancangan. Sentring ini memerlukan wakt

T_{11} = 1 menit

l. Leveling Ruyung

Leveling ruyung ini berfungsi untuk kontrol terhad posisi alat ruyung agar tegak lurus terhadap titik pancan Leveling ruyung ini memerlukan waktu selama

T_{12} = 2 menit

m *Injection Ruyung* (4.5m)

Injection adalah proses penekanan pipa baja agar mas ke tanah. *Injection* ruyung memerlukan waktu

T_{13} = 4 menit

n. Pengangkatan dan Perletakan Ruyung

Setelah tiang pancang di dorong kedalam tanh sesuai dengan top level rencana, alat ruyung diangkat dan diletakkan kembali ke *stockyard* , memerlukan waktu

T_{15} = 3 menit

Jadi *circle time* untuk pemancangan tiang per titik adalah 54 menit

- Waktu Pindah Posisi Alat

a. Waktu pindah alat dari satu titik pancang ke titik lainya adalah 2 menit per titik

b. Waktu pindah alat dari satu *pile cap* ke *pile cap* lainya adalah 15 menit

- Kapasitas Produksi

a. Total Waktu Pemancangan

Waktu Siklus

= *Circle Time* x Jumlah Pancang

= 54 menit x 105 tiang

= 5670 menit

Waktu Total Pindah Posisi Alat

= Waktu Pindah Alat x Jumlah Pancang

= 2 menit x 105 tiang

= 210 menit

Jadi, waktu total pemancangannya adalah 5880 menit

b. Waktu rata-rata untuk pemancangan 1 titik

$$= \frac{\text{waktu total pemancangan}}{\text{jumlah tiang pancang}}$$

$$= \frac{5880 \text{ menit}}{105 \text{ titik}}$$

= 56 menit/titik

c. Jumlah siklus dalam satu jam

$$= \frac{60 \text{ menit}}{\text{waktu siklus per titik}}$$

$$= \frac{60 \text{ menit}}{56 \text{ menit/titik}}$$

= 1,071 titik/jam

Jadi kapasitas produksi pemancangan per jam adalah

= q x N x Ek

= 1 x 1,1 titik/jam x 0,8 x 0,7

= 0,563 titik/jam

- Kebutuhan Tenaga Kerja

a. Jumlah Tenaga Kerja = 2 Grup

Terdiri dari
- 1 Mandor
- 2 Operator Hidraulic
- 2 Operator *Crawler Crane*
- 6 Pembantu Tukang

b. Jam Kerja 1 Hari = 8 jam

- Durasi Pemancangan

a. Kapasitas Produksi Per Hari

= $Q_{per\ jam}$ x Jam kerja per hari

= 0,6 titik/jam x 8 jam

= 4,5 titik/hari

b. Total Waktu

$$= \frac{\text{Jumlah titik pemancangan}}{\text{Kapasitas Produksi Per Hari x Jumlah Grup}}$$

$$= \frac{105 \text{ titik}}{4{,}5 \text{ titik/hari x 2 grup}}$$

= 12 hari

Jadi, total durasi pemancangan tiang pancang Sektor 1 adal 12 hari

- **Pekerjaan Pemacangan Tiang Pancang Sektor 2**

Pekerjaan pemancangan tiang pancang dalam pembangunan *Denver Apartment - Citraland* Surabaya menggunakan tiang pancng beton berbentuk *spun pile* dengan data sebagai berikut :

a. Jenis Bahan = Tiang Pancang Beton
b. Penampang = Lingkaran Diameter 40 cm
c. Mutu Beton = K 300
d. Panjang Tiang = 30 m
e. Alat Yang Digunakan = Hidraulic Static Pile Driver

- Volume

a. PC - 1	=	Volume Pancang	=	1,00	tiang
		Jumlah	=	7	
		Volume Total	=	7	tiang
b. PC - 5	=	Volume Pancang	=	5,00	tiang
		Jumlah	=	1	
		Volume Total	=	5	tiang
c. PC - 6	=	Volume Pancang	=	6,00	tiang
		Jumlah	=	3	
		Volume Total	=	18	tiang
d. PC - 7	=	Volume Pancang	=	7,00	tiang
		Jumlah	=	1	
		Volume Total	=	7	tiang
e. PC - 10	=	Volume Pancang	=	10,00	tiang
		Jumlah	=	1	
		Volume Total	=	10	tiang
f. PC - 13	=	Volume Pancang	=	13,00	tiang
		Jumlah	=	1	
		Volume Total	=	13	tiang
g. PC - 14	=	Volume Pancang	=	14,00	tiang
		Jumlah	=	1	
		Volume Total	=	14	tiang
h. PC - 27	=	Volume Pancang	=	27,00	tiang
		Jumlah	=	1	
		Volume Total	=	27	tiang

i. PC - 30 = Volume Pancang = 30,00 tiang
Jumlah = 1
Volume Total = 30 tiang

j. PC - 32 = Volume Pancang = 32,00 tiang
Jumlah = 1
Volume Total = 32 tiang

Jadi, total volume tiang pancan Sektor 2 adalah 163 tiang

- Informasi Alat
  a. Spesifikasi Alat
     - *Dimension Length* = 13200 mm
     - *Dimension Width* = 7310 mm
     - *Dimension Height* = 3120 mm
     - *Max Pilling Force* = 420 tf
     - *Max Pilling Speed* = 4,1 m/min
     - *Pilling Stroke* = 1,8 m
     - *Max Round Pile* = 600 m
     - *Max Square Pile* = 400 m
     - *Quantitiy* = 2 alat

  b. Faktor Kondisi Alat = 0,75
  c. Faktor Operator = 0,70
- Perhitungan *Circle Time* Pekerjaan Pemancangan
  a. Pengangkatan Tiang Pancang *Segmen 1*

  Tiang pancang diangkat dari *stockyard* kemudian dimobilisasi dan dimasukan kedalam cember dengan *crawler crane.* Pengangkatan tiang memerlukan waktu

  T_1 = 3 menit

b. Sentring *Segmen 1*

Tahap ini digunakan untuk memastikan alat panca telah berdiri tepat pada titik yang telah ditentukan unt dilakukan pemancangan. Sentring ini memerlukan wakt

T_2 = 1 menit

c. Leveling *Segmen 1*

Leveling tiang pancang ini berfungsi untuk kontr terhadap posisi tiang pancang agar tegak lurus terhad titik pancang. Leveling pancang ini memerlukan waktu

T_3 = 2 menit

d. *Injection Segmen 1* (15m)

Injection adalah proses penekanan tiang pancang ag masuk ke-tanah. *Injection segmen 1* memerlukan waktu

T_4 = 10 menit

e. Pengangkatan Tiang Pancang*Segmen 2*

Tiang pancang diangkat dari *stockyard* kemudian dimobilisasi dan dimasukan kedalam cember dengan *crawler crane.* Pengangkatan tiang memerlukan waktu

T_5 = 3 menit

f. Sentring *Segmen 2*

Tahap ini digunakan untuk memastikan alat panca telah berdiri tepat pada titik yang telah ditentukan unt dilakukan pemancangan. Sentring ini memerlukan wakt

T_6 = 1 menit

g. Leveling *Segmen 2*

Leveling tiang pancang ini berfungsi untuk kontr terhadap posisi tiang pancang agar tegak lurus terhad

titik pancang. Leveling pancang ini memerlukan waktu

T_7 = 2 menit

h. Pengelasan

Pengelasan dilakukan untuk penyambungan tiang pancang antara *segmen* 1 dan 2, membutuhkan waktu

T_8 = 9 menit

i. *Injection Segmen 2* (15m)

Injection adalah proses penekanan tiang pancang ag masuk ke-tanah. *Injection segmen 2* memerlukan waktu

T_9 = 10 menit

j. Pengangkatan Ruyung

Alat ruyung diangkat dari *stockyard* kemudi dimobilisasi dan dimasukan ke cember dengan *crawl crane.* Pengangkatan ruyung memerlukan waktu

T_{10} = 3 menit

k. Sentring Ruyung

Tahap ini digunakan untuk memastikan alat ruyung tel berdiri tepat pada titik yang telah ditentukan unt dilakukan pemancangan. Sentring ini memerlukan wakt

T_{11} = 1 menit

l. Leveling Ruyung

Leveling ruyung ini berfungsi untuk kontrol terhad posisi alat ruyung agar tegak lurus terhadap titik pancan Leveling ruyung ini memerlukan waktu selama

T_{12} = 2 menit

m *Injection Ruyung* (4.5m)

Injection adalah proses penekanan pipa baja agar mas

ke tanah. *Injection* ruyung memerlukan waktu

T_{13} = 4 menit

n. Pengangkatan dan Perletakan Ruyung

Setelah tiang pancang di dorong kedalam tanh sesuai dengan top level rencana, alat ruyung diangkat dan diletakkan kembali ke *stockyard* , memerlukan waktu

T_{15} = 3 menit

Jadi *circle time* untuk pemancangan tiang per titik adalah 54 menit

- Waktu Pindah Posisi Alat
  a. Waktu pindah alat dari satu titik pancang ke titik lainya adalah 2 menit per titik
  b. Waktu pindah alat dari satu *pile cap* ke *pile cap* lainya adalah 15 menit

- Kapasitas Produksi
  a. Total Waktu Pemancangan

  Waktu Siklus

  = *Circle Time* x Jumlah Pancang

  = 54 menit x 163 tiang

  = 8802 menit

  Waktu Total Pindah Posisi Alat

  = Waktu Pindah Alat x Jumlah Pancang

  = 2 menit x 163 tiang

  = 326 menit

  Jadi, waktu total pemancangannya adalah 9128 menit

b. Waktu rata-rata untuk pemancangan 1 titik

$$= \frac{\text{waktu total pemancangan}}{\text{jumlah tiang pancang}}$$

$$= \frac{9128 \text{ menit}}{163 \text{ titik}}$$

$$= 56 \text{ menit/titik}$$

c. Jumlah siklus dalam satu jam

$$= \frac{60 \text{ menit}}{\text{waktu siklus per titik}}$$

$$= \frac{60 \text{ menit}}{56 \text{ menit/titik}}$$

$$= 1{,}071 \text{ titik/jam}$$

Jadi kapasitas produksi pemancangan per jam adalah

= q x N x Ek

= 1 x 1,1 titik/jam x 0,8 x 0,7

= 0,563 titik/jam

- Kebutuhan Tenaga Kerja

a. Jumlah Tenaga Kerja = 2 Grup

Terdiri dari
- 1 Mandor
- 2 Operator Hidraulic
- 2 Operator *Crawler Crane*
- 6 Pembantu Tukang

b. Jam Kerja 1 Hari = 8 jam

- Durasi Pemancangan

a. Kapasitas Produksi Per Hari

= $Q_{\text{per jam}}$ x Jam kerja per hari

= 0,6 titik/jam x 8 jam

= 4,5 titik/hari

b. Total Waktu

$$= \frac{\text{Jumlah titik pemancangan}}{\text{Kapasitas Produksi Per Hari x Jumlah Grup}}$$

$$= \frac{163 \text{ titik}}{4{,}5 \text{ titik/hari x 2 grup}}$$

= 18 hari

Jadi, total durasi pemancangan tiang pancang Sektor 2 adal 18 hari

- **Pekerjaan Pemancangan Tiang Pancang Sektor 3**

Pekerjaan pemancangan tiang pancang dalam pembngunan *Denver Apartment - Citraland* Surabaya menggunakan tiang pancng beton berbentuk *spun pile* dengan data sebagai berikut :

a. Jenis Bahan = Tiang Pancang Beton
b. Penampang = Lingkaran Diameter 40 cm
c. Mutu Beton = K 300
d. Panjang Tiang = 30 m
e. Alat Yang Digunakan = Hidraulic Static Pile Driver

- Volume

a. PC - 1 = Volume Pancang = 1 tiang
Jumlah = 21
Volume Total = 21 tiang

b. PC -	6	=	Volume Galian	=	6	tiang
			Jumlah	=	1	
			Volume Total	=	6	tiang
c. PC -	12	=	Volume Galian	=	12	tiang
			Jumlah	=	1	
			Volume Total	=	12	tiang
d. PC -	13	=	Volume Galian	=	13	tiang
			Jumlah	=	2	
			Volume Total	=	26	tiang
e. PC -	15	=	Volume Beton	=	15	tiang
			Jumlah	=	1	
			Volume Total	=	15	tiang
f. PC -	15	=	Volume Galian	=	15	tiang
	a		Jumlah	=	1	
			Volume Total	=	15	tiang
g. PC -	16	=	Volume Galian	=	16	tiang
			Jumlah	=	1	
			Volume Total	=	16	tiang
h. PC -	52	=	Volume Galian	=	52	tiang
			Jumlah	=	1	
			Volume Total	=	52	tiang
i. PC -	104	=	Volume Galian	=	104	tiang
			Jumlah	=	1	
			Volume Total	=	104	tiang

Jadi, total volume tiang pancan Sektor 3 adalah 267 tiang

- Informasi Alat
  a. Spesifikasi Alat
     - *Dimension Length* = 13200 mm
     - *Dimension Width* = 7310 mm
     - *Dimension Height* = 3120 mm
     - *Max Pilling Force* = 420 tf
     - *Max Pilling Speed* = 4,1 m/min
     - *Pilling Stroke* = 1,8 m
     - *Max Round Pile* = 600 m
     - *Max Square Pile* = 400 m
     - *Quantitiy* = 2 alat
  b. Faktor Kondisi Alat = 0,75
  c. Faktor Operator = 0,70
- Perhitungan *Circle Time* Pekerjaan Pemancangan
  a. Pengangkatan Tiang Pancang *Segmen 1*

     Tiang pancang diangkat dari *stockyard* kemudian dimobilisasi dan dimasukan kedalam cember dengan *crawler crane.* Pengangkatan tiang memerlukan waktu

     T_1 = 3 menit
  b. Sentring *Segmen 1*

     Tahap ini digunakan untuk memastikan alat panca telah berdiri tepat pada titik yang telah ditentukan unt dilakukan pemancangan. Sentring ini memerlukan wakt

     T_2 = 1 menit
  c. Leveling *Segmen 1*

     Leveling tiang pancang ini berfungsi untuk kontr terhadap posisi tiang pancang agar tegak lurus terhad

titik pancang. Leveling pancang ini memerlukan waktu

T_3 = 2 menit

d. *Injection Segmen 1* (15m)

Injection adalah proses penekanan tiang pancang ag masuk ke-tanah. *Injection segmen 1* memerlukan waktu

T_4 = 10 menit

e. Pengangkatan Tiang Pancang*Segmen 2*

Tiang pancang diangkat dari *stockyard* kemudian dimobilisasi dan dimasukan kedalam cember dengan *crawler crane.* Pengangkatan tiang memerlukan waktu

T_5 = 3 menit

f. Sentring *Segmen 2*

Tahap ini digunakan untuk memastikan alat panca telah berdiri tepat pada titik yang telah ditentukan unt dilakukan pemancangan. Sentring ini memerlukan wakt

T_6 = 1 menit

g. Leveling *Segmen 2*

Leveling tiang pancang ini berfungsi untuk kontr terhadap posisi tiang pancang agar tegak lurus terhad titik pancang. Leveling pancang ini memerlukan waktu

T_7 = 2 menit

h. Pengelasan

Pengelasan dilakukan untuk penyambungan tiang pancang antara *segmen* 1 dan 2, membutuhkan waktu

T_8 = 9 menit

i. *Injection Segmen 2* (15m)

Injection adalah proses penekanan tiang pancang ag

masuk ke-tanah. *Injection segmen 2* memerlukan waktu

T_9 = 10 menit

j. Pengangkatan Ruyung

Alat ruyung diangkat dari *stockyard* kemudi dimobilisasi dan dimasukan ke cember dengan *crawl crane.* Pengangkatan ruyung memerlukan waktu

T_{10} = 3 menit

k. Sentring Ruyung

Tahap ini digunakan untuk memastikan alat ruyung tel berdiri tepat pada titik yang telah ditentukan unt dilakukan pemancangan. Sentring ini memerlukan wakt

T_{11} = 1 menit

l. Leveling Ruyung

Leveling ruyung ini berfungsi untuk kontrol terhad posisi alat ruyung agar tegak lurus terhadap titik pancan Leveling ruyung ini memerlukan waktu selama

T_{12} = 2 menit

m *Injection Ruyung* (4.5m)

Injection adalah proses penekanan pipa baja agar mas ke tanah. *Injection* ruyung memerlukan waktu

T_{13} = 4 menit

n. Pengangkatan dan Perletakan Ruyung

Setelah tiang pancang di dorong kedalam tanh sesuai dengan top level rencana, alat ruyung diangkat dan diletakkan kembali ke *stockyard* , memerlukan waktu

T_{15} = 3 menit

Jadi *circle time* untuk pemancangan tiang per titik adalah 54 menit

- Waktu Pindah Posisi Alat
  a. Waktu pindah alat dari satu titik pancang ke titik lainya adalah 2 menit per titik
  b. Waktu pindah alat dari satu *pile cap* ke *pile cap* lainya adalah 15 menit
- Kapasitas Produksi
  a. Total Waktu Pemancangan

     Waktu Siklus

     = *Circle Time* x Jumlah Pancang

     = 54 menit x 267 tiang

     = 14418 menit

     Waktu Total Pindah Posisi Alat

     = Waktu Pindah Alat x Jumlah Pancang

     = 2 menit x 267 tiang

     = 534 menit

     Jadi, waktu total pemancangannya adalah 14952 menit

  b. Waktu rata-rata untuk pemancangan 1 titik

$$= \frac{\text{waktu total pemancangan}}{\text{jumlah tiang pancang}}$$

$$= \frac{14952 \text{ menit}}{267 \text{ titik}}$$

     = 56 menit/titik

  c. Jumlah siklus dalam satu jam

$$= \frac{60 \text{ menit}}{\text{waktu siklus per titik}}$$

$$= \frac{60 \text{ menit}}{56 \text{ menit/titik}}$$

= 1,071 titik/jam

Jadi kapasitas produksi pemancangan per jam adalah

= q x N x Ek

= 1 x 1,1 titik/jam x 0,8 x 0,7

= 0,563 titik/jam

- Kebutuhan Tenaga Kerja

a. Jumlah Tenaga Kerja = 2 Grup

Terdiri dari - 1 Mandor

- 2 Operator Hidraulic
- 2 Operator *Crawler Crane*
- 6 Pembantu Tukang

b. Jam Kerja 1 Hari = 8 jam

- Durasi Pemancangan

a. Kapasitas Produksi Per Hari

= $Q_{\text{per jam}}$ x Jam kerja per hari

= 0,6 titik/jam x 8 jam

= 4,5 titik/hari

b. Total Waktu

$$= \frac{\text{Jumlah titik pemancangan}}{\text{Kapasitas Produksi Per Hari x Jumlah Grup}}$$

$$= \frac{267 \text{ titik}}{4{,}5 \text{ titik/hari x 2 grup}}$$

= 30 hari

Jadi, total durasi pemancangan tiang pancang Sektor 3 adal 30 hari

5.5 Durasi Galian

- **Pekerjaan Penggalian *Basemen* Sektor 2**
  - Volume

    Volume Total = 2113 m3

  - Kapasitas Produksi *Excavator*

    Perhitungan kapasitas produksi excavator memiliki tujuan untuk mengetahui jumlah volume yang dihasilkan oleh ekscavator setiap jam nya. Untuk menghitung kapasitas excavator kita harus mengetahui data-data pendukung berupa peraturan perundangan negara atau pengalaman lapangan dari praktisi pelaku pembangunan di lapangan seperti yang dijelaskan pada perhitungan kapasitas produksi galian pile cap pada BAB II :

    a. Tabel 2,9 = Faktor bucket (bucket fill factor) (Fb) untuk Excavator Backhoe

    Diambil nilai tengah tabel dengan kondisi tanah biasa, lempung, tanah lembut, didapatkan Fb = 1,15

    b. Tabel 2,10 = Faktor konversi galian (Fv) untuk alat Excavator

    Berdasarkan spesifikasi alat dan tinggi gali :

    - *Digging Depth Excavator* = 6,62 m
    - Tinggi Galian = 4,50 m
    - Kondisi Galian $= \frac{4,50}{6,62} \times 100\ \%$

      $= 67,98\ \%$

Karena didapatkan kondisi galian sebesa 67,98 %
Sehingga dimasukan dalam kondisi galian (40-75)%
dan kondisi tanah normal, maka dari tabel 2.10
didapatkan Fv = 1

c. Tabel 2,11 = Faktor efisiensi kerja alat (Fa) Excavator
Asumsi kondisi alat sedang, diambil faktor efisiensi
alat Fa = 0,75

d. Tabel 2,12 = Waktu Gali (detik)
Dengan kedalaman galian lebih dari 4 meter dan kondisi
galian rata-rata, maka didapatkan Waktu Gali 13 detik

e. Tabel 2,13 = Waktu Putar (detik)
Dengan sudut putar yang dilakukan antara 90 - 180 deraja
maka didapatkan waktu putar : 5 - 8 detik

f. Waktu Siklus = T*gali* + 2 (T*putar*) + T*buang*
= 13 + 2 * 5 + 8
= 31 detik

g. Jumlah Alat = 1

f. Kapasitas *Bucket* PC - 200 = 0,98 m3

Setelah mendapatkan data data sesuai dengan tabel diatas, maka kapasitas produksi *excavator* dapat dihitung.

$$Q_{exc} = \frac{V \times Fb \times Fa \times 60}{Ts \times Fv} \times \text{jumlah alat}$$

$$= \frac{1 \text{ m3} \times 1{,}15 \times 0{,}75 \times 60 \text{ menit}}{1 \times 0{,}5 \text{ menit}} \times 1$$

$$= 98{,}16 \text{ m3/jam}$$

Sehingga didapatkan kapasitas produksi *excavator* PC 200 sebesar : 98,16 m3/jam

- Kapasitas Produksi *Dump Truck*

  Untuk mengetahui kapasitas produksi dari dump truck maka terlebih dahulu harus menghitung waktu siklus dari dump truck. Waktu siklus, yaitu waktu yang diperlukan alat untuk beroperasi pada pekerjaan yang sama secara berulang. Waktu siklus ini akan berpengaruh terhadap kapasitas produksi dan koefisien alat. Sedangkan waktu siklus produksi adalah rangkaian aktivitas suatu pekerjaan dan operasi pemrosesan sampai mencapai suatu tujuan atau hasil yang terus terjadi, berkaitan dengan pembuatan suatu produk.

  Penentuan waktu siklus (TS) untuk Dump Truck yang mengangkut tanah, dihitung sejak mulai diisi sampai penuh (T1), kemudian menuju tempat penumpahan (T2), lama penumpahan (T3), dan kembali kosong ke tempat semula (T4), dan siap untuk diisi atau dimuati kembali.

  - Kapasitas Bak = 24 m3
  - T1 (waktu muat)

    $$T1 = \frac{V \times 60}{D \times Q_{exc}}$$

    $$= \frac{58 \text{ ton} \times 60 \text{ menit}}{2{,}4 \text{ ton/m3} \times 98{,}16 \text{ m3/jam}}$$

    $$= 14{,}6702 \text{ menit}$$

  - T2 (waktu tempuh isi)

    $$T2 = \frac{\text{Jarak Angkut}}{\text{Kecepatan Rata - Rata}} \times 60$$

    $$= \frac{3{,}7 \text{ km}}{20 \text{ km/jam}} \times 60$$

    $$= 11{,}1 \text{ menit}$$

- T3 (waktu tempuh kosong)

$$T3 = \frac{\text{Jarak Angkut}}{\text{Kecepatan Rata - Rata}} \times 60$$

$$= \frac{3{,}7 \text{ km}}{40 \text{ km/jam}} \times 60$$

$$= 5{,}55 \text{ menit}$$

- T4 (waktu dumping & manuver)

T4 = manuv. loading + manuv dumping + dumping

= 3 menit + 3 menit + 2 menit

= 8 menit

Jadi, *Time Siklus* (TS) untuk satu *dump truck* adalah

= T1 + T2 + T3 + T4

= 15 + 11 + 5,6 + 8,0

= 39,32 menit

Setelah mendapatkan data data sesuai tabel dan beberapa perhitungan diatas, maka kita dapat menghitung kapasitas produksi dump truck

$$Q_{dt} = \frac{V \times Fa \times 60}{Ts \times D}$$

$$= \frac{58 \text{ ton} \times 0{,}8 \times 60 \text{ menit}}{2{,}4 \text{ ton/m3} \times 39{,}32 \text{ menit}}$$

$$= 29{,}2979 \text{ m3/jam}$$

Jadi, kapasitas produksi dari setiap *dump truck* adalah 29,297906 m3/jam

- Penentuan Jumlah *Dump Truck*

$$n_{dt} = \frac{Q_{exc} \text{ x } n}{Q_{dt}} = \frac{1 \text{ x } 98{,}1581 \text{ m3/jam}}{29{,}2979 \text{ m3/jam}}$$

$$= 3{,}35034 \textit{ truck}$$

$$\approx 3 \text{ truck}$$

Dalam satu jam produksi, excavator mampu melayani 4 *dump truck.* Namun karena jarak tempuh dekat dan time siklus per truck yang singkat, maka untuk jumlah truck optimum akan dihitung pada proses penghitungan *Match*

- Cek Keseimbangan Alat Muat & Angkut

Setelah menghitung kebutuhan *dump truck*, selanjutnya di cek keseimbangan antara alat muat dan alat angkut (*equipment balance*) / keserasian alat agar bisa mencapai target yang ada. Pengecekan keserasian alat dapat menggunakan *Match Factor* (MF) sebagai acuan tingkat keseimbanganya. MF dapat dihitung dengan cara berikut :

$$MF = \frac{\text{Jumlah Alat Angkut x Waktu Loading}}{\text{Jumlah Alat Muat x Waktu Edar}}$$

$$= \frac{3 \textit{ truck} \text{ x } 15 \text{ menit}}{1 \textit{ exc} \text{ x } 39{,}32 \text{ menit}}$$

$$= 1{,}00$$

Karena MF = 1

Artinya alat muat dan angkut bekerja 100% sehingga tidak terjadi waktu tunggu dari kedua jenis alat tersebut.

- Durasi Galian

$$= \frac{\text{Total Volume}}{N_{dt} \text{ x } Q_{dt}}$$

$$= \frac{2113 \text{ m3}}{3 \textit{ truck} \times 29{,}3 \text{ m3/jam}}$$

= 27 jam

= 4 hari

Jadi, untuk galian *Basement* Sektor 2 memerlukan waktu 4 hari

- **Pekerjaan Penggalian *Basemen* Sektor 3**
  - Volume

    Volume Total = 4093 m3
  - Kapasitas Produksi *Excavator*

    Perhitungan kapasitas produksi excavator memiliki tujuan untuk mengetahui jumlah volume yang dihasilkan oleh ekscavator setiap jam nya. Untuk menghitung kapasitas excavator kita harus mengetahui data-data pendukung berupa peraturan perundangan negara atau pengalaman lapangan dari praktisi pelaku pembangunan di lapangan seperti yang dijelaskan pada perhitungan kapasitas produksi galian pile cap pada BAB II :

    a. Tabel 2,9 = Faktor bucket (bucket fill factor) (Fb) untuk Excavator Backhoe

    Diambil nilai tengah tabel dengan kondisi tanah biasa, lempung, tanah lembut, didapatkan Fb = 1,15

    b. Tabel 2,10 = Faktor konversi galian (Fv) untuk alat Excavator

    Berdasarkan spesifikasi alat dan tinggi gali :

    - *Digging Depth Excavator* = 6,62 m
    - Tinggi Galian = 4,50 m

- Kondisi Galian $= \frac{4{,}50}{6{,}62} \times 100\ \%$

$= 67{,}98\ \%$

Karena didapatkan kondisi galian sebesa 67,98 %
Sehingga dimasukan dalam kondisi galian (40-75)%
dan kondisi tanah normal, maka dari tabel 2.10
didapatkan Fv = 1

c. Tabel 2,11 = Faktor efisiensi kerja alat (Fa) Excavator
Asumsi kondisi alat sedang, diambil faktor efisiensi
alat Fa = 0,75

d. Tabel 2,12 = Waktu Gali (detik)
Dengan kedalaman galian lebih dari 4 meter dan kondisi
galian rata-rata, maka didapatkan Waktu Gali 13 detik

e. Tabel 2,13 = Waktu Putar (detik)
Dengan sudut putar yang dilakukan antara 90 - 180 deraja
maka didapatkan waktu putar : 5 - 8 detik

f. Waktu Siklus = T*gali* + 2 (T*putar*) + T*buang*
= 13 + 2 * 5 + 8
= 31 detik

g. Jumlah Alat = 1

f. Kapasitas *Bucket* PC - 200 = 0,93 m3

Setelah mendapatkan data data sesuai dengan tabel diatas, maka kapasitas produksi *excavator* dapat dihitung.

$$Q_{exc} = \frac{V \times Fb \times Fa \times 60}{Ts \times Fv} \times \text{jumlah alat}$$

$$= \frac{0{,}9 \text{ m3} \times 1{,}15 \times 0{,}75 \times 60 \text{ menit}}{1 \times 0{,}5 \text{ menit}} \times 1$$

$$= 93{,}15 \text{ m3/jam}$$

Sehingga didapatkan kapasitas produksi *excavator* PC 200 sebesar : 93,15 m3/jam

- Kapasitas Produksi *Dump Truck*

Untuk mengetahui kapasitas produksi dari dump truck maka terlebih dahulu harus menghitung waktu siklus dari dump truck. Waktu siklus, yaitu waktu yang diperlukan alat untuk beroperasi pada pekerjaan yang sama secara berulang. Waktu siklus ini akan berpengaruh terhadap kapasitas produksi dan koefisien alat. Sedangkan waktu siklus produksi adalah rangkaian aktivitas suatu pekerjaan dan operasi pemrosesan sampai mencapai suatu tujuan atau hasil yang terus terjadi, berkaitan dengan pembuatan suatu produk.

Penentuan waktu siklus (TS) untuk Dump Truck yang mengangkut tanah, dihitung sejak mulai diisi sampai penuh (T1), kemudian menuju tempat penumpahan (T2), lama penumpahan (T3), dan kembali kosong ke tempat semula (T4), dan siap untuk diisi atau dimuati kembali.

- Kapasitas Bak = 24 m3
- T1 (waktu muat)

$$T1 = \frac{V \times 60}{D \times Q_{exc}}$$

$$= \frac{58 \text{ ton} \times 60 \text{ menit}}{2{,}4 \text{ ton/m3} \times 93{,}15 \text{ m3/jam}}$$

$$= 15{,}4589 \text{ menit}$$

- T2 (waktu tempuh isi)

$$T2 = \frac{\text{Jarak Angkut}}{\text{Kecepatan Rata - Rata}} \times 60$$

$$= \frac{3{,}7 \text{ km}}{20 \text{ km/jam}} \times 60$$

$$= 11{,}1 \text{ menit}$$

- T3 (waktu tempuh kosong)

$$T3 = \frac{\text{Jarak Angkut}}{\text{Kecepatan Rata - Rata}} \times 60$$

$$= \frac{3{,}7 \text{ km}}{40 \text{ km/jam}} \times 60$$

$$= 5{,}55 \text{ menit}$$

- T4 (waktu dumping & manuver)

T4 = manuv. loading + manuv dumping + dumping

= 3 menit + 3 menit + 2 menit

= 8 menit

Jadi, *Time Siklus* (TS) untuk satu *dump truck* adalah

= T1 + T2 + T3 + T4

= 15 + 11 + 5,6 + 8,0

= 40,11 menit

Setelah mendapatkan data data sesuai tabel dan beberapa perhitungan diatas, maka kita dapat menghitung kapasitas produksi dump truck

$$Q_{dt} = \frac{V \times Fa \times 60}{Ts \times D}$$

$$= \frac{58 \text{ ton} \times 0{,}8 \times 60 \text{ menit}}{2{,}4 \text{ ton/m3} \times 40{,}11 \text{ menit}}$$

$$= 28{,}7218 \text{ m3/jam}$$

Jadi, kapasitas produksi dari setiap *dump truck* adalah 28,721778 m3/jam

- Penentuan Jumlah *Dump Truck*

$$n_{dt} = \frac{Q_{exc} \times n}{Q_{dt}} = \frac{1 \times 93{,}15 \text{ m3/jam}}{28{,}7218 \text{ m3/jam}}$$

$$= 3{,}24318 \textit{ truck}$$

$$\approx 3 \text{ truck}$$

Dalam satu jam produksi, excavator mampu melayani 4 *dump truck.* Namun karena jarak tempuh dekat dan time siklus per truck yang singkat, maka untuk jumlah truck optimum akan dihitung pada proses penghitungan *Match*

- Cek Keseimbangan Alat Muat & Angkut

Setelah menghitung kebutuhan *dump truck* , selanjutnya di cek keseimbangan antara alat muat dan alat angkut (*equipment balance*) / keserasian alat agar bisa mencapai target yang ada. Pengecekan keserasian alat dapat menggunakan *Match Factor* (MF) sebagai acuan tingkat keseimbanganya. MF dapat dihitung dengan cara berikut :

$$MF = \frac{\text{Jumlah Alat Angkut} \times \text{Waktu Loading}}{\text{Jumlah Alat Muat} \times \text{Waktu Edar}}$$

$$= \frac{3 \textit{ truck} \times 15 \text{ menit}}{1 \textit{ exc} \times 40{,}11 \text{ menit}}$$

$$= 1{,}00$$

Karena MF = 1

Artinya alat muat dan angkut bekerja 100% sehingga tidak terjadi waktu tunggu dari kedua jenis alat tersebut.

- Durasi Galian

$$= \frac{\text{Total Volume}}{\mathbf{N}_{dt} \times Q_{dt}}$$

$$= \frac{4093 \text{ m3}}{3 \textit{ truck} \times 28{,}72 \text{ m3/jam}}$$

$= 55$ jam

$= 7$ hari

Jadi, untuk galian *Basement* Sektor 3 memerlukan waktu 7 hari

- **Pekerjaan Galian Pile C Sektor 1**
  - Volume

a. PC - 1 = Volume Galian = 2,32 m3
Jumlah = 4
Volume Total = 9,28 m3

b. PC - 2 = Volume Galian = 4,36 m3
Jumlah = 2
Volume Total = 8,72 m3

c. PC - 3 = Volume Galian = 7,491 m3
Jumlah = 9
Volume Total = 67,42 m3

d. PC - 4 = Volume Galian = 11,26 m3
Jumlah = 5
Volume Total = 56,3 m3

e. PC - 5 = Volume Beton = 18,24 m3
Jumlah = 2
Volume Total = 36,49 m3

f. PC - 6 = Volume Galian = 21,04 m3
Jumlah = 1
Volume Total = 21,04 m3
g. PC - 7 = Volume Galian = 24,02 m3
Jumlah = 1
Volume Total = 24,02 m3
h. PC - 27A = Volume Galian = 175,3 m3
Jumlah = 1
Volume Total = 175,3 m3

Jadi, total volume galian Pile Cap Sektor 1 adalah 398,6 m3

- Kapasitas Produksi *Excavator*

Perhitungan kapasitas produksi excavator memiliki tujuan untuk mengetahui jumlah volume yang dihasilkan oleh ekscavator setiap jam nya. Untuk menghitung kapasitas excavator kita harus mengetahui data-data pendukung berupa peraturan perundangan negara atau pengalaman lapangan dari praktisi pelaku pembangunan di lapangan seperti yang dijelaskan pada perhitungan kapasitas produksi galian pile cap pada BAB II :

a. Tabel 2,9 = Faktor bucket (bucket fill factor) (Fb) untuk Excavator Backhoe

Diambil nilai tengah tabel dengan kondisi tanah biasa, lempung, tanah lembut, didapatkan Fb = 1,15

b. Tabel 2,10 = Faktor konversi galian (Fv) untuk alat Excavator

Berdasarkan spesifikasi alat dan tinggi gali :

- *Digging Depth Excavator* = 6,62 m
- Tinggi Galian = 4,50 m
- Kondisi Galian = $\frac{4,50}{6,62}$ x 100 %

  = 67,98 %

Karena didapatkan kondisi galian sebesa 67,98 %
Sehingga dimasukan dalam kondisi galian (40-75)%
dan kondisi tanah normal, maka dari tabel 2.10
didapatkan Fv = 1

c. Tabel 2,11 = Faktor efisiensi kerja alat (Fa) Excavator
   Asumsi kondisi alat sedang, diambil faktor efisiensi
   alat Fa = 0,75
d. Tabel 2,12 = Waktu Gali (detik)
   Dengan kedalaman galian lebih dari 4 meter dan kondisi
   galian rata-rata, maka didapatkan Waktu Gali 13 detik
e. Tabel 2,13 = Waktu Putar (detik)
   Dengan sudut putar yang dilakukan antara 90 - 180 deraja
   maka didapatkan waktu putar : 5 - 8 detik
f. Waktu Siklus = T*gali* + 2 (T*putar*) + T*buang*
   = 13 + 2 * 5 + 8
   = 31 detik
g. Jumlah Alat = 1
f. Kapasitas *Bucket* PC - 78 = 0,34 m3

Setelah mendapatkan data data sesuai dengan tabel diatas, maka kapasitas produksi *excavator* dapat dihitung.

$$Q_{exc} = \frac{V \times Fb \times Fa \times 60}{Ts \times Fv} \times \text{jumlah alat}$$

$$= \frac{0{,}3\ m3 \times 1{,}15 \times 0{,}75 \times 60\ menit}{1 \times 0{,}5\ menit} \times 1$$

$$= 34{,}05\ m3/jam$$

Sehingga didapatkan kapasitas produksi *excavator* PC 78 sebesar : 34,05 m3/jam

- Kapasitas Produksi *Dump Truck*

Untuk mengetahui kapasitas produksi dari dump truck maka terlebih dahulu harus menghitung waktu siklus dari dump truck. Waktu siklus, yaitu waktu yang diperlukan alat untuk beroperasi pada pekerjaan yang sama secara berulang. Waktu siklus ini akan berpengaruh terhadap kapasitas produksi dan koefisien alat. Sedangkan waktu siklus produksi adalah rangkaian aktivitas suatu pekerjaan dan operasi pemrosesan sampai mencapai suatu tujuan atau hasil yang terus terjadi, berkaitan dengan pembuatan suatu produk.

Penentuan waktu siklus (TS) untuk Dump Truck yang mengangkut tanah, dihitung sejak mulai diisi sampai penuh (T1), kemudian menuju tempat penumpahan (T2), lama penumpahan (T3), dan kembali kosong ke tempat semula (T4), dan siap untuk diisi atau dimuati kembali.

- Kapasitas Bak = 8 m3
- T1 (waktu muat)

$$T1 = \frac{V \times 60}{D \times Q_{exc}}$$

$$= \frac{19\ ton \times 60\ menit}{2{,}4\ ton/m3 \times 34{,}05\ m3/jam}$$

$$= 14{,}0949\ menit$$

- T2 (waktu tempuh isi)

$$T2 = \frac{\text{Jarak Angkut}}{\text{Kecepatan Rata - Rata}} \times 60$$

$$= \frac{3{,}7 \text{ km}}{20 \text{ km/jam}} \times 60$$

$$= 11{,}1 \text{ menit}$$

- T3 (waktu tempuh kosong)

$$T3 = \frac{\text{Jarak Angkut}}{\text{Kecepatan Rata - Rata}} \times 60$$

$$= \frac{3{,}7 \text{ km}}{40 \text{ km/jam}} \times 60$$

$$= 5{,}55 \text{ menit}$$

- T4 (waktu dumping & manuver)

T4 = manuv. loading + manuv dumping + dumping

= 3 menit + 3 menit + 2 menit

= 8 menit

Jadi, *Time Siklus* (TS) untuk satu *dump truck* adalah

= T1 + T2 + T3 + T4

= 14 + 11 + 5,6 + 8,0

= 38,74 menit

Setelah mendapatkan data data sesuai tabel dan beberapa perhitungan diatas, maka kita dapat menghitung kapasitas produksi dump truck

$$Q_{dt} = \frac{V \times Fa \times 60}{Ts \times D}$$

$$= \frac{19 \text{ ton} \times 0{,}8 \times 60 \text{ menit}}{2{,}4 \text{ ton/m3} \times 38{,}74 \text{ menit}}$$

$$= 9{,}91098 \text{ m3/jam}$$

Jadi, kapasitas produksi dari setiap *dump truck* adalah 9,9109784 m3/jam

- Penentuan Jumlah *Dump Truck*

$$n_{dt} = \frac{Q_{exc} \times n}{Q_{dt}} = \frac{1 \times 34{,}0548 \text{ m3/jam}}{9{,}91098 \text{ m3/jam}}$$

$$= 3{,}43607 \textit{ truck}$$

$$\approx 4 \text{ truck}$$

Dalam satu jam produksi, excavator mampu melayani 4 *dump truck.* Namun karena jarak tempuh dekat dan time siklus per truck yang singkat, maka untuk jumlah truck optimum akan dihitung pada proses penghitungan *Match*

- Cek Keseimbangan Alat Muat & Angkut

Setelah menghitung kebutuhan *dump truck*, selanjutnya di cek keseimbangan antara alat muat dan alat angkut (*equipment balance*) / keserasian alat agar bisa mencapai target yang ada. Pengecekan keserasian alat dapat menggunakan *Match Factor* (MF) sebagai acuan tingkat keseimbanganya. MF dapat dihitung dengan cara berikut :

$$MF = \frac{\text{Jumlah Alat Angkut} \times \text{Waktu Loading}}{\text{Jumlah Alat Muat} \times \text{Waktu Edar}}$$

$$= \frac{3 \textit{ truck} \times 14 \text{ menit}}{1 \textit{ exc} \times 38{,}74 \text{ menit}}$$

$$= 1{,}00$$

Karena MF = 1

Artinya alat muat dan angkut bekerja 100% sehingga tidak terjadi waktu tunggu dari kedua jenis alat tersebut.

- Durasi Pekerjaan Galian *Pile Cap*

Dump Truck	*Start*	*Loading* (menit)	*Hauling* (menit)	*Dumping* (menit)	*Return* (menit)	*Vol.* (m3)
1	08:00	14,0949	11,1	8	5,55	8
2	08:14	14,0949	11,1	8	5,55	16
3	08:28	14,0949	11,1	8	5,55	24
1	08:42	14,0949	11,1	8	5,55	32
2	08:56	14,0949	11,1	8	5,55	40
3	09:10	14,0949	11,1	8	5,55	48
1	09:24	14,0949	11,1	8	5,55	56
2	09:38	14,0949	11,1	8	5,55	64
3	09:52	14,0949	11,1	8	5,55	72
1	10:06	14,0949	11,1	8	5,55	80
2	10:20	14,0949	11,1	8	5,55	88
3	10:35	14,0949	11,1	8	5,55	96
1	10:49	14,0949	11,1	8	5,55	104
2	11:03	14,0949	11,1	8	5,55	112
3	11:17	14,0949	11,1	8	5,55	120
1	11:31	14,0949	11,1	8	5,55	128
2	11:45	14,0949	11,1	8	5,55	136
3	11:59	14,0949	11,1	8	5,55	144
1	12:13	14,0949	11,1	8	5,55	152
2	12:27	14,0949	11,1	8	5,55	160
3	12:41	14,0949	11,1	8	5,55	168
1	12:56	14,0949	11,1	8	5,55	176
2	13:10	14,0949	11,1	8	5,55	184
3	13:24	14,0949	11,1	8	5,55	192

1	13:38	14,0949	11,1	8	5,55	200
2	13:52	14,0949	11,1	8	5,55	208
3	14:06	14,0949	11,1	8	5,55	216
1	14:20	14,0949	11,1	8	5,55	224
2	14:34	14,0949	11,1	8	5,55	232
3	14:48	14,0949	11,1	8	5,55	240
1	15:02	14,0949	11,1	8	5,55	248
2	15:16	14,0949	11,1	8	5,55	256
3	15:31	14,0949	11,1	8	5,55	264
1	15:45	14,0949	11,1	8	5,55	272
2	15:59	14,0949	11,1	8	5,55	280
3	16:13	14,0949	11,1	8	5,55	288
1	16:27	14,0949	11,1	8	5,55	296
2	16:41	14,0949	11,1	8	5,55	304
3	16:55	14,0949	11,1	8	5,55	312
1	08:00	14,0949	11,1	8	5,55	320
2	08:14	14,0949	11,1	8	5,55	328
3	08:28	14,0949	11,1	8	5,55	336
1	08:42	14,0949	11,1	8	5,55	344
2	08:56	14,0949	11,1	8	5,55	352
3	09:10	14,0949	11,1	8	5,55	360
1	09:24	14,0949	11,1	8	5,55	368
2	09:38	14,0949	11,1	8	5,55	376
3	09:52	14,0949	11,1	8	5,55	384
1	10:06	14,0949	11,1	8	5,55	392
2	10:20	14,0949	11,1	8	5,55	400

Jadi, total durasi pekerjaan galian *pile ca* Sektor 1 adalah 11 jam = 2 hari

- **Pekerjaan Galian Pile C Sektor 2**
  - Volume

a. PC - 1	=	Volume Galian	=	2,32	m3
		Jumlah	=	7	
		Volume Total	=	16,24	m3
b. PC - 5	=	Volume Galian	=	18,24	m3
		Jumlah	=	1	
		Volume Total	=	18,24	m3
c. PC - 6	=	Volume Galian	=	21,04	m3
		Jumlah	=	3	
		Volume Total	=	63,12	m3
d. PC - 7	=	Volume Galian	=	24,02	m3
		Jumlah	=	1	
		Volume Total	=	24,02	m3
e. PC - 10	=	Volume Beton	=	39,52	m3
		Jumlah	=	1	
		Volume Total	=	39,52	m3
f. PC - 13	=	Volume Galian	=	64,82	m3
		Jumlah	=	1	
		Volume Total	=	64,82	m3
g. PC - 14	=	Volume Galian	=	65,2	m3
		Jumlah	=	1	
		Volume Total	=	65,2	m3

h.	PC - 27	= Volume Galian	=	162,4	m3
		Jumlah	=	1	
		Volume Total	=	162,4	m3
i.	PC - 30	= Volume Galian	=	186,1	m3
		Jumlah	=	1	
		Volume Total	=	186,1	m3
j.	PC - 32	= Volume Galian	=	190,1	m3
		Jumlah	=	1	
		Volume Total	=	190,1	m3
k.	TB35-1	= Volume Galian	=	0,15	m2
		Panjang	=	35,12	m
		Volume Total	=	5,268	m3
l.	TB37-2	= Volume Galian	=	0,21	m2
		Panjang	=	5,01	m
		Volume Total	=	1,052	m3
m	TB48-1	= Volume Galian	=	0,32	m2
		Panjang	=	22,36	m
		Volume Total	=	7,156	m3
n.	TB48-2	= Volume Galian	=	0,32	m2
		Panjang	=	50,67	m
		Volume Total	=	16,21	m3

Jadi, total volume galian Pile Cap Sektor 2 adalah 859,5 m3

- Kapasitas Produksi *Excavator*

Perhitungan kapasitas produksi excavator memiliki tujuan untuk mengetahui jumlah volume yang dihasilkan oleh ekscavator setiap jam nya. Untuk menghitung kapasitas excavator kita harus mengetahui data-data pendukung berupa peraturan perundangan negara atau pengalaman lapangan dari praktisi pelaku pembangunan di lapangan seperti yang dijelaskan pada perhitungan kapasitas produksi galian pile cap pada BAB II :

a. Tabel 2,9 = Faktor bucket (bucket fill factor) (Fb) untuk Excavator Backhoe

Diambil nilai tengah tabel dengan kondisi tanah biasa, lempung, tanah lembut, didapatkan Fb = 1,15

b. Tabel 2,10 = Faktor konversi galian (Fv) untuk alat Excavator

Berdasarkan spesifikasi alat dan tinggi gali :

- *Digging Depth Excavator* = 6,62 m
- Tinggi Galian = 4,50 m
- Kondisi Galian $= \frac{4,50}{6,62} \times 100\ \%$

$= 67,98\ \%$

Karena didapatkan kondisi galian sebesa 67,98 %
Sehingga dimasukan dalam kondisi galian (40-75)%
dan kondisi tanah normal, maka dari tabel 2.10
didapatkan Fv = 1

c. Tabel 2,11 = Faktor efisiensi kerja alat (Fa) Excavator
Asumsi kondisi alat sedang, diambil faktor efisiensi alat Fa = 0,75

d. Tabel 2,12 = Waktu Gali (detik)

Dengan kedalaman galian lebih dari 4 meter dan kondisi galian rata-rata, maka didapatkan Waktu Gali 13 detik

e. Tabel 2,13 = Waktu Putar (detik)

Dengan sudut putar yang dilakukan antara 90 - 180 deraja maka didapatkan waktu putar : 5 - 8 detik

f. Waktu Siklus = T*gali* + 2 (T*putar*) + T*buang*

= 13 + 2 * 5 + 8

= 31 detik

g. Jumlah Alat = 1

f. Kapasitas *Bucket* PC - 78 = 0,34 m3

Setelah mendapatkan data data sesuai dengan tabel diatas, maka kapasitas produksi *excavator* dapat dihitung.

$$Q_{exc} = \frac{V \times Fb \times Fa \times 60}{Ts \times Fv} \times \text{jumlah alat}$$

$$= \frac{0{,}3 \text{ m3} \times 1{,}15 \times 0{,}75 \times 60 \text{ menit}}{1 \times 0{,}5 \text{ menit}} \times 1$$

$$= 34{,}05 \text{ m3/jam}$$

Sehingga didapatkan kapasitas produksi *excavator* PC 78 sebesar : 34,05 m3/jam

- Kapasitas Produksi *Dump Truck*

Untuk mengetahui kapasitas produksi dari dump truck maka terlebih dahulu harus menghitung waktu siklus dari dump truck. Waktu siklus, yaitu waktu yang diperlukan alat untuk beroperasi pada pekerjaan yang sama secara berulang. Waktu siklus ini akan berpengaruh terhadap kapasitas produksi dan koefisien alat. Sedangkan waktu siklus produksi adalah rangkaian aktivitas suatu pekerjaan dan operasi pemrosesan sampai mencapai suatu tujuan atau

hasil yang terus terjadi, berkaitan dengan pembuatan suatu produk.

Penentuan waktu siklus (TS) untuk Dump Truck yang mengangkut tanah, dihitung sejak mulai diisi sampai penuh (T1), kemudian menuju tempat penumpahan (T2), lama penumpahan (T3), dan kembali kosong ke tempat semula (T4), dan siap untuk diisi atau dimuati kembali.

- Kapasitas Bak = 8 m3
- T1 (waktu muat)

$$T1 = \frac{V \times 60}{D \times Q_{exc}}$$

$$= \frac{19 \text{ ton} \times 60 \text{ menit}}{2{,}4 \text{ ton/m3} \times 34{,}05 \text{ m3/jam}}$$

$$= 14{,}0949 \text{ menit}$$

- T2 (waktu tempuh isi)

$$T2 = \frac{\text{Jarak Angkut}}{\text{Kecepatan Rata - Rata}} \times 60$$

$$= \frac{3{,}7 \text{ km}}{20 \text{ km/jam}} \times 60$$

$$= 11{,}1 \text{ menit}$$

- T3 (waktu tempuh kosong)

$$T3 = \frac{\text{Jarak Angkut}}{\text{Kecepatan Rata - Rata}} \times 60$$

$$= \frac{3{,}7 \text{ km}}{40 \text{ km/jam}} \times 60$$

$$= 5{,}55 \text{ menit}$$

- T4 (waktu dumping & manuver)

  T4 = manuv. loading + manuv dumping + dumping

  = 3 menit + 3 menit + 2 menit

  = 8 menit

Jadi, *Time Siklus* (TS) untuk satu *dump truck* adalah

= T1 + T2 + T3 + T4

= 14 + 11 + 5,6 + 8,0

= 38,74 menit

Setelah mendapatkan data data sesuai tabel dan beberapa perhitungan diatas, maka kita dapat menghitung kapasitas produksi dump truck

$$Q_{dt} = \frac{V \times Fa \times 60}{Ts \times D}$$

$$= \frac{19 \text{ ton} \times 0{,}8 \times 60 \text{ menit}}{2{,}4 \text{ ton/m3} \times 38{,}74 \text{ menit}}$$

$$= 9{,}91098 \text{ m3/jam}$$

Jadi, kapasitas produksi dari setiap *dump truck* adalah 9,9109784 m3/jam

- Penentuan Jumlah *Dump Truck*

$$n_{dt} = \frac{Q_{exc} \times n}{Q_{dt}} = \frac{1 \times 34{,}0548 \text{ m3/jam}}{9{,}91098 \text{ m3/jam}}$$

$$= 3{,}43607 \textit{ truck}$$

$$\approx 4 \text{ truck}$$

Dalam satu jam produksi, excavator mampu melayani 4 *dump truck.* Namun karena jarak tempuh dekat dan time siklus per truck yang singkat, maka untuk jumlah truck optimum akan dihitung pada proses penghitungan *Match*

- Cek Keseimbangan Alat Muat & Angkut

  Setelah menghitung kebutuhan *dump truck*, selanjutnya di cek keseimbangan antara alat muat dan alat angkut (*equipment balance*) / keserasian alat agar bisa mencapai target yang ada. Pengecekan keserasian alat dapat menggunakan *Match Factor* (MF) sebagai acuan tingkat keseimbanganya. MF dapat dihitung dengan cara berikut :

$$MF = \frac{\text{Jumlah Alat Angkut x Waktu Loading}}{\text{Jumlah Alat Muat x Waktu Edar}}$$

$$= \frac{3 \ truck \ \text{x} \ 14 \ \text{menit}}{1 \ exc \ \text{x} \ 38{,}74 \ \text{menit}}$$

$$= 1{,}00$$

  Karena MF = 1

  Artinya alat muat dan angkut bekerja 100% sehingga tidak terjadi waktu tunggu dari kedua jenis alat tersebut.

- Durasi Pekerjaan Galian *Pile Cap*

Dump Truck	*Start*	*Loading*	*Hauling*	*Dumping*	*Return*	*Vol.*
		(menit)	(menit)	(menit)	(menit)	(m3)
1	08:00	14,0949	11,1	8	5,55	8
2	08:14	14,0949	11,1	8	5,55	16
3	08:28	14,0949	11,1	8	5,55	24
1	08:42	14,0949	11,1	8	5,55	32
2	08:56	14,0949	11,1	8	5,55	40
3	09:10	14,0949	11,1	8	5,55	48
1	09:24	14,0949	11,1	8	5,55	56
2	09:38	14,0949	11,1	8	5,55	64
3	09:52	14,0949	11,1	8	5,55	72
1	10:06	14,0949	11,1	8	5,55	80

2	10:20	14,0949	11,1	8	5,55	88
3	10:35	14,0949	11,1	8	5,55	96
1	10:49	14,0949	11,1	8	5,55	104
2	11:03	14,0949	11,1	8	5,55	112
3	11:17	14,0949	11,1	8	5,55	120
1	11:31	14,0949	11,1	8	5,55	128
2	11:45	14,0949	11,1	8	5,55	136
3	11:59	14,0949	11,1	8	5,55	144
1	12:13	14,0949	11,1	8	5,55	152
2	12:27	14,0949	11,1	8	5,55	160
3	12:41	14,0949	11,1	8	5,55	168
1	12:56	14,0949	11,1	8	5,55	176
2	13:10	14,0949	11,1	8	5,55	184
3	13:24	14,0949	11,1	8	5,55	192
1	13:38	14,0949	11,1	8	5,55	200
2	13:52	14,0949	11,1	8	5,55	208
3	14:06	14,0949	11,1	8	5,55	216
1	14:20	14,0949	11,1	8	5,55	224
2	14:34	14,0949	11,1	8	5,55	232
3	14:48	14,0949	11,1	8	5,55	240
1	15:02	14,0949	11,1	8	5,55	248
2	15:16	14,0949	11,1	8	5,55	256
3	15:31	14,0949	11,1	8	5,55	264
1	15:45	14,0949	11,1	8	5,55	272
2	15:59	14,0949	11,1	8	5,55	280
3	08:00	14,0949	11,1	8	5,55	288
1	08:14	14,0949	11,1	8	5,55	296

2	08:28	14,0949	11,1	8	5,55	304
3	08:42	14,0949	11,1	8	5,55	312
1	08:56	14,0949	11,1	8	5,55	320
2	09:10	14,0949	11,1	8	5,55	328
3	09:24	14,0949	11,1	8	5,55	336
1	09:38	14,0949	11,1	8	5,55	344
2	09:52	14,0949	11,1	8	5,55	352
3	10:06	14,0949	11,1	8	5,55	360
1	10:20	14,0949	11,1	8	5,55	368
2	10:35	14,0949	11,1	8	5,55	376
3	10:49	14,0949	11,1	8	5,55	384
1	11:03	14,0949	11,1	8	5,55	392
2	11:17	14,0949	11,1	8	5,55	400
3	11:31	14,0949	11,1	8	5,55	408
1	11:45	14,0949	11,1	8	5,55	416
2	11:59	14,0949	11,1	8	5,55	424
3	12:13	14,0949	11,1	8	5,55	432
1	12:27	14,0949	11,1	8	5,55	440
2	12:41	14,0949	11,1	8	5,55	448
3	12:56	14,0949	11,1	8	5,55	456
1	13:10	14,0949	11,1	8	5,55	464
2	13:24	14,0949	11,1	8	5,55	472
3	13:38	14,0949	11,1	8	5,55	480
1	13:52	14,0949	11,1	8	5,55	488
2	14:06	14,0949	11,1	8	5,55	496
3	14:20	14,0949	11,1	8	5,55	504
1	14:34	14,0949	11,1	8	5,55	512

2	14:48	14,0949	11,1	8	5,55	520
3	15:02	14,0949	11,1	8	5,55	528
1	15:16	14,0949	11,1	8	5,55	536
2	15:31	14,0949	11,1	8	5,55	544
3	15:45	14,0949	11,1	8	5,55	552
1	15:59	14,0949	11,1	8	5,55	560
2	08:00	14,0949	11,1	8	5,55	568
3	08:14	14,0949	11,1	8	5,55	576
1	08:28	14,0949	11,1	8	5,55	584
2	08:42	14,0949	11,1	8	5,55	592
3	08:56	14,0949	11,1	8	5,55	600
1	09:10	14,0949	11,1	8	5,55	608
2	09:24	14,0949	11,1	8	5,55	616
3	09:38	14,0949	11,1	8	5,55	624
1	09:52	14,0949	11,1	8	5,55	632
2	10:06	14,0949	11,1	8	5,55	640
3	10:20	14,0949	11,1	8	5,55	648
1	10:35	14,0949	11,1	8	5,55	656
2	10:49	14,0949	11,1	8	5,55	664
3	11:03	14,0949	11,1	8	5,55	672
1	11:17	14,0949	11,1	8	5,55	680
2	11:31	14,0949	11,1	8	5,55	688
3	11:45	14,0949	11,1	8	5,55	696
1	11:59	14,0949	11,1	8	5,55	704
2	12:13	14,0949	11,1	8	5,55	712
3	12:27	14,0949	11,1	8	5,55	720
1	12:41	14,0949	11,1	8	5,55	728

2	12:56	14,0949	11,1	8	5,55	736
3	13:10	14,0949	11,1	8	5,55	744
1	13:24	14,0949	11,1	8	5,55	752
2	13:38	14,0949	11,1	8	5,55	760
3	13:52	14,0949	11,1	8	5,55	768
1	14:06	14,0949	11,1	8	5,55	776
2	14:20	14,0949	11,1	8	5,55	784
3	14:34	14,0949	11,1	8	5,55	792
3	14:48	14,0949	11,1	8	5,55	800
1	15:02	14,0949	11,1	8	5,55	808
2	15:16	14,0949	11,1	8	5,55	816
3	15:31	14,0949	11,1	8	5,55	824
1	15:45	14,0949	11,1	8	5,55	832
2	15:59	14,0949	11,1	8	5,55	840
3	16:13	14,0949	11,1	8	5,55	848
1	16:27	14,0949	11,1	8	5,55	856
2	16:41	14,0949	11,1	8	5,55	864

Jadi, total durasi pekerjaan galian *pile ca* Sektor 2 adalah 25 jam = 4 hari

- **Pekerjaan Galian Pile C Sektor 3**
  - Volume
    a. PC - 1 = Volume Galian = 2,32 m3
    Jumlah = 21
    Volume Total = 48,72 m3

b. PC - 6 = Volume Galian = 21,04 m3
Jumlah = 1
Volume Total = 21,04 m3

c. PC - 12 = Volume Galian = 53,88 m3
Jumlah = 1
Volume Total = 53,88 m3

d. PC - 13 = Volume Galian = 64,82 m3
Jumlah = 2
Volume Total = 129,6 m3

e. PC - 15 = Volume Beton = 309,5 m3
Jumlah = 1
Volume Total = 309,5 m3

f. PC - 15a = Volume Galian = 69,69 m3
Jumlah = 1
Volume Total = 69,69 m3

g. PC - 16 = Volume Galian = 70,7 m3
Jumlah = 1
Volume Total = 70,7 m3

h. PC - 52 = Volume Galian = 342,4 m3
Jumlah = 1
Volume Total = 342,4 m3

i. PC - 104 = Volume Galian = 600,8 m3
Jumlah = 1
Volume Total = 600,8 m3

j. TB35-1 = Volume Galian = 0,15 m2
Panjang = 47,39 m
Volume Total = 7,109 m3

k. TB48-1 = Volume Galian = 0,32 m2
Panjang = 56,3 m
Volume Total = 18,02 m3

l. TB48-2 = Volume Galian = 0,32 m2
Panjang = 8,424 m
Volume Total = 2,696 m3

Jadi, total volume galian Pile Cap Sektor 3 adalah 1674 m3

- Kapasitas Produksi *Excavator*

Perhitungan kapasitas produksi excavator memiliki tujuan untuk mengetahui jumlah volume yang dihasilkan oleh ekscavator setiap jam nya. Untuk menghitung kapasitas excavator kita harus mengetahui data-data pendukung berupa peraturan perundangan negara atau pengalaman lapangan dari praktisi pelaku pembangunan di lapangan seperti yang dijelaskan pada perhitungan kapasitas produksi galian pile cap pada BAB II :

a. Tabel 2,9 = Faktor bucket (bucket fill factor) (Fb) untuk Excavator Backhoe

Diambil nilai tengah tabel dengan kondisi tanah biasa, lempung, tanah lembut, didapatkan Fb = 1,15

b. Tabel 2,10 = Faktor konversi galian (Fv) untuk alat Excavator

Berdasarkan spesifikasi alat dan tinggi gali :

- *Digging Depth Excavator* = 6,62 m
- Tinggi Galian = 4,50 m
- Kondisi Galian = $\frac{4,50}{6,62}$ x 100 %

= 67,98 %

Karena didapatkan kondisi galian sebesa 67,98 %
Sehingga dimasukan dalam kondisi galian (40-75)% dan kondisi tanah normal, maka dari tabel 2.10 didapatkan Fv = 1

c. Tabel 2,11 = Faktor efisiensi kerja alat (Fa)
Asumsi kondisi alat sedang, diambil faktor efisiensi alat Fa = 0,75

d. Tabel 2,12 = Waktu Gali (detik)
Dengan kedalaman galian lebih dari 4 meter dan kondisi galian rata-rata, maka didapatkan Waktu Gali 13 dtk

e. Tabel 2,13 = Waktu Putar (detik)
Dengan sudut putar yang dilakukan antara 90 - 180 deraja maka didapatkan waktu putar : 5 - 8 detik

f. Waktu Siklus = T*gali* + 2 (T*putar*) + T*buang*
= 13 + 2 * 5 + 8
= 31 detik

g. Jumlah Alat = 1

f. Kapasitas *Bucket* PC - 78 = 0,34 m3

Setelah mendapatkan data data sesuai dengan tabel diatas, maka kapasitas produksi *excavator* dapat dihitung.

$$Q_{exc} = \frac{V \times Fb \times Fa \times 60}{Ts \times Fv} \times \text{jumlah alat}$$

$$= \frac{0{,}3\ m3 \times 1{,}15 \times 0{,}75 \times 60\ menit}{1 \times 0{,}5\ menit} \times 1$$

$$= 34{,}05\ m3/jam$$

Sehingga didapatkan kapasitas produksi *excavator* PC 78 sebesar : 34,05 m3/jam

- Kapasitas Produksi *Dump Truck*

Untuk mengetahui kapasitas produksi dari dump truck maka terlebih dahulu harus menghitung waktu siklus dari

dump truck. Waktu siklus, yaitu waktu yang diperlukan alat untuk beroperasi pada pekerjaan yang sama secara berulang. Waktu siklus ini akan berpengaruh terhadap kapasitas produksi dan koefisien alat. Sedangkan waktu siklus produksi adalah rangkaian aktivitas suatu pekerjaan dan operasi pemrosesan sampai mencapai suatu tujuan atau hasil yang terus terjadi, berkaitan dengan pembuatan suatu produk.

Penentuan waktu siklus (TS) untuk Dump Truck yang mengangkut tanah, dihitung sejak mulai diisi sampai penuh (T1), kemudian menuju tempat penumpahan (T2), lama penumpahan (T3), dan kembali kosong ke tempat semula (T4), dan siap untuk diisi atau dimuati kembali.

- Kapasitas Bak = 8 m3
- T1 (waktu muat)

$$T1 = \frac{V \times 60}{D \times Q_{exc}}$$

$$= \frac{19 \text{ ton} \times 60 \text{ menit}}{2{,}4 \text{ ton/m3} \times 34{,}05 \text{ m3/jam}}$$

$$= 14{,}0949 \text{ menit}$$

- T2 (waktu tempuh isi)

$$T2 = \frac{\text{Jarak Angkut}}{\text{Kecepatan Rata - Rata}} \times 60$$

$$= \frac{3{,}7 \text{ km}}{20 \text{ km/jam}} \times 60$$

$$= 11{,}1 \text{ menit}$$

- T3 (waktu tempuh kosong)

$$T3 = \frac{\text{Jarak Angkut}}{\text{Kecepatan Rata - Rata}} \times 60$$

$$= \frac{3{,}7 \text{ km}}{40 \text{ km/jam}} \times 60$$

$$= 5{,}55 \text{ menit}$$

- T4 (waktu dumping & manuver)

  T4 = manuv. loading + manuv dumping + dumping

  = 3 menit + 3 menit + 2 menit

  = 8 menit

Jadi, *Time Siklus* (TS) untuk satu *dump truck* adalah

= T1 + T2 + T3 + T4

= 14 + 11 + 5,6 + 8,0

= 38,74 menit

Setelah mendapatkan data data sesuai tabel dan beberapa perhitungan diatas, maka kita dapat menghitung kapasitas produksi dump truck

$$Q_{dt} = \frac{V \times Fa \times 60}{Ts \times D}$$

$$= \frac{19 \text{ ton} \times 0{,}8 \times 60 \text{ menit}}{2{,}4 \text{ ton/m3} \times 38{,}74 \text{ menit}}$$

$$= 9{,}91098 \text{ m3/jam}$$

Jadi, kapasitas produksi dari setiap *dump truck* adalah

9,9109784 m3/jam

- Penentuan Jumlah *Dump Truck*

$$n_{dt} = \frac{Q_{exc} \times n}{Q_{dt}} = \frac{1 \times 34{,}0548 \text{ m3/jam}}{9{,}91098 \text{ m3/jam}}$$

$$= 3{,}43607 \textit{ truck}$$

$$\approx 4 \text{ truck}$$

Dalam satu jam produksi, excavator mampu melayani 4 *dump truck.* Namun karena jarak tempuh dekat dan time siklus per truck yang singkat, maka untuk jumlah truck optimum akan dihitung pada proses penghitungan *Match*

- Cek Keseimbangan Alat Muat & Angkut

Setelah menghitung kebutuhan *dump truck* , selanjutnya di cek keseimbangan antara alat muat dan alat angkut (*equipment balance*) / keserasian alat agar bisa mencapai target yang ada. Pengecekan keserasian alat dapat menggunakan *Match Factor* (MF) sebagai acuan tingkat keseimbanganya. MF dapat dihitung dengan cara berikut :

$$MF = \frac{\text{Jumlah Alat Angkut x Waktu Loading}}{\text{Jumlah Alat Muat x Waktu Edar}}$$

$$= \frac{3 \text{ truck x } 14 \text{ menit}}{1 \text{ exc x } 38{,}74 \text{ menit}}$$

$$= 1{,}00$$

Karena MF = 1

Artinya alat muat dan angkut bekerja 100% sehingga tidak terjadi waktu tunggu dari kedua jenis alat tersebut.

- Durasi Pekerjaan Galian *Pile Cap*

Dump Truck	*Start*	*Loading*	*Hauling*	*Dumping*	*Return*	*Vol.*
		(menit)	(menit)	(menit)	(menit)	(m3)
1	08:00	14,0949	11,1	8	5,55	8
2	08:14	14,0949	11,1	8	5,55	16
3	08:28	14,0949	11,1	8	5,55	24
1	08:42	14,0949	11,1	8	5,55	32
2	08:56	14,0949	11,1	8	5,55	40
3	09:10	14,0949	11,1	8	5,55	48

1	09:24	14,0949	11,1	8	5,55	56
2	09:38	14,0949	11,1	8	5,55	64
3	09:52	14,0949	11,1	8	5,55	72
1	10:06	14,0949	11,1	8	5,55	80
2	10:20	14,0949	11,1	8	5,55	88
3	10:35	14,0949	11,1	8	5,55	96
1	10:49	14,0949	11,1	8	5,55	104
2	11:03	14,0949	11,1	8	5,55	112
3	11:17	14,0949	11,1	8	5,55	120
1	11:31	14,0949	11,1	8	5,55	128
2	11:45	14,0949	11,1	8	5,55	136
3	11:59	14,0949	11,1	8	5,55	144
1	12:13	14,0949	11,1	8	5,55	152
2	12:27	14,0949	11,1	8	5,55	160
3	12:41	14,0949	11,1	8	5,55	168
1	12:56	14,0949	11,1	8	5,55	176
2	13:10	14,0949	11,1	8	5,55	184
3	13:24	14,0949	11,1	8	5,55	192
1	13:38	14,0949	11,1	8	5,55	200
2	13:52	14,0949	11,1	8	5,55	208
3	14:06	14,0949	11,1	8	5,55	216
1	14:20	14,0949	11,1	8	5,55	224
2	14:34	14,0949	11,1	8	5,55	232
3	14:48	14,0949	11,1	8	5,55	240
1	15:02	14,0949	11,1	8	5,55	248
2	15:16	14,0949	11,1	8	5,55	256
3	15:31	14,0949	11,1	8	5,55	264

1	15:45	14,0949	11,1	8	5,55	272
2	15:59	14,0949	11,1	8	5,55	280
1	08:00	14,0949	11,1	8	5,55	288
2	08:14	14,0949	11,1	8	5,55	296
3	08:28	14,0949	11,1	8	5,55	304
1	08:42	14,0949	11,1	8	5,55	312
2	08:56	14,0949	11,1	8	5,55	320
3	09:10	14,0949	11,1	8	5,55	328
1	09:24	14,0949	11,1	8	5,55	336
2	09:38	14,0949	11,1	8	5,55	344
3	09:52	14,0949	11,1	8	5,55	352
1	10:06	14,0949	11,1	8	5,55	360
2	10:20	14,0949	11,1	8	5,55	368
3	10:35	14,0949	11,1	8	5,55	376
1	10:49	14,0949	11,1	8	5,55	384
2	11:03	14,0949	11,1	8	5,55	392
3	11:17	14,0949	11,1	8	5,55	400
1	11:31	14,0949	11,1	8	5,55	408
2	11:45	14,0949	11,1	8	5,55	416
3	11:59	14,0949	11,1	8	5,55	424
1	12:13	14,0949	11,1	8	5,55	432
2	12:27	14,0949	11,1	8	5,55	440
3	12:41	14,0949	11,1	8	5,55	448
1	12:56	14,0949	11,1	8	5,55	456
2	13:10	14,0949	11,1	8	5,55	464
3	13:24	14,0949	11,1	8	5,55	472
1	13:38	14,0949	11,1	8	5,55	480

2	13:52	14,0949	11,1	8	5,55	488
3	14:06	14,0949	11,1	8	5,55	496
1	14:20	14,0949	11,1	8	5,55	504
2	14:34	14,0949	11,1	8	5,55	512
3	14:48	14,0949	11,1	8	5,55	520
1	15:02	14,0949	11,1	8	5,55	528
2	15:16	14,0949	11,1	8	5,55	536
3	15:31	14,0949	11,1	8	5,55	544
1	15:45	14,0949	11,1	8	5,55	552
2	15:59	14,0949	11,1	8	5,55	560
1	08:00	14,0949	11,1	8	5,55	568
2	08:14	14,0949	11,1	8	5,55	576
3	08:28	14,0949	11,1	8	5,55	584
1	08:42	14,0949	11,1	8	5,55	592
2	08:56	14,0949	11,1	8	5,55	600
3	09:10	14,0949	11,1	8	5,55	608
1	09:24	14,0949	11,1	8	5,55	616
2	09:38	14,0949	11,1	8	5,55	624
3	09:52	14,0949	11,1	8	5,55	632
1	10:06	14,0949	11,1	8	5,55	640
2	10:20	14,0949	11,1	8	5,55	648
3	10:35	14,0949	11,1	8	5,55	656
1	10:49	14,0949	11,1	8	5,55	664
2	11:03	14,0949	11,1	8	5,55	672
3	11:17	14,0949	11,1	8	5,55	680
1	11:31	14,0949	11,1	8	5,55	688
2	11:45	14,0949	11,1	8	5,55	696

3	11:59	14,0949	11,1	8	5,55	704
1	12:13	14,0949	11,1	8	5,55	712
2	12:27	14,0949	11,1	8	5,55	720
3	12:41	14,0949	11,1	8	5,55	728
1	12:56	14,0949	11,1	8	5,55	736
2	13:10	14,0949	11,1	8	5,55	744
3	13:24	14,0949	11,1	8	5,55	752
1	13:38	14,0949	11,1	8	5,55	760
2	13:52	14,0949	11,1	8	5,55	768
3	14:06	14,0949	11,1	8	5,55	776
1	14:20	14,0949	11,1	8	5,55	784
2	14:34	14,0949	11,1	8	5,55	792
3	14:48	14,0949	11,1	8	5,55	800
1	15:02	14,0949	11,1	8	5,55	808
2	15:16	14,0949	11,1	8	5,55	816
3	15:31	14,0949	11,1	8	5,55	824
1	15:45	14,0949	11,1	8	5,55	832
2	15:59	14,0949	11,1	8	5,55	840
1	08:00	14,0949	11,1	8	5,55	848
2	08:14	14,0949	11,1	8	5,55	856
3	08:28	14,0949	11,1	8	5,55	864
1	08:42	14,0949	11,1	8	5,55	872
2	08:56	14,0949	11,1	8	5,55	880
3	09:10	14,0949	11,1	8	5,55	888
1	09:24	14,0949	11,1	8	5,55	896
2	09:38	14,0949	11,1	8	5,55	904
3	09:52	14,0949	11,1	8	5,55	912

1	10:06	14,0949	11,1	8	5,55	920
2	10:20	14,0949	11,1	8	5,55	928
3	10:35	14,0949	11,1	8	5,55	936
1	10:49	14,0949	11,1	8	5,55	944
2	11:03	14,0949	11,1	8	5,55	952
3	11:17	14,0949	11,1	8	5,55	960
1	11:31	14,0949	11,1	8	5,55	968
2	11:45	14,0949	11,1	8	5,55	976
3	11:59	14,0949	11,1	8	5,55	984
1	12:13	14,0949	11,1	8	5,55	992
2	12:27	14,0949	11,1	8	5,55	1000
3	12:41	14,0949	11,1	8	5,55	1008
1	12:56	14,0949	11,1	8	5,55	1016
2	13:10	14,0949	11,1	8	5,55	1024
3	13:24	14,0949	11,1	8	5,55	1032
1	13:38	14,0949	11,1	8	5,55	1040
2	13:52	14,0949	11,1	8	5,55	1048
3	14:06	14,0949	11,1	8	5,55	1056
1	14:20	14,0949	11,1	8	5,55	1064
2	14:34	14,0949	11,1	8	5,55	1072
3	14:48	14,0949	11,1	8	5,55	1080
1	15:02	14,0949	11,1	8	5,55	1088
2	15:16	14,0949	11,1	8	5,55	1096
3	15:31	14,0949	11,1	8	5,55	1104
1	15:45	14,0949	11,1	8	5,55	1112
2	15:59	14,0949	11,1	8	5,55	1120
1	08:00	14,0949	11,1	8	5,55	1128

2	08:14	14,0949	11,1	8	5,55	1136
3	08:28	14,0949	11,1	8	5,55	1144
1	08:42	14,0949	11,1	8	5,55	1152
2	08:56	14,0949	11,1	8	5,55	1160
3	09:10	14,0949	11,1	8	5,55	1168
1	09:24	14,0949	11,1	8	5,55	1176
2	09:38	14,0949	11,1	8	5,55	1184
3	09:52	14,0949	11,1	8	5,55	1192
1	10:06	14,0949	11,1	8	5,55	1200
2	10:20	14,0949	11,1	8	5,55	1208
3	10:35	14,0949	11,1	8	5,55	1216
1	10:49	14,0949	11,1	8	5,55	1224
2	11:03	14,0949	11,1	8	5,55	1232
3	11:17	14,0949	11,1	8	5,55	1240
1	11:31	14,0949	11,1	8	5,55	1248
2	11:45	14,0949	11,1	8	5,55	1256
3	11:59	14,0949	11,1	8	5,55	1264
1	12:13	14,0949	11,1	8	5,55	1272
2	12:27	14,0949	11,1	8	5,55	1280
3	12:41	14,0949	11,1	8	5,55	1288
1	12:56	14,0949	11,1	8	5,55	1296
2	13:10	14,0949	11,1	8	5,55	1304
3	13:24	14,0949	11,1	8	5,55	1312
1	13:38	14,0949	11,1	8	5,55	1320
2	13:52	14,0949	11,1	8	5,55	1328
3	14:06	14,0949	11,1	8	5,55	1336
1	14:20	14,0949	11,1	8	5,55	1344

2	14:34	14,0949	11,1	8	5,55	1352
3	14:48	14,0949	11,1	8	5,55	1360
1	15:02	14,0949	11,1	8	5,55	1368
2	15:16	14,0949	11,1	8	5,55	1376
3	15:31	14,0949	11,1	8	5,55	1384
1	15:45	14,0949	11,1	8	5,55	1392
2	15:59	14,0949	11,1	8	5,55	1400
1	08:00	14,0949	11,1	8	5,55	1408
2	08:14	14,0949	11,1	8	5,55	1416
3	08:28	14,0949	11,1	8	5,55	1424
1	08:42	14,0949	11,1	8	5,55	1432
2	08:56	14,0949	11,1	8	5,55	1440
3	09:10	14,0949	11,1	8	5,55	1448
1	09:24	14,0949	11,1	8	5,55	1456
2	09:38	14,0949	11,1	8	5,55	1464
3	09:52	14,0949	11,1	8	5,55	1472
1	10:06	14,0949	11,1	8	5,55	1480
2	10:20	14,0949	11,1	8	5,55	1488
3	10:35	14,0949	11,1	8	5,55	1496
1	10:49	14,0949	11,1	8	5,55	1504
2	11:03	14,0949	11,1	8	5,55	1512
3	11:17	14,0949	11,1	8	5,55	1520
1	11:31	14,0949	11,1	8	5,55	1528
2	11:45	14,0949	11,1	8	5,55	1536
3	11:59	14,0949	11,1	8	5,55	1544
1	12:13	14,0949	11,1	8	5,55	1552
2	12:27	14,0949	11,1	8	5,55	1560

3	12:41	14,0949	11,1	8	5,55	1568
1	12:56	14,0949	11,1	8	5,55	1576
2	13:10	14,0949	11,1	8	5,55	1584
3	13:24	14,0949	11,1	8	5,55	1592
1	13:38	14,0949	11,1	8	5,55	1600
2	13:52	14,0949	11,1	8	5,55	1608
3	14:06	14,0949	11,1	8	5,55	1616
1	14:20	14,0949	11,1	8	5,55	1624
2	14:34	14,0949	11,1	8	5,55	1632
3	14:48	14,0949	11,1	8	5,55	1640
1	15:02	14,0949	11,1	8	5,55	1648
2	15:16	14,0949	11,1	8	5,55	1656
3	15:31	14,0949	11,1	8	5,55	1664
1	15:45	14,0949	11,1	8	5,55	1672
2	15:59	14,0949	11,1	8	5,55	1680

Jadi, total durasi pekerjaan galian *pile ca* Sektor 3 adalah 48 jam = 6 hari

5.6 Durasi Pemotongan Tiang Pancang

- **Pekerjaan Pemotongan Tiang Pancang Sektor 1**
  - Volume

a. PC - 1	=	Volume Pancang	=	1,00	tiang
		Jumlah	=	4	
		Volume Total	=	4	tiang
b. PC - 2	=	Volume Pancang	=	2,00	tiang
		Jumlah	=	2	
		Volume Total	=	4	tiang
c. PC - 3	=	Volume Pancang	=	3,00	tiang
		Jumlah	=	9	
		Volume Total	=	27	tiang
d. PC - 4	=	Volume Pancang	=	4,00	tiang
		Jumlah	=	5	
		Volume Total	=	20	tiang
e. PC - 5	=	Volume Pancang	=	5,00	tiang
		Jumlah	=	2	
		Volume Total	=	10	tiang
f. PC - 6	=	Volume Pancang	=	6,00	tiang
		Jumlah	=	1	
		Volume Total	=	6	tiang
g. PC - 7	=	Volume Pancang	=	7,00	tiang
		Jumlah	=	1	
		Volume Total	=	7	tiang
h. PC - 27a	=	Volume Pancang	=	27,00	tiang
		Jumlah	=	1	
		Volume Total	=	27	tiang

Jadi, total volume galian Pile Cap Sektor 1 adalah
105 tiang

- Kapasitas Produksi
  Berdasarkan buku Referensi untuk Kontraktor PP kapasitas produksi pemotongan tiang pancang per kelompok adalah
  6 titik/hari

- Kebutuhan Tenaga Kerja
  a. Jumlah Tenaga Kerja = 10 Grup
     Terdiri dari - 0,5 Mandor
     - 10 Pembantu Tukang
  b. Jam Kerja 1 Hari = 8 jam

- Durasi Pemotongan Tiang

$$= \frac{\text{Volume Pancang}}{\text{Kapasitas Produksi} \times \text{Jumlah Grup}}$$

$$= \frac{105 \text{ tiang}}{6 \text{ titik/hari} \times 10 \text{ grup}}$$

$$= 1{,}75 \text{ hari}$$

Jadi, total durasi pekerjaan pemotongan tiang pancan Sektor 1 adalah 2 hari

- **Pekerjaan Pemotongan Tiang Pancang Sektor 2**
  - Volume

a. PC - 1	=	Volume Pancang	=	1,00	tiang
		Jumlah	=	7	
		Volume Total	=	7	tiang
b. PC - 5	=	Volume Pancang	=	5,00	tiang
		Jumlah	=	1	
		Volume Total	=	5	tiang
c. PC - 6	=	Volume Pancang	=	6,00	tiang
		Jumlah	=	3	
		Volume Total	=	18	tiang
d. PC - 7	=	Volume Pancang	=	7,00	tiang
		Jumlah	=	1	
		Volume Total	=	7	tiang
e. PC - 10	=	Volume Pancang	=	10,00	tiang
		Jumlah	=	1	
		Volume Total	=	10	tiang
f. PC - 13	=	Volume Pancang	=	13,00	tiang
		Jumlah	=	1	
		Volume Total	=	13	tiang
g. PC - 14	=	Volume Pancang	=	14,00	tiang
		Jumlah	=	1	
		Volume Total	=	14	tiang
h. PC - 27	=	Volume Pancang	=	27,00	tiang
		Jumlah	=	1	
		Volume Total	=	27	tiang

i. PC - 30 = Volume Pancang = 30,00 tiang
Jumlah = 1
Volume Total = 30 tiang

j. PC - 32 = Volume Pancang = 32,00 tiang
Jumlah = 1
Volume Total = 32 tiang

Jadi, total volume galian Pile Cap Sektor 2 adalah 163 tiang

- Kapasitas Produksi

  Berdasarkan buku Referensi untuk Kontraktor PP kapasitas produksi pemotongan tiang pancang per kelompok adalah 6 titik/hari

- Kebutuhan Tenaga Kerja

  a. Jumlah Tenaga Kerja = 10 Grup
  Terdiri dari - 0,5 Mandor
  - 10 Pembantu Tukang

  b. Jam Kerja 1 Hari = 8 jam

- Durasi Pemotongan Tiang

$$= \frac{\text{Volume Pancang}}{\text{Kapasitas Produksi} \times \text{Jumlah Grup}}$$

$$= \frac{163 \text{ tiang}}{6 \text{ titik/hari} \times 10 \text{ grup}}$$

$$= 2{,}717 \text{ hari}$$

Jadi, total durasi pekerjaan pemotongan tiang pancan Sektor 2 adalah 2,717 hari

- **Pekerjaan Pemotongan Tiang Pancang Sektor 3**
  - Volume

a. PC - 1	=	Volume Pancang	=	1	tiang
		Jumlah	=	21	
		Volume Total	=	21	tiang
b. PC - 6	=	Volume Galian	=	6	tiang
		Jumlah	=	1	
		Volume Total	=	6	tiang
c. PC - 12	=	Volume Galian	=	12	tiang
		Jumlah	=	1	
		Volume Total	=	12	tiang
d. PC - 13	=	Volume Galian	=	13	tiang
		Jumlah	=	2	
		Volume Total	=	26	tiang
e. PC - 15	=	Volume Beton	=	15	tiang
		Jumlah	=	1	
		Volume Total	=	15	tiang
f. PC - 15 a	=	Volume Galian	=	15	tiang
		Jumlah	=	1	
		Volume Total	=	15	tiang
g. PC - 16	=	Volume Galian	=	16	tiang
		Jumlah	=	1	
		Volume Total	=	16	tiang
h. PC - 52	=	Volume Galian	=	52	tiang
		Jumlah	=	1	
		Volume Total	=	52	tiang

i. PC - 104 = Volume Galian = 104 tiang
Jumlah = 1
Volume Total = 104 tiang

Jadi, total volume galian Pile Cap Sektor 3 adalah 267 tiang

- Kapasitas Produksi

  Berdasarkan buku Referensi untuk Kontraktor PP kapasitas produksi pemotongan tiang pancang per kelompok adalah 6 titik/hari

- Kebutuhan Tenaga Kerja

  a. Jumlah Tenaga Kerja = 10 Grup
  Terdiri dari - 0,5 Mandor
  - 10 Pembantu Tukang

  b. Jam Kerja 1 Hari = 8 jam

- Durasi Pemotongan Tiang

$$= \frac{\text{Volume Pancang}}{\text{Kapasitas Produksi} \times \text{Jumlah Grup}}$$

$$= \frac{267 \text{ tiang}}{6 \text{ titik/hari} \times 10 \text{ grup}}$$

$$= 4{,}45 \text{ hari}$$

Jadi, total durasi pekerjaan pemotongan tiang pancan Sektor 3 adalah 4,45 hari

BAB VI
PERHITUNGAN BIAYA

6.1 Biaya Pekerjaan Bekisting

6.1.1 Biaya Pekerjaan Bekisting *Shearwall*

- Perhitungan Volume

Bekisting *Shearwall* L B Sektor 2

NO	Tipe SW	Keliling SW	Tinggi Lantai	Jumlah	Tebal Plat	Volume Bekisting
		(m)	(m)		(cm)	(m2)
1	SW 1	12,60	4,50	1	12	55,188
2	SW 2	10,30	4,50	1	12	45,114
3	SW 3	12,80	4,50	1	12	56,064
Total						156,37

Rekap Volume Bekisting *Shearwall*

No.	Lantai	Sektor	Volume (m3)
1	Lantai Basement	Sektor 2	156,37
		Sektor 3	334,063
2	Lantai Ground	Sektor 2	174,216
		Sektor 3	372,198
3	P2	Sektor 2	108,171
		Sektor 3	231,098
4	P3	Sektor 2	108,171
		Sektor 3	231,098
5	P4	Sektor 2	43,2684
		Sektor 3	92,4392
6	P5	Sektor 2	43,2684
		Sektor 3	92,4392
7	P6	Sektor 2	43,2684
		Sektor 3	92,4392

8	P7	Sektor 2	43,2684
		Sektor 3	92,4392
9	P8	Sektor 2	62,5464
		Sektor 3	133,625
10	Lower Soho	Sektor 1	102,816
		Sektor 2	133,344
		Sektor 3	86,3136
11	Upper Soho	Sektor 1	41,1264
		Sektor 2	53,3376
		Sektor 3	34,5254

- Perkiraan kebutuhan material untuk cetakan beton tiap luas cetakan 10 m2

No.	Jenis Cetakan	Kayu (m3)			Paku, Baut, dan Kawat (kg)		
1	Pondasi	0,46	-	0,81	2,73	-	5,00
2	Dinding	0,46	-	0,62	2,73	-	4,00
3	Lantai	0,41	-	0,64	2,73	-	4,00
4	Atap	0,46	-	0,69	2,73	-	4,55
5	Tiang - Tiang	0,44	-	0,74	2,73	-	5,00
6	Kepala Tiang	0,46	-	0,92	2,73	-	5,45
7	Balok - Balok	0,69	-	1,61	3,64	-	7,27
8	Tangga	0,69	-	1,38	3,64	-	6,36
9	Sudut tiang / balok	0,46	-	1,84	2,73	-	6,82
10	Ambang Jendela & Lintel	0,58	-	1,84	3,18	-	6,36

- Kebutuhan tenaga kerja dalam pelaksanaan Pekerjaan
  a. Jumlah Tenaga Kerja = 5 Grup
     Terdiri dari - 0,75 Mandor
     - 15,00 Tukang Kayu
     - 10,00 Pembantu Tukang
  b. Jam Kerja 1 Hari = 8 jam

- Durasi Pekerjaan
  a. Fabrikasi Bekisting = 1,4 hari
  b. Memasang Bekisting = 1,2 hari
  c. Membongkar Bekisting = 1,2 hari
  Total = 3,7 hari

Rekap Durasi Bekisting *Shearwall*

No.	Lantai	Sektor	Fabrikasi (hari)	Pasang (hari)	Bongkar (hari)
1	Lantai Basement	Sektor 2	1	1	1
		Sektor 3	3	3	3
2	Lantai Ground	Sektor 2	2	1	1
		Sektor 3	3	3	3
3	P2	Sektor 2	1	1	1
		Sektor 3	2	2	2
4	P3	Sektor 2	1	1	1
		Sektor 3	2	2	2
5	P4	Sektor 2	1	1	1
		Sektor 3	2	2	2
6	P5	Sektor 2	1	1	1
		Sektor 3	2	2	2
7	P6	Sektor 2	1	1	1
		Sektor 3	2	2	2
8	P7	Sektor 2	1	1	1
		Sektor 3	2	2	2
9	P8	Sektor 2	1	1	1
		Sektor 3	3	3	3
10	Lower Soho	Sektor 1	1	1	1
		Sektor 2	1	1	1
		Sektor 3	1	1	1
11	Upper Soho	Sektor 1	1	1	1
		Sektor 2	1	1	1
		Sektor 3	1	1	1

- Kebutuhan Biaya Upah Pekerja Fabrikasi Bekisting
  a. Upah Mandor
     = Jumlah Mandor x Hari x Upah per Hari
     = 1,0 orang x 1 hari x Rp 158.000,00
     = Rp 216.176,00
  b. Upah Tukang Kayu
     = Jumlah Tukang x Hari x Upah per Hari
     = 15 orang x 1 hari x Rp 121.000,00
     = Rp 2.483.287,54
  c. Upah Pembantu Tukang
     = Jumlah Pembantu Tukang x Hari x Upah per Hari
     = 10 orang x 1 hari x Rp 110.000,00
     = Rp 1.505.022,75

  Sehingga, untuk fabrikasi bekisting *shearwall* L B Sektor 2 biaya upah pekerja yang diperlukan adalah Rp 4.204.486,28

Rekap Biaya Upah Pekerja Fabrikasi Bekisting Kolom

No.	Lantai	Sektor	Mandor	Tukang Besi	Pembantu Tukang
1	Basement	S-2	Rp216.176	Rp2.483.288	Rp1.505.023
		S-3	Rp461.842	Rp5.305.332	Rp3.215.353
2	Lantai Ground	S-2	Rp240.854	Rp2.766.768	Rp1.676.829
		S-3	Rp514.563	Rp5.910.963	Rp3.582.402
3	P2	S-2	Rp149.546	Rp1.717.891	Rp1.041.146
		S-3	Rp319.493	Rp3.670.127	Rp2.224.319
4	P3	S-2	Rp149.546	Rp1.717.891	Rp1.041.146
		S-3	Rp319.493	Rp3.670.127	Rp2.224.319
5	P4	S-2	Rp149.546	Rp1.717.891	Rp1.041.146
		S-3	Rp319.493	Rp3.670.127	Rp2.224.319
6	P5	S-2	Rp149.546	Rp1.717.891	Rp1.041.146
		S-3	Rp319.493	Rp3.670.127	Rp2.224.319

7	P6	S-2	Rp149.546	Rp1.717.891	Rp1.041.146
		S-3	Rp319.493	Rp3.670.127	Rp2.224.319
8	P7	S-2	Rp149.546	Rp1.717.891	Rp1.041.146
		S-3	Rp319.493	Rp3.670.127	Rp2.224.319
9	P8	S-2	Rp216.176	Rp2.483.288	Rp1.505.023
		S-3	Rp461.842	Rp5.305.332	Rp3.215.353
10	Lower Soho	S-1	Rp142.143	Rp1.632.847	Rp989.604
		S-2	Rp184.348	Rp2.117.669	Rp1.283.436
		S-3	Rp119.329	Rp1.370.768	Rp830.768
11	Upper Soho	S-1	Rp142.143	Rp1.632.847	Rp989.604
		S-2	Rp184.348	Rp2.117.669	Rp1.283.436
		S-3	Rp119.329	Rp1.370.768	Rp830.768

Jadi, total biaya fabrikasi bekisting kolom L B Sektor 2 adalah Rp 4.204.486,28

Rekap Total Biaya fabrikasi Bekisting *Shearwall*

No.	Lantai	Sektor	Total Biaya Fabrikasi
1	Lantai Basement	Sektor 2	Rp4.204.486
		Sektor 3	Rp8.982.526
2	Lantai Ground	Sektor 2	Rp4.684.450
		Sektor 3	Rp10.007.928
3	P2	Sektor 2	Rp2.908.583
		Sektor 3	Rp6.213.939
4	P3	Sektor 2	Rp2.908.583
		Sektor 3	Rp6.213.939
5	P4	Sektor 2	Rp2.908.583
		Sektor 3	Rp6.213.939
6	P5	Sektor 2	Rp2.908.583
		Sektor 3	Rp6.213.939
7	P6	Sektor 2	Rp2.908.583
		Sektor 3	Rp6.213.939

8	P7	Sektor 2	Rp2.908.583
		Sektor 3	Rp6.213.939
9	P8	Sektor 2	Rp4.204.486
		Sektor 3	Rp8.982.526
10	Lower Soho	Sektor 1	Rp2.764.594
		Sektor 2	Rp3.585.453
		Sektor 3	Rp2.320.865
11	Upper Soho	Sektor 1	Rp2.764.594
		Sektor 2	Rp3.585.453
		Sektor 3	Rp2.320.865

- Kebutuhan Biaya Upah Pekerja Pemasangan Bekisting
  a. Upah Mandor
     = Jumlah Mandor x Hari x Upah per Hari
     = 1,0 orang x 1,2 hari x Rp 158.000,00
     = Rp 185.294,00
  b. Upah Tukang Kayu
     = Jumlah Tukang x Hari x Upah per Hari
     = 15 orang x 1,2 hari x Rp 121.000,00
     = Rp 2.128.533,00
  c. Upah Pembantu Tukang
     = Jumlah Pembantu Tukang x Hari x Upah per Hari
     = 10 orang x 1,2 hari x Rp 110.000,00
     = Rp 1.290.020,00

  Sehingga, untuk pemasangan bekisting *shearwall* L B
  Sektor 2 biaya upah pekerja yang diperlukan adalah
  Rp 3.603.847,00

Rekap Upah Pekerja Pemasangan Bekisting *Shearwall*

No.	Lantai	Sektor	Mandor	Tukang Besi	Pembantu Tukang
1	Basement	S-2	Rp185.294	Rp2.128.532	Rp1.290.020
		S-3	Rp395.864	Rp4.547.427	Rp2.756.016
2	Lantai Ground	S-2	Rp206.446	Rp2.371.515	Rp1.437.282
		S-3	Rp441.054	Rp5.066.540	Rp3.070.630
3	P2	S-2	Rp128.183	Rp1.472.478	Rp892.411
		S-3	Rp273.851	Rp3.145.823	Rp1.906.559
4	P3	S-2	Rp128.183	Rp1.472.478	Rp892.411
		S-3	Rp273.851	Rp3.145.823	Rp1.906.559
5	P4	S-2	Rp128.183	Rp1.472.478	Rp892.411
		S-3	Rp273.851	Rp3.145.823	Rp1.906.559
6	P5	S-2	Rp128.183	Rp1.472.478	Rp892.411
		S-3	Rp273.851	Rp3.145.823	Rp1.906.559
7	P6	S-2	Rp128.183	Rp1.472.478	Rp892.411
		S-3	Rp273.851	Rp3.145.823	Rp1.906.559
8	P7	S-2	Rp128.183	Rp1.472.478	Rp892.411
		S-3	Rp273.851	Rp3.145.823	Rp1.906.559
9	P8	S-2	Rp185.294	Rp2.128.532	Rp1.290.020
		S-3	Rp395.864	Rp4.547.427	Rp2.756.016
10	Lower Soho	S-1	Rp121.837	Rp1.399.583	Rp848.232
		S-2	Rp158.013	Rp1.815.145	Rp1.100.088
		S-3	Rp102.282	Rp1.174.944	Rp712.087
11	Upper Soho	S-1	Rp121.837	Rp1.399.583	Rp848.232
		S-2	Rp158.013	Rp1.815.145	Rp1.100.088
		S-3	Rp102.282	Rp1.174.944	Rp712.087

- Kebutuhan Biaya Material dan Alat

  a. *Plywood*

$$= \left[\frac{\text{Volume}}{\text{L. Polywood}} + \text{susut } 3\% \right] \text{x harga}$$

$$= \left[\frac{156{,}4 \text{ m2}}{2{,}4 \text{ m} \times 1{,}2 \text{ m}} + \text{susut } 3\% \right] \times \text{Rp } 86.000{,}00$$

$$= (52{,}53 + 1{,}58) \times \text{Rp } 86.000{,}00$$

$$= 54 \text{ lembar} \times \text{Rp } 86.000{,}00$$

$$= \text{Rp } 4.652.949{,}57$$

b. Paku

$$= \left[\text{Volume} \times \frac{\text{Kebutuhan}}{10 \text{ m2}} + \text{susut } 3\% \right] \times \text{harga}$$

$$= \left[156{,}4 \text{ m2} \times \frac{3{,}9 \text{ kg}}{10 \text{ m2}} + 3\% \right] \times \text{Rp } 17.000{,}00$$

$$= (60 + 1{,}8) \times \text{Rp } 17.000{,}00$$

$$= 62 \text{ kg} \times \text{Rp } 17.000{,}00$$

$$= \text{Rp } 1.058.224{,}89$$

c. Kayu Meranti

$$= \left[\text{Volume} \times \frac{\text{Kebutuhan}}{10 \text{ m2}} + \text{susut } 3\% \right] \times \text{harga}$$

$$= \left[156{,}4 \text{ m2} \times \frac{0{,}6 \text{ m3}}{10 \text{ m2}} + 3\% \right] \times \text{Rp } 2.400.000$$

$$= (9 + 0{,}3) \times \text{Rp } 2.400.000{,}00$$

$$= 10 \text{ kg} \times \text{Rp } 2.400.000{,}00$$

$$= \text{Rp } 22.805.668{,}37$$

d. Oli

$$= \left[\text{Volume} \times \frac{\text{Kebutuhan}}{10 \text{ m2}} + \text{susut } 3\% \right] \times \text{harga}$$

$$= \left[156{,}4 \text{ m2} \times \frac{5{,}4 \text{ m3}}{10 \text{ m2}} + 3\% \right] \times \text{Rp } 2.700{,}00$$

= (84 + 2,5) x Rp 2.700,00
= 86 kg x Rp 2.700,00
= Rp 233.299,09

e. *Pipa Support*

Pipa Support pada bekisting *shearwall* dipasang setiap jarak 2 meter pada setiap sisi. Jadi kebutuhan untuk pipa pada *shearwall* L B Sektor 2 adalah :

$$= \frac{\text{kll}_{shearwall}}{\text{jarak antar pipa}} \times \text{harga} \times \text{lama pemakaian}$$

$$= \frac{35{,}70}{2{,}0\ \text{m}} \times \frac{\text{Rp } 30.000{,}00}{30\ \text{hari}} \times 10\ \text{hari}$$

= Rp 178.500,00

f. *Kickers*

Kickers pada bekisting *shearwall* dipasang setiap jarak 2 meter pada setiap sisi. Jadi kebutuhan *kickers* untuk bekisting *shearwall* L B Sektor 2 adalah :

$$= \frac{\text{kll}_{shearwall}}{\text{jarak antar pipa}} \times \text{harga} \times \text{lama pemakaian}$$

$$= \frac{35{,}70}{2{,}0\ \text{m}} \times \frac{\text{Rp } 30.000{,}00}{30\ \text{hari}} \times 10\ \text{hari}$$

= Rp 178.500,00

Sehingga, untuk pekerjaan bekisting *shearwall* L B Sektor 2 biaya material dan alat yang diperlukan adalah Rp 29.107.142,00

Rekap Kebutuhan Biaya Bahan Bekisting Kolom

No.	Lantai	Sektor	*Polywood*	Paku
1	Lantai Basement	Sektor 2	Rp4.652.950	Rp1.058.225
		Sektor 3	Rp9.940.629	Rp2.260.807
2	Lantai Ground	Sektor 2	Rp5.184.108	Rp1.179.027
		Sektor 3	Rp11.075.404	Rp2.518.890

3	P2	Sektor 2	Rp3.218.821	Rp732.060
		Sektor 3	Rp6.876.737	Rp1.563.983
4	P3	Sektor 2	Rp3.218.821	Rp732.060
		Sektor 3	Rp6.876.737	Rp1.563.983
5	P4	Sektor 2	Rp1.287.529	Rp292.824
		Sektor 3	Rp2.750.695	Rp625.593
6	P5	Sektor 2	Rp1.287.529	Rp292.824
		Sektor 3	Rp2.750.695	Rp625.593
7	P6	Sektor 2	Rp1.287.529	Rp292.824
		Sektor 3	Rp2.750.695	Rp625.593
8	P7	Sektor 2	Rp1.287.529	Rp292.824
		Sektor 3	Rp2.750.695	Rp625.593
9	P8	Sektor 2	Rp1.861.180	Rp423.290
		Sektor 3	Rp3.976.252	Rp904.323
10	Lower Soho	Sektor 1	Rp3.059.474	Rp695.819
		Sektor 2	Rp3.967.889	Rp902.421
		Sektor 3	Rp2.568.415	Rp584.137
11	Upper Soho	Sektor 1	Rp1.223.789	Rp278.328
		Sektor 2	Rp1.587.156	Rp360.968
		Sektor 3	Rp1.027.366	Rp233.655

No.	Lantai	Sektor	Kayu Meranti	Oli
1	Lantai Basement	Sektor 2	Rp22.805.668	Rp233.299
		Sektor 3	Rp48.722.362	Rp498.424
2	Lantai Ground	Sektor 2	Rp25.409.055	Rp259.931
		Sektor 3	Rp54.284.276	Rp555.321
3	P2	Sektor 2	Rp15.776.524	Rp161.392
		Sektor 3	Rp33.705.196	Rp344.800
4	P3	Sektor 2	Rp15.776.524	Rp161.392
		Sektor 3	Rp33.705.196	Rp344.800
5	P4	Sektor 2	Rp6.310.610	Rp64.557
		Sektor 3	Rp13.482.078	Rp137.920

6	P5	Sektor 2	Rp6.310.610	Rp64.557
		Sektor 3	Rp13.482.078	Rp137.920
7	P6	Sektor 2	Rp6.310.610	Rp64.557
		Sektor 3	Rp13.482.078	Rp137.920
8	P7	Sektor 2	Rp6.310.610	Rp64.557
		Sektor 3	Rp13.482.078	Rp137.920
9	P8	Sektor 2	Rp9.122.267	Rp93.320
		Sektor 3	Rp19.488.945	Rp199.369
10	Lower Soho	Sektor 1	Rp14.995.508	Rp153.402
		Sektor 2	Rp19.447.956	Rp198.950
		Sektor 3	Rp12.588.666	Rp128.780
11	Upper Soho	Sektor 1	Rp5.998.203	Rp61.361
		Sektor 2	Rp7.779.182	Rp79.580
		Sektor 3	Rp5.035.466	Rp51.512

No.	Lantai	Sektor	Pipa *Support*	*Kickers*
1	Lantai Basement	Sektor 2	Rp178.500	Rp178.500
		Sektor 3	Rp383.600	Rp383.600
2	Lantai Ground	Sektor 2	Rp178.500	Rp178.500
		Sektor 3	Rp383.600	Rp383.600
3	P2	Sektor 2	Rp178.500	Rp178.500
		Sektor 3	Rp383.600	Rp383.600
4	P3	Sektor 2	Rp178.500	Rp178.500
		Sektor 3	Rp383.600	Rp383.600
5	P4	Sektor 2	Rp178.500	Rp178.500
		Sektor 3	Rp383.600	Rp383.600
6	P5	Sektor 2	Rp178.500	Rp178.500
		Sektor 3	Rp383.600	Rp383.600
7	P6	Sektor 2	Rp178.500	Rp178.500
		Sektor 3	Rp383.600	Rp383.600
8	P7	Sektor 2	Rp178.500	Rp178.500
		Sektor 3	Rp383.600	Rp383.600

9	P8	Sektor 2	Rp178.500	Rp178.500
		Sektor 3	Rp383.600	Rp383.600
10	Lower Soho	Sektor 1	Rp178.500	Rp178.500
		Sektor 2	Rp231.500	Rp231.500
		Sektor 3	Rp150.000	Rp150.000
11	Upper Soho	Sektor 1	Rp178.500	Rp178.500
		Sektor 2	Rp231.500	Rp231.500
		Sektor 3	Rp150.000	Rp150.000

Jadi, total biaya pemasangan bekisting *shearwall* L B Sektor 2 adalah Rp 32.710.988,91

Rekap Total Biaya pemasangan Bekisting *Shearwall*

No.	Lantai	Sektor	Total Biaya Pemasangan
1	Lantai Basement	Sektor 2	Rp32.710.987
		Sektor 3	Rp69.888.730
2	Lantai Ground	Sektor 2	Rp36.404.365
		Sektor 3	Rp77.779.315
3	P2	Sektor 2	Rp22.738.868
		Sektor 3	Rp48.584.149
4	P3	Sektor 2	Rp22.738.868
		Sektor 3	Rp48.584.149
5	P4	Sektor 2	Rp10.805.590
		Sektor 3	Rp23.089.720
6	P5	Sektor 2	Rp10.805.590
		Sektor 3	Rp23.089.720
7	P6	Sektor 2	Rp10.805.590
		Sektor 3	Rp23.089.720
8	P7	Sektor 2	Rp10.805.590
		Sektor 3	Rp23.089.720
9	P8	Sektor 2	Rp15.460.902
		Sektor 3	Rp33.035.397

10	Lower Soho	Sektor 1	Rp21.630.855
		Sektor 2	Rp28.053.461
		Sektor 3	Rp18.159.312
11	Upper Soho	Sektor 1	Rp10.288.333
		Sektor 2	Rp13.343.132
		Sektor 3	Rp8.637.312

- Kebutuhan Biaya Upah Pekerja Pembongkaran Bekisting
  a. Upah Mandor
     = Jumlah Mandor x Hari x Upah per Hari
     = 1,0 orang x 1,2 hari x Rp 158.000,00
     = Rp 185.294,00
  b. Upah Tukang Kayu
     = Jumlah Tukang x Hari x Upah per Hari
     = 15 orang x 1,2 hari x Rp 121.000,00
     = Rp 2.128.533,00
  c. Upah Pembantu Tukang
     = Jumlah Pembantu Tukang x Hari x Upah per Hari
     = 10 orang x 1,2 hari x Rp 110.000,00
     = Rp 1.290.020,00

  Sehingga, untuk membongkar bekisting *shearwal* L B Sektor 2 biaya upah pekerja yang diperlukan adalah Rp 3.603.847,00

Rekap Upah Pekerja Pembongkaran Bekisting *Shearwall*

No.	Lantai	Sektor	Mandor	Tukang Besi	Pembantu Tukang
1	Basement	S-2	Rp185.294	Rp2.128.532	Rp1.290.020
		S-3	Rp395.864	Rp4.547.427	Rp2.756.016
2	Lantai Ground	S-2	Rp206.446	Rp2.371.515	Rp1.437.282
		S-3	Rp441.054	Rp5.066.540	Rp3.070.630

3	P2	S-2	Rp128.183	Rp1.472.478	Rp892.411
		S-3	Rp273.851	Rp3.145.823	Rp1.906.559
4	P3	S-2	Rp128.183	Rp1.472.478	Rp892.411
		S-3	Rp273.851	Rp3.145.823	Rp1.906.559
5	P4	S-2	Rp128.183	Rp1.472.478	Rp892.411
		S-3	Rp273.851	Rp3.145.823	Rp1.906.559
6	P5	S-2	Rp128.183	Rp1.472.478	Rp892.411
		S-3	Rp273.851	Rp3.145.823	Rp1.906.559
7	P6	S-2	Rp128.183	Rp1.472.478	Rp892.411
		S-3	Rp273.851	Rp3.145.823	Rp1.906.559
8	P7	S-2	Rp128.183	Rp1.472.478	Rp892.411
		S-3	Rp273.851	Rp3.145.823	Rp1.906.559
9	P8	S-2	Rp185.294	Rp2.128.532	Rp1.290.020
		S-3	Rp395.864	Rp4.547.427	Rp2.756.016
10	Lower Soho	S-1	Rp121.837	Rp1.399.583	Rp848.232
		S-2	Rp158.013	Rp1.815.145	Rp1.100.088
		S-3	Rp102.282	Rp1.174.944	Rp712.087
11	Upper Soho	S-1	Rp121.837	Rp1.399.583	Rp848.232
		S-2	Rp158.013	Rp1.815.145	Rp1.100.088
		S-3	Rp102.282	Rp1.174.944	Rp712.087

Jadi, total biaya pembongkaran bekisting *shearwa*L B Sektor 2 adalah Rp 3.603.847,00

Rekap Total Biaya Pembongkaran Bekisting *Shearwall*

No.	Lantai	Sektor	Total Biaya Pemasangan
1	Lantai Basement	Sektor 2	Rp3.603.845
		Sektor 3	Rp7.699.308
2	Lantai Ground	Sektor 2	Rp4.015.243
		Sektor 3	Rp8.578.224
3	P2	Sektor 2	Rp2.493.071
		Sektor 3	Rp5.326.233

4	P3	Sektor 2	Rp2.493.071
		Sektor 3	Rp5.326.233
5	P4	Sektor 2	Rp2.493.071
		Sektor 3	Rp5.326.233
6	P5	Sektor 2	Rp2.493.071
		Sektor 3	Rp5.326.233
7	P6	Sektor 2	Rp2.493.071
		Sektor 3	Rp5.326.233
8	P7	Sektor 2	Rp2.493.071
		Sektor 3	Rp5.326.233
9	P8	Sektor 2	Rp3.603.845
		Sektor 3	Rp7.699.308
10	Lower Soho	Sektor 1	Rp2.369.652
		Sektor 2	Rp3.073.246
		Sektor 3	Rp1.989.313
11	Upper Soho	Sektor 1	Rp2.369.652
		Sektor 2	Rp3.073.246
		Sektor 3	Rp1.989.313

6.1.2 Biaya Pekerjaan Bekisting Kolom

- Perhitungan Volume

  Bekisting Kolom Lantai P 2 Sektor 1

NO	Tipe Kolom	Dimensi Kolom				Jumlah	Tebal Plat	Volume Bekisting
		b	h	d	L			
		(cm)	(cm)	(cm)	(cm)		(cm)	(m2)
SEKTOR 1 (RS 1 - RS 4 / RS A - RS F)								
1	K 4A	50	120	5	315	1	12	10,3020
2	K 9	30	115	5	315	2	12	17,5740
3	K 6	70		5	315	15	12	99,8991
4	K 7	85		5	315	5	12	40,4354
Total								168,21

Rekap Volume Bekisting Kolom

No.	Lantai	Sektor	Volume (m3)
1	Base ment	Sektor 2	303,521
		Sektor 3	381,069
2	Lantai Ground	Sektor 1	270,913
		Sektor 2	303,717
		Sektor 3	461,131
3	P2	Sektor 1	168,21
		Sektor 2	188,578
		Sektor 3	286,317
4	P3	Sektor 1	168,21
		Sektor 2	188,578
		Sektor 3	286,317
5	P4	Sektor 1	67,2842
		Sektor 2	75,4312
		Sektor 3	114,527
6	P5	Sektor 1	67,2842
		Sektor 2	75,4312
		Sektor 3	114,527
7	P6	Sektor 1	67,2842
		Sektor 2	75,4312
		Sektor 3	114,527
8	P7	Sektor 1	67,2842
		Sektor 2	75,4312
		Sektor 3	114,527
9	P8	Sektor 1	108,365
		Sektor 2	121,487
		Sektor 3	184,452
10	Lower Soho	Sektor 1	94,464
		Sektor 2	101,376
		Sektor 3	101,376

11	Upper Soho	Sektor 1	37,7856
		Sektor 2	40,5504
		Sektor 3	40,5504

- Perkiraan kebutuhan material untuk cetakan beton tiap luas cetakan 10 m2

No.	Jenis Cetakan	Kayu (m3)			Paku, Baut, dan Kawat (kg)		
1	Pondasi	0,46	-	0,81	2,73	-	5,00
2	Dinding	0,46	-	0,62	2,73	-	4,00
3	Lantai	0,41	-	0,64	2,73	-	4,00
4	Atap	0,46	-	0,69	2,73	-	4,55
5	Tiang - Tiang	0,44	-	0,74	2,73	-	5,00
6	Kepala Tiang	0,46	-	0,92	2,73	-	5,45
7	Balok - Balok	0,69	-	1,61	3,64	-	7,27
8	Tangga	0,69	-	1,38	3,64	-	6,36
9	Sudut tiang / balok	0,46	-	1,84	2,73	-	6,82
10	Ambang Jendela & Lintel	0,58	-	1,84	3,18	-	6,36

- Kebutuhan tenaga kerja dalam pelaksanaan Pekerjaan
  a. Jumlah Tenaga Kerja = 5 Grup
     Terdiri dari - 0,75 Mandor
     - 15,00 Tukang Kayu
     - 10,00 Pembantu Tukang
  b. Jam Kerja 1 Hari = 8 jam

- Durasi Pekerjaan
  a. Fabrikasi Bekisting = 1,5 hari
  b. Memasang Bekisting = 1,3 hari
  c. Membongkar Bekisting = 1,3 hari
  Total = 4,0 hari

Rekap Durasi Bekisting Kolom

No.	Lantai	Sektor	Fabrikasi (hari)	Pasang (hari)	Bongkar (hari)
1	Base ment	Sektor 2	3	2	2
		Sektor 3	3	3	3
2	Lantai Ground	Sektor 1	2	2	2
		Sektor 2	3	2	2
		Sektor 3	4	3	3
3	P2	Sektor 1	1	1	1
		Sektor 2	2	1	1
		Sektor 3	3	2	2
4	P3	Sektor 1	1	1	1
		Sektor 2	2	1	1
		Sektor 3	3	2	2
5	P4	Sektor 1	1	1	1
		Sektor 2	2	1	1
		Sektor 3	3	2	2
6	P5	Sektor 1	1	1	1
		Sektor 2	2	1	1
		Sektor 3	3	2	2
7	P6	Sektor 1	1	1	1
		Sektor 2	2	1	1
		Sektor 3	3	2	2
8	P7	Sektor 1	1	1	1
		Sektor 2	2	1	1
		Sektor 3	3	2	2
9	P8	Sektor 1	2	2	2
		Sektor 2	2	2	2
		Sektor 3	4	3	3
10	Lower Soho	Sektor 1	1	1	1
		Sektor 2	1	1	1
		Sektor 3	1	1	1

11	Upper Soho	Sektor 1	2	2	2
		Sektor 2	2	2	2
		Sektor 3	4	3	3

- Kebutuhan Biaya Upah Pekerja Fabrikasi Bekisting

a. Upah Mandor

= Jumlah Mandor x Hari x Upah per Hari

= 1,0 orang x 1 hari x Rp 158.000,00

= Rp 232.550,95

b. Upah Tukang Kayu

= Jumlah Tukang x Hari x Upah per Hari

= 15 orang x 1 hari x Rp 121.000,00

= Rp 2.671.392,21

c. Upah Pembantu Tukang

= Jumlah Pembantu Tukang x Hari x Upah per Hari

= 10 orang x 1 hari x Rp 110.000,00

= Rp 1.619.025,58

Sehingga, untuk fabrikasi bekisting kolom lantai P 2 Sektor 1 biaya upah pekerja yang diperlukan adalah Rp 4.522.968,74

Rekap Biaya Upah Pekerja Fabrikasi Bekisting Kolom

No.	Lantai	Sektor	Mandor	Tukang Besi	Pembantu Tukang
1	Basement	S-2	Rp419.618	Rp4.820.291	Rp2.921.388
		S-3	Rp526.828	Rp6.051.848	Rp3.667.787
2	Lantai Ground	S-1	Rp374.537	Rp4.302.440	Rp2.607.540
		S-2	Rp419.888	Rp4.823.399	Rp2.923.272
		S-3	Rp637.513	Rp7.323.332	Rp4.438.383
3	P2	S-1	Rp232.551	Rp2.671.392	Rp1.619.026
		S-2	Rp260.709	Rp2.994.856	Rp1.815.064
		S-3	Rp395.833	Rp4.547.069	Rp2.755.799

4	P3	S-1	Rp232.551	Rp2.671.392	Rp1.619.026
		S-2	Rp260.709	Rp2.994.856	Rp1.815.064
		S-3	Rp395.833	Rp4.547.069	Rp2.755.799
5	P4	S-1	Rp232.551	Rp2.671.392	Rp1.619.026
		S-2	Rp260.709	Rp2.994.856	Rp1.815.064
		S-3	Rp395.833	Rp4.547.069	Rp2.755.799
6	P5	S-1	Rp232.551	Rp2.671.392	Rp1.619.026
		S-2	Rp260.709	Rp2.994.856	Rp1.815.064
		S-3	Rp395.833	Rp4.547.069	Rp2.755.799
7	P6	S-1	Rp232.551	Rp2.671.392	Rp1.619.026
		S-2	Rp260.709	Rp2.994.856	Rp1.815.064
		S-3	Rp395.833	Rp4.547.069	Rp2.755.799
8	P7	S-1	Rp232.551	Rp2.671.392	Rp1.619.026
		S-2	Rp260.709	Rp2.994.856	Rp1.815.064
		S-3	Rp395.833	Rp4.547.069	Rp2.755.799
9	P8	S-1	Rp333.741	Rp3.833.793	Rp2.323.511
		S-2	Rp374.445	Rp4.301.374	Rp2.606.893
		S-3	Rp555.239	Rp6.378.223	Rp3.865.590
10	Lower Soho	S-1	Rp130.596	Rp1.500.206	Rp909.216
		S-2	Rp140.152	Rp1.609.978	Rp975.744
		S-3	Rp140.152	Rp1.609.978	Rp975.744
11	Upper Soho	S-1	Rp333.741	Rp3.833.793	Rp2.323.511
		S-2	Rp374.445	Rp4.301.374	Rp2.606.893
		S-3	Rp555.239	Rp6.378.223	Rp3.865.590

Jadi, total biaya fabrikasi bekisting kolom P 2 Sektor 1 adalah Rp 4.522.968,74

Rekap Total Biaya fabrikasi Bekisting Kolom

No.	Lantai	Sektor	Total Biaya Fabrikasi
1	Base ment	Sektor 2	Rp8.161.297
		Sektor 3	Rp10.246.463

2	Lantai Ground	Sektor 1	Rp7.284.517
		Sektor 2	Rp8.166.559
		Sektor 3	Rp12.399.229
3	P2	Sektor 1	Rp4.522.969
		Sektor 2	Rp5.070.630
		Sektor 3	Rp7.698.701
4	P3	Sektor 1	Rp4.522.969
		Sektor 2	Rp5.070.630
		Sektor 3	Rp7.698.701
5	P4	Sektor 1	Rp4.522.969
		Sektor 2	Rp5.070.630
		Sektor 3	Rp7.698.701
6	P5	Sektor 1	Rp4.522.969
		Sektor 2	Rp5.070.630
		Sektor 3	Rp7.698.701
7	P6	Sektor 1	Rp4.522.969
		Sektor 2	Rp5.070.630
		Sektor 3	Rp7.698.701
8	P7	Sektor 1	Rp4.522.969
		Sektor 2	Rp5.070.630
		Sektor 3	Rp7.698.701
9	P8	Sektor 1	Rp6.491.044
		Sektor 2	Rp7.282.712
		Sektor 3	Rp10.799.052
10	Lower Soho	Sektor 1	Rp2.540.019
		Sektor 2	Rp2.725.874
		Sektor 3	Rp2.725.874
11	Upper Soho	Sektor 1	Rp6.491.044
		Sektor 2	Rp7.282.712
		Sektor 3	Rp10.799.052

- Kebutuhan Biaya Upah Pekerja Pemasangan Bekisting
  a. Upah Mandor
     = Jumlah Mandor x Hari x Upah per Hari
     = 1,0 orang x 1,3 hari x Rp 158.000,00
     = Rp 199.330,00
  b. Upah Tukang Kayu
     = Jumlah Tukang x Hari x Upah per Hari
     = 15 orang x 1,3 hari x Rp 121.000,00
     = Rp 2.289.765,00
  c. Upah Pembantu Tukang
     = Jumlah Pembantu Tukang x Hari x Upah per Hari
     = 10 orang x 1,3 hari x Rp 110.000,00
     = Rp 1.387.737,00

  Sehingga, untuk pasang bekisting kolom lantai P 2 Sektor 1 biaya upah pekerja yang diperlukan adalah Rp 3.876.832,00

Rekap Biaya Upah Pekerja Pemasangan Bekisting Kolom

No.	Lantai	Sektor	Mandor	Tukang Besi	Pembantu Tukang
1	Basement	S-2	Rp359.672	Rp4.131.678	Rp2.504.047
		S-3	Rp451.566	Rp5.187.298	Rp3.143.817
2	Lantai Ground	S-1	Rp321.032	Rp3.687.806	Rp2.235.034
		S-2	Rp359.904	Rp4.134.342	Rp2.505.662
		S-3	Rp546.440	Rp6.277.142	Rp3.804.328
3	P2	S-1	Rp199.329	Rp2.289.765	Rp1.387.736
		S-2	Rp223.465	Rp2.567.020	Rp1.555.769
		S-3	Rp339.285	Rp3.897.488	Rp2.362.114
4	P3	S-1	Rp199.329	Rp2.289.765	Rp1.387.736
		S-2	Rp223.465	Rp2.567.020	Rp1.555.769
		S-3	Rp339.285	Rp3.897.488	Rp2.362.114

5	P4	S-1	Rp199.329	Rp2.289.765	Rp1.387.736
		S-2	Rp223.465	Rp2.567.020	Rp1.555.769
		S-3	Rp339.285	Rp3.897.488	Rp2.362.114
6	P5	S-1	Rp199.329	Rp2.289.765	Rp1.387.736
		S-2	Rp223.465	Rp2.567.020	Rp1.555.769
		S-3	Rp339.285	Rp3.897.488	Rp2.362.114
7	P6	S-1	Rp199.329	Rp2.289.765	Rp1.387.736
		S-2	Rp223.465	Rp2.567.020	Rp1.555.769
		S-3	Rp339.285	Rp3.897.488	Rp2.362.114
8	P7	S-1	Rp199.329	Rp2.289.765	Rp1.387.736
		S-2	Rp223.465	Rp2.567.020	Rp1.555.769
		S-3	Rp339.285	Rp3.897.488	Rp2.362.114
9	P8	S-1	Rp286.063	Rp3.286.108	Rp1.991.581
		S-2	Rp320.953	Rp3.686.892	Rp2.234.480
		S-3	Rp475.919	Rp5.467.048	Rp3.313.363
10	Lower Soho	S-1	Rp111.940	Rp1.285.891	Rp779.328
		S-2	Rp120.131	Rp1.379.981	Rp836.352
		S-3	Rp120.131	Rp1.379.981	Rp836.352
11	Upper Soho	S-1	Rp286.063	Rp3.286.108	Rp1.991.581
		S-2	Rp320.953	Rp3.686.892	Rp2.234.480
		S-3	Rp475.919	Rp5.467.048	Rp3.313.363

- Kebutuhan Biaya Material dan Alat

  a. *Plywood*

$$= \left[\frac{\text{Volume}}{\text{L. Polywood}} + \text{susut } 3\% \right] \text{x harga}$$

$$= \left[\frac{168{,}2 \text{ m2}}{2{,}4 \text{ m x } 1{,}2 \text{ m}} + \text{susut } 3\% \right] \text{x Rp } 86.000{,}00$$

$$= (56{,}51 + 1{,}70) \text{ x Rp } 86.000{,}00$$

$$= 58 \text{ lembar x Rp } 86.000{,}00$$

$$= \text{Rp } 5.005.402{,}33$$

b. Paku

$$= \left[\text{Volume} \times \frac{\text{Kebutuhan}}{10\ \text{m2}} + \text{susut}\ 3\% \right] \times \text{harga}$$

$$= \left[168{,}2\ \text{m2} \times \frac{3{,}9\ \text{kg}}{10\ \text{m2}} + 3\% \right] \times \text{Rp}\ 17.000{,}00$$

$= (65 + 2{,}0) \times \text{Rp}\ 17.000{,}00$
$= 67\ \text{kg} \times \text{Rp}\ 17.000{,}00$
$= \text{Rp}\ 1.138.383{,}56$

c. Kayu Meranti

$$= \left[\text{Volume} \times \frac{\text{Kebutuhan}}{10\ \text{m2}} + \text{susut}\ 3\% \right] \times \text{harga}$$

$$= \left[168{,}2\ \text{m2} \times \frac{0{,}6\ \text{m3}}{10\ \text{m2}} + 3\% \right] \times \text{Rp}\ 2.400.000$$

$= (10 + 0{,}3) \times \text{Rp}\ 2.400.000{,}00$
$= 10\ \text{kg} \times \text{Rp}\ 2.400.000{,}00$
$= \text{Rp}\ 24.533.157{,}71$

d. Oli

$$= \left[\text{Volume} \times \frac{\text{Kebutuhan}}{10\ \text{m2}} + \text{susut}\ 3\% \right] \times \text{harga}$$

$$= \left[168{,}2\ \text{m2} \times \frac{5{,}4\ \text{m3}}{10\ \text{m2}} + 3\% \right] \times \text{Rp}\ 2.700{,}00$$

$= (90 + 2{,}7) \times \text{Rp}\ 2.700{,}00$
$= 93\ \text{kg} \times \text{Rp}\ 2.700{,}00$
$= \text{Rp}\ 250.971{,}08$

e. *Pipa Support*

Pipa Support pada bekisting kolom digunakan 2 buah setiap sisi. Jadi kebutuhan biaya untuk pipa pada kolom Lantai P 2 Sektor 1 adalah :

= 2 x n_{sisi} x n_{kolom} x harga x lama pemakaian

= 2 x 4 x 23 x $\frac{\text{Rp } 30.000,00}{30 \text{ hari}}$ x 10 hari

= Rp 1.840.000,00

f. *Kickers*

Kickers pada bekisting kolom digunakan 2 buah pada setiap sisi. Jadi kebutuhan biaya untuk *kickers* pada kolom Lantai P 2 Sektor 1 adalah :

= 2 x n_{sisi} x n_{kolom} x harga x lama pemakaian

= 2 x 4 x 23 x $\frac{\text{Rp } 30.000,00}{30 \text{ hari}}$ x 10 hari

= Rp 1.840.000,00

Sehingga, untuk pekerjaan bekisting kolom lantai P 2 Sektor 1 biaya material dan alat yang diperlukan adalah Rp 34.607.915,00

Rekap Kebutuhan Biaya Bahan Bekisting Kolom

No.	Lantai	Sektor	*Polywood*	Paku
1	LB	Sektor 2	Rp9.031.805	Rp2.054.112
		Sektor 3	Rp11.339.381	Rp2.578.927
2	LG	Sektor 1	Rp8.061.506	Rp1.833.436
		Sektor 2	Rp9.037.629	Rp2.055.437
		Sektor 3	Rp13.721.768	Rp3.120.755
3	P2	Sektor 1	Rp5.005.402	Rp1.138.384
		Sektor 2	Rp5.611.478	Rp1.276.224
		Sektor 3	Rp8.519.868	Rp1.937.682
4	P3	Sektor 1	Rp5.005.402	Rp1.138.384
		Sektor 2	Rp5.611.478	Rp1.276.224
		Sektor 3	Rp8.519.868	Rp1.937.682
5	P4	Sektor 1	Rp2.002.161	Rp455.353
		Sektor 2	Rp2.244.591	Rp510.490
		Sektor 3	Rp3.407.947	Rp775.073

6	P5	Sektor 1	Rp2.002.161	Rp455.353
		Sektor 2	Rp2.244.591	Rp510.490
		Sektor 3	Rp3.407.947	Rp775.073
7	P6	Sektor 1	Rp2.002.161	Rp455.353
		Sektor 2	Rp2.244.591	Rp510.490
		Sektor 3	Rp3.407.947	Rp775.073
8	P7	Sektor 1	Rp2.002.161	Rp455.353
		Sektor 2	Rp2.244.591	Rp510.490
		Sektor 3	Rp3.407.947	Rp775.073
9	P8	Sektor 1	Rp3.224.602	Rp733.374
		Sektor 2	Rp3.615.051	Rp822.175
		Sektor 3	Rp5.488.707	Rp1.248.302
10	LS	Sektor 1	Rp2.810.945	Rp639.296
		Sektor 2	Rp3.016.624	Rp686.074
		Sektor 3	Rp3.016.624	Rp686.074
11	US	Sektor 1	Rp1.124.378	Rp255.718
		Sektor 2	Rp1.206.650	Rp274.429
		Sektor 3	Rp1.206.650	Rp274.429

No.	Lantai	Sektor	Kayu Meranti	Oli
1	LB	Sektor 2	Rp44.267.910	Rp452.855
		Sektor 3	Rp55.578.117	Rp568.557
2	LG	Sektor 1	Rp39.512.148	Rp404.204
		Sektor 2	Rp44.296.453	Rp453.147
		Sektor 3	Rp67.254.993	Rp688.010
3	P2	Sektor 1	Rp24.533.158	Rp250.971
		Sektor 2	Rp27.503.740	Rp281.360
		Sektor 3	Rp41.758.736	Rp427.187
4	P3	Sektor 1	Rp24.533.158	Rp250.971
		Sektor 2	Rp27.503.740	Rp281.360
		Sektor 3	Rp41.758.736	Rp427.187

5	P4	Sektor 1	Rp9.813.263	Rp100.388
		Sektor 2	Rp11.001.496	Rp112.544
		Sektor 3	Rp16.703.494	Rp170.875
6	P5	Sektor 1	Rp9.813.263	Rp100.388
		Sektor 2	Rp11.001.496	Rp112.544
		Sektor 3	Rp16.703.494	Rp170.875
7	P6	Sektor 1	Rp9.813.263	Rp100.388
		Sektor 2	Rp11.001.496	Rp112.544
		Sektor 3	Rp16.703.494	Rp170.875
8	P7	Sektor 1	Rp9.813.263	Rp100.388
		Sektor 2	Rp11.001.496	Rp112.544
		Sektor 3	Rp16.703.494	Rp170.875
9	P8	Sektor 1	Rp15.804.859	Rp161.682
		Sektor 2	Rp17.718.581	Rp181.259
		Sektor 3	Rp26.901.997	Rp275.204
10	LS	Sektor 1	Rp13.777.385	Rp140.941
		Sektor 2	Rp14.785.487	Rp151.254
		Sektor 3	Rp14.785.487	Rp151.254
11	US	Sektor 1	Rp5.510.954	Rp56.376
		Sektor 2	Rp5.914.195	Rp60.501
		Sektor 3	Rp5.914.195	Rp60.501

No.	Lantai	Sektor	Pipa *Support*	*Kickers*
1	LB	Sektor 2	Rp1.840.000	Rp1.840.000
		Sektor 3	Rp1.840.000	Rp1.840.000
2	LG	Sektor 1	Rp1.840.000	Rp1.840.000
		Sektor 2	Rp1.840.000	Rp1.840.000
		Sektor 3	Rp1.840.000	Rp1.840.000
3	P2	Sektor 1	Rp1.840.000	Rp1.840.000
		Sektor 2	Rp1.840.000	Rp1.840.000
		Sektor 3	Rp1.840.000	Rp1.840.000

4	P3	Sektor 1	Rp1.840.000	Rp1.840.000
		Sektor 2	Rp1.840.000	Rp1.840.000
		Sektor 3	Rp1.840.000	Rp1.840.000
5	P4	Sektor 1	Rp1.840.000	Rp1.840.000
		Sektor 2	Rp1.840.000	Rp1.840.000
		Sektor 3	Rp1.840.000	Rp1.840.000
6	P5	Sektor 1	Rp1.840.000	Rp1.840.000
		Sektor 2	Rp1.840.000	Rp1.840.000
		Sektor 3	Rp1.840.000	Rp1.840.000
7	P6	Sektor 1	Rp1.840.000	Rp1.840.000
		Sektor 2	Rp1.840.000	Rp1.840.000
		Sektor 3	Rp1.840.000	Rp1.840.000
8	P7	Sektor 1	Rp1.840.000	Rp1.840.000
		Sektor 2	Rp1.840.000	Rp1.840.000
		Sektor 3	Rp1.840.000	Rp1.840.000
9	P8	Sektor 1	Rp1.840.000	Rp1.840.000
		Sektor 2	Rp1.840.000	Rp1.840.000
		Sektor 3	Rp1.840.000	Rp1.840.000
10	LS	Sektor 1	Rp1.840.000	Rp1.840.000
		Sektor 2	Rp1.840.000	Rp1.840.000
		Sektor 3	Rp1.840.000	Rp1.840.000
11	US	Sektor 1	Rp1.840.000	Rp1.840.000
		Sektor 2	Rp1.840.000	Rp1.840.000
		Sektor 3	Rp1.840.000	Rp1.840.000

Jadi, total biaya pemasangan bekisting kolomP 2 Sektor 1 adalah Rp 38.484.746,69

Rekap Total Biaya Pemasangan Bekisting Kolom

No.	Lantai	Sektor	Total Biaya Fabrikasi
1	Base ment	Sektor 2	Rp66.482.080
		Sektor 3	Rp82.527.664

2	Lantai Ground	Sektor 1	Rp59.735.167
		Sektor 2	Rp66.522.573
		Sektor 3	Rp99.093.437
3	P2	Sektor 1	Rp38.484.745
		Sektor 2	Rp42.699.056
		Sektor 3	Rp62.922.359
4	P3	Sektor 1	Rp38.484.745
		Sektor 2	Rp42.699.056
		Sektor 3	Rp62.922.359
5	P4	Sektor 1	Rp19.927.996
		Sektor 2	Rp21.895.375
		Sektor 3	Rp31.336.276
6	P5	Sektor 1	Rp19.927.996
		Sektor 2	Rp21.895.375
		Sektor 3	Rp31.336.276
7	P6	Sektor 1	Rp19.927.996
		Sektor 2	Rp21.895.375
		Sektor 3	Rp31.336.276
8	P7	Sektor 1	Rp19.927.996
		Sektor 2	Rp21.895.375
		Sektor 3	Rp31.336.276
9	P8	Sektor 1	Rp29.168.270
		Sektor 2	Rp32.259.391
		Sektor 3	Rp46.850.541
10	Lower Soho	Sektor 1	Rp23.225.726
		Sektor 2	Rp24.655.902
		Sektor 3	Rp24.655.902
11	Upper Soho	Sektor 1	Rp16.191.179
		Sektor 2	Rp17.378.100
		Sektor 3	Rp20.392.106

- Kebutuhan Biaya Upah Pekerja Pembongkaran Bekisting
  a. Upah Mandor
     = Jumlah Mandor x Hari x Upah per Hari
     = 1,0 orang x 1,3 hari x Rp 158.000,00
     = Rp 199.330,00
  b. Upah Tukang Kayu
     = Jumlah Tukang x Hari x Upah per Hari
     = 15 orang x 1,3 hari x Rp 121.000,00
     = Rp 2.289.765,00
  c. Upah Pembantu Tukang
     = Jumlah Pembantu Tukang x Hari x Upah per Hari
     = 10 orang x 1,3 hari x Rp 110.000,00
     = Rp 1.387.737,00

  Sehingga, untuk bongkar bekisting kolom lanta P 2 Sektor 1 biaya upah pekerja yang diperlukan adalah Rp 3.876.832,00

  Rekap Biaya Upah Pekerja Pemasangan Bekisting Kolom

No.	Lantai	Sektor	Mandor	Tukang Besi	Pembantu Tukang
1	Basement	S-2	Rp359.672	Rp4.131.678	Rp2.504.047
		S-3	Rp451.566	Rp5.187.298	Rp3.143.817
2	Lantai Ground	S-1	Rp321.032	Rp3.687.806	Rp2.235.034
		S-2	Rp359.904	Rp4.134.342	Rp2.505.662
		S-3	Rp546.440	Rp6.277.142	Rp3.804.328
3	P2	S-1	Rp199.329	Rp2.289.765	Rp1.387.736
		S-2	Rp223.465	Rp2.567.020	Rp1.555.769
		S-3	Rp339.285	Rp3.897.488	Rp2.362.114
4	P3	S-1	Rp199.329	Rp2.289.765	Rp1.387.736
		S-2	Rp223.465	Rp2.567.020	Rp1.555.769
		S-3	Rp339.285	Rp3.897.488	Rp2.362.114
5	P4	S-1	Rp199.329	Rp2.289.765	Rp1.387.736
		S-2	Rp223.465	Rp2.567.020	Rp1.555.769
		S-3	Rp339.285	Rp3.897.488	Rp2.362.114

6	P5	S-1	Rp199.329	Rp2.289.765	Rp1.387.736
		S-2	Rp223.465	Rp2.567.020	Rp1.555.769
		S-3	Rp339.285	Rp3.897.488	Rp2.362.114
7	P6	S-1	Rp199.329	Rp2.289.765	Rp1.387.736
		S-2	Rp223.465	Rp2.567.020	Rp1.555.769
		S-3	Rp339.285	Rp3.897.488	Rp2.362.114
8	P7	S-1	Rp199.329	Rp2.289.765	Rp1.387.736
		S-2	Rp223.465	Rp2.567.020	Rp1.555.769
		S-3	Rp339.285	Rp3.897.488	Rp2.362.114
9	P8	S-1	Rp286.063	Rp3.286.108	Rp1.991.581
		S-2	Rp320.953	Rp3.686.892	Rp2.234.480
		S-3	Rp475.919	Rp5.467.048	Rp3.313.363
10	Lower Soho	S-1	Rp111.940	Rp1.285.891	Rp779.328
		S-2	Rp120.131	Rp1.379.981	Rp836.352
		S-3	Rp120.131	Rp1.379.981	Rp836.352
11	Upper Soho	S-1	Rp286.063	Rp3.286.108	Rp1.991.581
		S-2	Rp320.953	Rp3.686.892	Rp2.234.480
		S-3	Rp475.919	Rp5.467.048	Rp3.313.363

Jadi, total biaya pembongkaran bekisting kolomP 2 Sektor 1 adalah Rp 3.876.832,00

Rekap Total Biaya Pembongkaran Bekisting Kolom

No.	Lantai	Sektor	Total Biaya Fabrikasi
1	Base ment	Sektor 2	Rp6.995.397
		Sektor 3	Rp8.782.682
2	Lantai Ground	Sektor 1	Rp6.243.872
		Sektor 2	Rp6.999.907
		Sektor 3	Rp10.627.910
3	P2	Sektor 1	Rp3.876.830
		Sektor 2	Rp4.346.254
		Sektor 3	Rp6.598.887

4	P3	Sektor 1	Rp3.876.830
		Sektor 2	Rp4.346.254
		Sektor 3	Rp6.598.887
5	P4	Sektor 1	Rp3.876.830
		Sektor 2	Rp4.346.254
		Sektor 3	Rp6.598.887
6	P5	Sektor 1	Rp3.876.830
		Sektor 2	Rp4.346.254
		Sektor 3	Rp6.598.887
7	P6	Sektor 1	Rp3.876.830
		Sektor 2	Rp4.346.254
		Sektor 3	Rp6.598.887
8	P7	Sektor 1	Rp3.876.830
		Sektor 2	Rp4.346.254
		Sektor 3	Rp6.598.887
9	P8	Sektor 1	Rp5.563.752
		Sektor 2	Rp6.242.325
		Sektor 3	Rp9.256.330
10	Lower Soho	Sektor 1	Rp2.177.159
		Sektor 2	Rp2.336.463
		Sektor 3	Rp2.336.463
11	Upper Soho	Sektor 1	Rp5.563.752
		Sektor 2	Rp6.242.325
		Sektor 3	Rp9.256.330

6.1.3 Biaya Pekerjaan Bekisting Tangga

- Perhitungan Volume

  Bekisting TanggaL B Sektor 2

No.	Tipe Tangga	Dimensi			n	Volume Bekisting
		P	L	Luas		
		cm	cm	m2		m2
1	TD1a	-	-	1,53	2	3,0593
		411	120	4,932	1	4,9316
		120	17	0,204	15	3,0600

2	TD1b	-	-	1,53	2	3,0593
		411	120	4,932	1	4,9316
		120	17	0,204	15	3,0600
3	TPa	-	-	1,905	2	3,8104
		478	120	5,74	1	5,7404
		120	17	0,204	15	3,0600
4	TPb	-	-	1,834	2	3,6673
		478	120	5,74	1	5,7404
		120	17	0,204	14	2,8560
Total						46,98

Rekap Volume Bekisting *Tangga*

No.	Lantai	Sektor	Volume (m3)
1	Lantai Basement	Sektor 2	46,9765
		Sektor 3	22,102
2	Lantai Ground	Sektor 2	46,9765
		Sektor 3	22,102
3	P2	Sektor 2	38,3746
		Sektor 3	17,9291
4	P3	Sektor 2	15,3498
		Sektor 3	7,17163
5	P4	Sektor 2	15,3498
		Sektor 3	7,17163
6	P5	Sektor 2	15,3498
		Sektor 3	7,17163
7	P6	Sektor 2	15,3498
		Sektor 3	7,17163
8	P7	Sektor 2	15,3498
		Sektor 3	7,17163
9	P8	Sektor 2	18,7906
		Sektor 3	8,84078

10	Lower Soho	Sektor 1	0
		Sektor 2	15,3498
		Sektor 3	7,17163
11	Upper Soho	Sektor 1	0
		Sektor 2	15,3498
		Sektor 3	7,17163

- Perkiraan kebutuhan material untuk cetakan beton tiap luas cetakan 10 m2

No.	Jenis Cetakan	Kayu			Paku, Baut, dan Kawat		
		(m3)			(kg)		
1	Pondasi	0,46	-	0,81	2,73	-	5,00
2	Dinding	0,46	-	0,62	2,73	-	4,00
3	Lantai	0,41	-	0,64	2,73	-	4,00
4	Atap	0,46	-	0,69	2,73	-	4,55
5	Tiang - Tiang	0,44	-	0,74	2,73	-	5,00
6	Kepala Tiang	0,46	-	0,92	2,73	-	5,45
7	Balok - Balok	0,69	-	1,61	3,64	-	7,27
8	Tangga	0,69	-	1,38	3,64	-	6,36
9	Sudut tiang / balok	0,46	-	1,84	2,73	-	6,82
10	Ambang Jendela & Lintel	0,58	-	1,84	3,18	-	6,36

- Kebutuhan tenaga kerja dalam pelaksanaan Pekerjaan
  a. Jumlah Tenaga Kerja = 1 Grup
     Terdiri dari - 0,15 Mandor Tukang
     - 3,00 Kayu Pembantu
     - 2,00 Tukang
  b. Jam Kerja 1 Hari = 8 jam

- Durasi Pekerjaan
  a. Fabrikasi Bekisting = 2,1 hari
  b. Memasang Bekisting = 1,8 hari

c. Membongkar Bekisting = 1,8 hari
Total = 5,6 hari

Rekap Durasi Bekisting Tangga

No.	Lantai	Sektor	Fabrikasi (hari)	Pasang (hari)	Bongkar (hari)
1	Lantai Basement	Sektor 2	2	2	2
		Sektor 3	1	1	1
2	Lantai Ground	Sektor 2	2	2	2
		Sektor 3	1	1	1
3	P2	Sektor 2	2	1	1
		Sektor 3	1	1	1
4	P3	Sektor 2	2	1	1
		Sektor 3	1	1	1
5	P4	Sektor 2	2	1	1
		Sektor 3	1	1	1
6	P5	Sektor 2	2	1	1
		Sektor 3	1	1	1
7	P6	Sektor 2	2	1	1
		Sektor 3	1	1	1
8	P7	Sektor 2	2	1	1
		Sektor 3	1	1	1
9	P8	Sektor 2	2	2	2
		Sektor 3	1	1	1
10	Lower Soho	Sektor 1	0	0	0
		Sektor 2	2	1	1
		Sektor 3	1	1	1
11	Upper Soho	Sektor 1	0	0	0
		Sektor 2	2	1	1
		Sektor 3	1	1	1

- Kebutuhan Biaya Upah Pekerja Fabrikasi Bekisting
  a. Upah Mandor
     = Jumlah Mandor x Hari x Upah per Hari
     = 1,0 orang x 2 hari x Rp 158.000,00
     = Rp 324.725,29
  b. Upah Tukang Kayu
     = Jumlah Tukang x Hari x Upah per Hari
     = 3 orang x 2 hari x Rp 121.000,00
     = Rp 746.046,08
  c. Upah Pembantu Tukang
     = Jumlah Pembantu Tukang x Hari x Upah per Hari
     = 2 orang x 2 hari x Rp 110.000,00
     = Rp 452.149,14

  Sehingga, untuk fabrikasi bekisting tangga L B Sektor 2 biaya upah pekerja yang diperlukan adalah
  Rp 1.522.920,51

Rekap Biaya Upah Pekerja Fabrikasi Bekisting Tangga

No.	Lantai	Sektor	Mandor	Tukang Besi	Pembantu Tukang
1	Basement	S-2	Rp324.725	Rp746.046	Rp452.149
		S-3	Rp152.780	Rp351.007	Rp212.731
2	Lantai Ground	S-2	Rp324.725	Rp746.046	Rp452.149
		S-3	Rp152.780	Rp351.007	Rp212.731
3	P2	S-2	Rp265.264	Rp609.436	Rp369.355
		S-3	Rp123.935	Rp284.736	Rp172.567
4	P3	S-2	Rp265.264	Rp609.436	Rp369.355
		S-3	Rp123.935	Rp284.736	Rp172.567
5	P4	S-2	Rp265.264	Rp609.436	Rp369.355
		S-3	Rp123.935	Rp284.736	Rp172.567
6	P5	S-2	Rp265.264	Rp609.436	Rp369.355
		S-3	Rp123.935	Rp284.736	Rp172.567

7	P6	S-2	Rp265.264	Rp609.436	Rp369.355
		S-3	Rp123.935	Rp284.736	Rp172.567
8	P7	S-2	Rp265.264	Rp609.436	Rp369.355
		S-3	Rp123.935	Rp284.736	Rp172.567
9	P8	S-2	Rp309.621	Rp711.344	Rp431.118
		S-3	Rp152.780	Rp351.007	Rp212.731
10	Lower Soho	S-1	Rp0	Rp0	Rp0
		S-2	Rp265.264	Rp609.436	Rp369.355
		S-3	Rp123.935	Rp284.736	Rp172.567
11	Upper Soho	S-1	Rp0	Rp0	Rp0
		S-2	Rp265.264	Rp609.436	Rp369.355
		S-3	Rp123.935	Rp284.736	Rp172.567

Jadi, total biaya fabrikasi bekisting tangga L B Sektor 2 adalah Rp 1.522.920,51

Rekap Total Biaya fabrikasi Bekisting Tangga

No.	Lantai	Sektor	Total Biaya Fabrikasi
1	Lantai Basement	Sektor 2	Rp1.522.921
		Sektor 3	Rp716.518
2	Lantai Ground	Sektor 2	Rp1.522.921
		Sektor 3	Rp716.518
3	P2	Sektor 2	Rp1.244.056
		Sektor 3	Rp581.238
4	P3	Sektor 2	Rp1.244.056
		Sektor 3	Rp581.238
5	P4	Sektor 2	Rp1.244.056
		Sektor 3	Rp581.238
6	P5	Sektor 2	Rp1.244.056
		Sektor 3	Rp581.238
7	P6	Sektor 2	Rp1.244.056
		Sektor 3	Rp581.238

8	P7	Sektor 2	Rp1.244.056
		Sektor 3	Rp581.238
9	P8	Sektor 2	Rp1.452.083
		Sektor 3	Rp716.518
10	Lower Soho	Sektor 1	Rp0
		Sektor 2	Rp1.244.056
		Sektor 3	Rp581.238
11	Upper Soho	Sektor 1	Rp0
		Sektor 2	Rp1.244.056
		Sektor 3	Rp581.238

- Kebutuhan Biaya Upah Pekerja Pemasangan Bekisting

a. Upah Mandor

= Jumlah Mandor x Hari x Upah per Hari

= 1,0 orang x 1,8 hari x Rp 158.000,00

= Rp 279.748,00

b. Upah Tukang Kayu

= Jumlah Tukang x Hari x Upah per Hari

= 3 orang x 1,8 hari x Rp 121.000,00

= Rp 642.711,00

c. Upah Pembantu Tukang

= Jumlah Pembantu Tukang x Hari x Upah per Hari

= 2 orang x 1,8 hari x Rp 110.000,00

= Rp 389.522,00

Sehingga, untuk pemasangan bekisting tangga L B Sektor 2 biaya upah pekerja yang diperlukan adalah Rp 1.311.981,00

Rekap Upah Pekerja Pemasangan Bekisting Tangga

No.	Lantai	Sektor	Mandor	Tukang Besi	Pembantu Tukang
1	Basement	S-2	Rp279.747	Rp642.711	Rp389.522
		S-3	Rp131.618	Rp302.389	Rp183.266

2	Lantai Ground	S-2	Rp279.819	Rp642.876	Rp389.622
		S-3	Rp131.652	Rp302.466	Rp183.313
3	P2	S-2	Rp228.622	Rp525.252	Rp318.335
		S-3	Rp106.815	Rp245.404	Rp148.730
4	P3	S-2	Rp228.622	Rp525.252	Rp318.335
		S-3	Rp106.815	Rp245.404	Rp148.730
5	P4	S-2	Rp228.622	Rp525.252	Rp318.335
		S-3	Rp106.815	Rp245.404	Rp148.730
6	P5	S-2	Rp228.622	Rp525.252	Rp318.335
		S-3	Rp106.815	Rp245.404	Rp148.730
7	P6	S-2	Rp228.622	Rp525.252	Rp318.335
		S-3	Rp106.815	Rp245.404	Rp148.730
8	P7	S-2	Rp228.622	Rp525.252	Rp318.335
		S-3	Rp106.815	Rp245.404	Rp148.730
9	P8	S-2	Rp267.159	Rp613.790	Rp371.994
		S-3	Rp131.828	Rp302.870	Rp183.557
10	Lower Soho	S-1	Rp0	Rp0	Rp0
		S-2	Rp228.622	Rp525.252	Rp318.335
		S-3	Rp106.815	Rp245.404	Rp148.730
11	Upper Soho	S-1	Rp0	Rp0	Rp0
		S-2	Rp228.622	Rp525.252	Rp318.335
		S-3	Rp106.815	Rp245.404	Rp148.730

- Kebutuhan Biaya Material dan Alat

  a. *Plywood*

$$= \left[\frac{\text{Volume}}{\text{L. Polywood}} + \text{susut } 3\% \right] \text{x harga}$$

$$= \left[\frac{47{,}0 \text{ m2}}{2{,}4 \text{ m x } 1{,}2 \text{ m}} + \text{susut } 3\% \right] \text{x Rp } 86.000{,}00$$

$$= (15{,}78 + 0{,}47) \text{ x Rp } 86.000{,}00$$

$$= 16 \text{ lembar x Rp } 86.000{,}00$$

$$= \text{Rp } 1.397.870{,}66$$

b. Paku

$$= \left[\text{Volume} \times \frac{\text{Kebutuhan}}{10\ \text{m2}} + \text{susut}\ 3\% \right] \times \text{harga}$$

$$= \left[46{,}98\ \text{m2} \times \frac{5\ \text{kg}}{10\ \text{m2}} + 3\% \right] \times \text{Rp}\ 17.000{,}00$$

$= (\ 23 + 0{,}7\ ) \times \text{Rp}\ 17.000{,}00$
$= 24\ \text{kg} \times \text{Rp}\ 17.000{,}00$
$= \text{Rp}\ 411.279{,}56$

c. Kayu Meranti

$$= \left[\text{Volume} \times \frac{\text{Kebutuhan}}{10\ \text{m2}} + \text{susut}\ 3\% \right] \times \text{harga}$$

$$= \left[46{,}98\ \text{m2} \times \frac{1\ \text{m3}}{10\ \text{m2}} + 3\% \right] \times \text{Rp}\ 2.400.000$$

$= (\ 5 + 0{,}1\ ) \times \text{Rp}\ 2.400.000{,}00$
$= 5\ \text{kg} \times \text{Rp}\ 2.400.000{,}00$
$= \text{Rp}\ 12.019.040{,}18$

d. Oli

$$= \left[\text{Volume} \times \frac{\text{Kebutuhan}}{10\ \text{m2}} + \text{susut}\ 3\% \right] \times \text{harga}$$

$$= \left[46{,}98\ \text{m2} \times \frac{5{,}4\ \text{m3}}{10\ \text{m2}} + 3\% \right] \times \text{Rp}\ 2.700{,}00$$

$= (\ 25 + 0{,}8\ ) \times \text{Rp}\ 2.700{,}00$
$= 26\ \text{kg} \times \text{Rp}\ 2.700{,}00$
$= \text{Rp}\ 70.089{,}29$

Sehingga, untuk pekerjaan bekisting *shearwall* L B Sektor 2 biaya material dan alat yang diperlukan adalah Rp 13.898.280,00

Rekap Kebutuhan Biaya Bahan Bekisting Kolom

No.	Lantai	Sektor	*Polywood*	Paku
1	Lantai Basement	Sektor 2	Rp1.397.871	Rp411.280
		Sektor 3	Rp657.683	Rp193.503
2	Lantai Ground	Sektor 2	Rp1.397.871	Rp411.280
		Sektor 3	Rp657.683	Rp193.503
3	P2	Sektor 2	Rp1.141.904	Rp335.969
		Sektor 3	Rp533.512	Rp156.969
4	P3	Sektor 2	Rp456.762	Rp134.388
		Sektor 3	Rp213.405	Rp62.788
5	P4	Sektor 2	Rp456.762	Rp134.388
		Sektor 3	Rp213.405	Rp62.788
6	P5	Sektor 2	Rp456.762	Rp134.388
		Sektor 3	Rp213.405	Rp62.788
7	P6	Sektor 2	Rp456.762	Rp134.388
		Sektor 3	Rp213.405	Rp62.788
8	P7	Sektor 2	Rp456.762	Rp134.388
		Sektor 3	Rp213.405	Rp62.788
9	P8	Sektor 2	Rp559.148	Rp164.512
		Sektor 3	Rp263.073	Rp77.401
10	Lower Soho	Sektor 1	Rp0	Rp0
		Sektor 2	Rp456.762	Rp134.388
		Sektor 3	Rp213.405	Rp62.788
11	Upper Soho	Sektor 1	Rp0	Rp0
		Sektor 2	Rp456.762	Rp134.388
		Sektor 3	Rp213.405	Rp62.788

No.	Lantai	Sektor	Kayu Meranti	Oli
1	Lantai Basement	Sektor 2	Rp12.019.040	Rp70.089
		Sektor 3	Rp5.654.831	Rp32.976

2	Lantai Ground	Sektor 2	Rp12.019.040	Rp70.089
		Sektor 3	Rp5.654.831	Rp32.976
3	P2	Sektor 2	Rp9.818.214	Rp57.255
		Sektor 3	Rp4.587.192	Rp26.750
4	P3	Sektor 2	Rp3.927.286	Rp22.902
		Sektor 3	Rp1.834.877	Rp10.700
5	P4	Sektor 2	Rp3.927.286	Rp22.902
		Sektor 3	Rp1.834.877	Rp10.700
6	P5	Sektor 2	Rp3.927.286	Rp22.902
		Sektor 3	Rp1.834.877	Rp10.700
7	P6	Sektor 2	Rp3.927.286	Rp22.902
		Sektor 3	Rp1.834.877	Rp10.700
8	P7	Sektor 2	Rp3.927.286	Rp22.902
		Sektor 3	Rp1.834.877	Rp10.700
9	P8	Sektor 2	Rp4.807.616	Rp28.036
		Sektor 3	Rp2.261.932	Rp13.191
10	Lower Soho	Sektor 1	Rp0	Rp0
		Sektor 2	Rp3.927.286	Rp22.902
		Sektor 3	Rp1.834.877	Rp10.700
11	Upper Soho	Sektor 1	Rp0	Rp0
		Sektor 2	Rp3.927.286	Rp22.902
		Sektor 3	Rp1.834.877	Rp10.700

Jadi, total biaya pemasangan bekisting *shearwall* L B Sektor 2 adalah Rp 15.210.260,69

Rekap Total Biaya pemasangan Bekisting *Shearwall*

No.	Lantai	Sektor	Total Biaya Pemasangan
1	Lantai Basement	Sektor 2	Rp15.210.260
		Sektor 3	Rp7.156.266
2	Lantai Ground	Sektor 2	Rp15.210.596
		Sektor 3	Rp7.156.424

3	P2	Sektor 2	Rp12.425.552
		Sektor 3	Rp5.805.373
4	P3	Sektor 2	Rp5.613.546
		Sektor 3	Rp2.622.719
5	P4	Sektor 2	Rp5.613.546
		Sektor 3	Rp2.622.719
6	P5	Sektor 2	Rp5.613.546
		Sektor 3	Rp2.622.719
7	P6	Sektor 2	Rp5.613.546
		Sektor 3	Rp2.622.719
8	P7	Sektor 2	Rp5.613.546
		Sektor 3	Rp2.622.719
9	P8	Sektor 2	Rp6.812.256
		Sektor 3	Rp3.233.852
10	Lower Soho	Sektor 1	Rp0
		Sektor 2	Rp5.613.546
		Sektor 3	Rp2.622.719
11	Upper Soho	Sektor 1	Rp0
		Sektor 2	Rp5.613.546
		Sektor 3	Rp2.622.719

- Kebutuhan Biaya Upah Pekerja Pembongkaran Bekisting
  a. Upah Mandor
     = Jumlah Mandor x Hari x Upah per Hari
     = 1,0 orang x 1,8 hari x Rp 158.000,00
     = Rp 278.336,00
  b. Upah Tukang Kayu
     = Jumlah Tukang x Hari x Upah per Hari
     = 3 orang x 1,8 hari x Rp 121.000,00
     = Rp 639.469,00

c. Upah Pembantu Tukang
= Jumlah Pembantu Tukang x Hari x Upah per Hari
= 2 orang x 1,8 hari x Rp 110.000,00
= Rp 387.557,00

Sehingga, untuk membongkar bekisting *shearwal* L B Sektor 2 biaya upah pekerja yang diperlukan adalah Rp 1.305.362,00

Rekap Upah Pekerja Pembongkaran Bekisting *Shearwall*

No.	Lantai	Sektor	Mandor	Tukang Besi	Pembantu Tukang
1	Basement	S-2	Rp278.336	Rp639.468	Rp387.556
		S-3	Rp130.954	Rp300.863	Rp182.341
2	Lantai Ground	S-2	Rp278.336	Rp639.468	Rp387.556
		S-3	Rp130.954	Rp300.863	Rp182.341
3	P2	S-2	Rp227.369	Rp522.374	Rp316.590
		S-3	Rp106.230	Rp244.060	Rp147.915
4	P3	S-2	Rp227.369	Rp522.374	Rp316.590
		S-3	Rp106.230	Rp244.060	Rp147.915
5	P4	S-2	Rp227.369	Rp522.374	Rp316.590
		S-3	Rp106.230	Rp244.060	Rp147.915
6	P5	S-2	Rp227.369	Rp522.374	Rp316.590
		S-3	Rp106.230	Rp244.060	Rp147.915
7	P6	S-2	Rp227.369	Rp522.374	Rp316.590
		S-3	Rp106.230	Rp244.060	Rp147.915
8	P7	S-2	Rp227.369	Rp522.374	Rp316.590
		S-3	Rp106.230	Rp244.060	Rp147.915
9	P8	S-2	Rp265.389	Rp609.724	Rp369.530
		S-3	Rp130.954	Rp300.863	Rp182.341
10	Lower Soho	S-1	Rp0	Rp0	Rp0
		S-2	Rp227.369	Rp522.374	Rp316.590
		S-3	Rp106.230	Rp244.060	Rp147.915

11	Upper Soho	S-1	Rp0	Rp0	Rp0
		S-2	Rp227.369	Rp522.374	Rp316.590
		S-3	Rp106.230	Rp244.060	Rp147.915

Jadi, total biaya pembongkaran bekisting tangg L B Sektor 2 adalah Rp 1.305.362,00

Rekap Total Biaya pembongkaran Bekisting *Tangga*

No.	Lantai	Sektor	Total Biaya Pemasangan
1	Lantai Basement	Sektor 2	Rp1.305.360
		Sektor 3	Rp614.158
2	Lantai Ground	Sektor 2	Rp1.305.360
		Sektor 3	Rp614.158
3	P2	Sektor 2	Rp1.066.334
		Sektor 3	Rp498.204
4	P3	Sektor 2	Rp1.066.334
		Sektor 3	Rp498.204
5	P4	Sektor 2	Rp1.066.334
		Sektor 3	Rp498.204
6	P5	Sektor 2	Rp1.066.334
		Sektor 3	Rp498.204
7	P6	Sektor 2	Rp1.066.334
		Sektor 3	Rp498.204
8	P7	Sektor 2	Rp1.066.334
		Sektor 3	Rp498.204
9	P8	Sektor 2	Rp1.244.643
		Sektor 3	Rp614.158
10	Lower Soho	Sektor 1	Rp0
		Sektor 2	Rp1.066.334
		Sektor 3	Rp498.204
11	Upper Soho	Sektor 1	Rp0
		Sektor 2	Rp1.066.334
		Sektor 3	Rp498.204

6.1.4 Biaya Pekerjaan Bekisting Plat dan Balok

- Perhitungan Volume

  Bekisting Balok

  Rekap Volume Plat & Balok Lantai P 2 Sektor 1

No.	Lantai	Sektor	Balok	Pelat
			(m2)	(m2)
1	Base ment	Sektor 2	0	0
		Sektor 3	0	0
2	Lantai Ground	Sektor 1	0	0
		Sektor 2	456	535,046
		Sektor 3	838,466	959,297
3	P2	Sektor 1	475	578
		Sektor 2	456	535,046
		Sektor 3	838,466	959,297
4	P3	Sektor 1	475	578
		Sektor 2	182,257	214,018
		Sektor 3	335,387	383,719
5	P4	Sektor 1	189,934	231,342
		Sektor 2	335,387	214,018
		Sektor 3	335,387	383,719
6	P5	Sektor 1	189,934	231,342
		Sektor 2	335,387	214,018
		Sektor 3	335,387	383,719
7	P6	Sektor 1	189,934	231,342
		Sektor 2	335,387	214,018
		Sektor 3	335,387	383,719
8	P7	Sektor 1	189,934	231,342
		Sektor 2	335,387	214,018
		Sektor 3	335,387	383,719
9	P8	Sektor 1	189,934	231,342
		Sektor 2	335,387	214,018
		Sektor 3	335,387	383,719

10	Lower Soho	Sektor 1	189,934	231,342
		Sektor 2	335,387	214,018
		Sektor 3	335,387	383,719
11	Upper Soho	Sektor 1	192,107	171
		Sektor 2	231,273	167,127
		Sektor 3	199,973	135,783

- Perkiraan kebutuhan material untuk cetakan beton tiap luas cetakan 10 m2

No.	Jenis Cetakan	Kayu			Paku, Baut, dan Kawat		
		(m3)			(kg)		
1	Pondasi	0,46	-	0,81	2,73	-	5,00
2	Dinding	0,46	-	0,62	2,73	-	4,00
3	Lantai	0,41	-	0,64	2,73	-	4,00
4	Atap	0,46	-	0,69	2,73	-	4,55
5	Tiang - Tiang	0,44	-	0,74	2,73	-	5,00
6	Kepala Tiang	0,46	-	0,92	2,73	-	5,45
7	Balok - Balok	0,69	-	1,61	3,64	-	7,27
8	Tangga	0,69	-	1,38	3,64	-	6,36
9	Sudut tiang / balok	0,46	-	1,84	2,73	-	6,82
10	Ambang Jendela & Lintel	0,58	-	1,84	3,18	-	6,36

- Kebutuhan tenaga kerja dalam pelaksanaan Pekerjaan
  a. Jumlah Tenaga Kerja = 5 Grup
     Terdiri dari - 0,75 Mandor Tukang
     - 15,00 Kayu Pembantu
     - 10,00 Tukang
  b. Jam Kerja 1 Hari = 8 jam

- Durasi Pekerjaan
  1 Bekisting Balok Lantai P 2 Sektor 1
  a. Fabrikasi Bekisting = 4,6 hari

b. Memasang Bekisting = 4,1 hari
c. Membongkar Bekisting = 4,0 hari
Total = 13 hari

Rekap Durasi Bekisting Balok

No.	Lantai	Sektor	Fabrikasi (hari)	Pasang (hari)	Bongkar (hari)
1	Base ment	Sektor 2			
		Sektor 3			
2	Lantai Ground	Sektor 1			
		Sektor 2	5	4	4
		Sektor 3	8	8	7
3	P2	Sektor 1	5	4	4
		Sektor 2	5	4	4
		Sektor 3	8	8	7
4	P3	Sektor 1	5	4	4
		Sektor 2	5	4	4
		Sektor 3	8	8	7
5	P4	Sektor 1	5	4	4
		Sektor 2	5	4	4
		Sektor 3	8	8	7
6	P5	Sektor 1	5	4	4
		Sektor 2	5	4	4
		Sektor 3	8	8	7
7	P6	Sektor 1	5	4	4
		Sektor 2	5	4	4
		Sektor 3	8	8	7
8	P7	Sektor 1	5	4	4
		Sektor 2	5	4	4
		Sektor 3	8	8	7
9	P8	Sektor 1	5	4	4
		Sektor 2	5	4	4
		Sektor 3	8	8	7

10	Lower Soho	Sektor 1	5	4	4
		Sektor 2	5	4	4
		Sektor 3	8	8	7
11	Upper Soho	Sektor 1	5	4	4
		Sektor 2	5	4	4
		Sektor 3	5	4	4

2 Bekisting Pelat Lantai P 2 Sektor 1

a. Fabrikasi Bekisting = 5,8 hari
b. Memasang Bekisting = 5,2 hari
c. Membongkar Bekisting = 5,1 hari
Total = 16 hari

Rekap Durasi Bekisting Pelat

No.	Lantai	Sektor	Fabrikasi (hari)	Pasang (hari)	Bongkar (hari)
1	Base ment	Sektor 2			
		Sektor 3			
2	Lantai Ground	Sektor 1			
		Sektor 2	5	5	5
		Sektor 3	10	9	8
3	P2	Sektor 1	6	5	5
		Sektor 2	6	5	5
		Sektor 3	10	9	8
4	P3	Sektor 1	6	5	5
		Sektor 2	6	5	5
		Sektor 3	10	9	8
5	P4	Sektor 1	6	5	5
		Sektor 2	6	5	5
		Sektor 3	10	9	8
6	P5	Sektor 1	6	5	5
		Sektor 2	6	5	5
		Sektor 3	10	9	8

7	P6	Sektor 1	6	5	5
		Sektor 2	6	5	5
		Sektor 3	10	9	8
8	P7	Sektor 1	6	5	5
		Sektor 2	6	5	5
		Sektor 3	10	9	8
9	P8	Sektor 1	6	5	5
		Sektor 2	6	5	5
		Sektor 3	10	9	8
10	Lower Soho	Sektor 1	6	5	5
		Sektor 2	6	5	5
		Sektor 3	10	9	8
11	Upper Soho	Sektor 1	2	2	1
		Sektor 2	2	2	1
		Sektor 3	1	1	1

- Kebutuhan Biaya Upah Pekerja Fabrikasi Bekisting
  a. Upah Mandor
     = Jumlah Mandor x Hari x Upah per Hari
     = 1,0 orang x 10 hari x Rp 158.000,00
     = Rp 1.633.716,50
  b. Upah Tukang Kayu
     = Jumlah Tukang x Hari x Upah per Hari
     = 15 orang x 10 hari x Rp 121.000,00
     = Rp 18.767.059,76
  c. Upah Pembantu Tukang
     = Jumlah Pembantu Tukang x Hari x Upah per Hari
     = 10 orang x 10 hari x Rp 110.000,00
     = Rp 11.373.975,61

  Sehingga, untuk fabrikasi bekisting balok dan pla P 2 Sektor 1 biaya upah pekerja yang diperlukan adalah Rp 31.774.751,87

Rekap Biaya Pekerja Fabrikasi Bekisting Balok & Plat

No.	Lantai	Sektor	Mandor	Tukang Besi	Pembantu Tukang
1	Basement	S-2	Rp0	Rp0	Rp0
		S-3	Rp0	Rp0	Rp0
2	Lantai Ground	S-1	Rp0	Rp0	Rp0
		S-2	Rp1.565.287	Rp17.980.991	Rp10.897.571
		S-3	Rp2.840.466	Rp32.629.403	Rp19.775.395
3	P2	S-1	Rp1.633.716	Rp18.767.060	Rp11.373.976
		S-2	Rp1.633.716	Rp18.767.060	Rp11.373.976
		S-3	Rp2.840.466	Rp32.629.403	Rp19.775.395
4	P3	S-1	Rp1.633.716	Rp18.767.060	Rp11.373.976
		S-2	Rp1.633.716	Rp18.767.060	Rp11.373.976
		S-3	Rp2.840.466	Rp32.629.403	Rp19.775.395
5	P4	S-1	Rp1.633.716	Rp18.767.060	Rp11.373.976
		S-2	Rp1.633.716	Rp18.767.060	Rp11.373.976
		S-3	Rp2.840.466	Rp32.629.403	Rp19.775.395
6	P5	S-1	Rp1.633.716	Rp18.767.060	Rp11.373.976
		S-2	Rp1.633.716	Rp18.767.060	Rp11.373.976
		S-3	Rp2.840.466	Rp32.629.403	Rp19.775.395
7	P6	S-1	Rp1.633.716	Rp18.767.060	Rp11.373.976
		S-2	Rp1.633.716	Rp18.767.060	Rp11.373.976
		S-3	Rp2.840.466	Rp32.629.403	Rp19.775.395
8	P7	S-1	Rp1.633.716	Rp18.767.060	Rp11.373.976
		S-2	Rp1.633.716	Rp18.767.060	Rp11.373.976
		S-3	Rp2.840.466	Rp32.629.403	Rp19.775.395
9	P8	S-1	Rp1.633.716	Rp18.767.060	Rp11.373.976
		S-2	Rp1.633.716	Rp18.767.060	Rp11.373.976
		S-3	Rp2.840.466	Rp32.629.403	Rp19.775.395
10	Lower Soho	S-1	Rp1.633.716	Rp18.767.060	Rp11.373.976
		S-2	Rp1.633.716	Rp18.767.060	Rp11.373.976
		S-3	Rp2.840.466	Rp32.629.403	Rp19.775.395

11	Upper Soho	S-1	Rp1.020.357	Rp11.721.185	Rp7.103.749
		S-2	Rp1.020.357	Rp11.721.185	Rp7.103.749
		S-3	Rp964.777	Rp11.082.723	Rp6.716.802

Jadi, total biaya fabrikasi bekisting balok dan plat P 2 Sektor 1 adalah Rp 31.774.751,87

Rekap Total Biaya fabrikasi Bekisting Balok dan Plat

No.	Lantai	Sektor	Total Biaya Fabrikasi
1	Base ment	Sektor 2	Rp0
		Sektor 3	Rp0
2	Lantai Ground	Sektor 1	Rp0
		Sektor 2	Rp30.443.849
		Sektor 3	Rp55.245.264
3	P2	Sektor 1	Rp31.774.752
		Sektor 2	Rp31.774.752
		Sektor 3	Rp55.245.264
4	P3	Sektor 1	Rp31.774.752
		Sektor 2	Rp31.774.752
		Sektor 3	Rp55.245.264
5	P4	Sektor 1	Rp31.774.752
		Sektor 2	Rp31.774.752
		Sektor 3	Rp55.245.264
6	P5	Sektor 1	Rp31.774.752
		Sektor 2	Rp31.774.752
		Sektor 3	Rp55.245.264
7	P6	Sektor 1	Rp31.774.752
		Sektor 2	Rp31.774.752
		Sektor 3	Rp55.245.264
8	P7	Sektor 1	Rp31.774.752
		Sektor 2	Rp31.774.752
		Sektor 3	Rp55.245.264

9	P8	Sektor 1	Rp31.774.752
		Sektor 2	Rp31.774.752
		Sektor 3	Rp55.245.264
10	Lower Soho	Sektor 1	Rp31.774.752
		Sektor 2	Rp31.774.752
		Sektor 3	Rp55.245.264
11	Upper Soho	Sektor 1	Rp19.845.290
		Sektor 2	Rp19.845.290
		Sektor 3	Rp18.764.302

- Kebutuhan Biaya Upah Pekerja Pemasangan Bekisting

a. Upah Mandor
= Jumlah Mandor x Hari x Upah per Hari
= 1,0 orang x 9 hari x Rp 158.000,00
= Rp 1.463.132,00

b. Upah Tukang Kayu
= Jumlah Tukang x Hari x Upah per Hari
= 15 orang x 9 hari x Rp 121.000,00
= Rp 16.807.489,00

c. Upah Pembantu Tukang
= Jumlah Pembantu Tukang x Hari x Upah per Hari
= 10 orang x 9 hari x Rp 110.000,00
= Rp 10.186.357,00

Sehingga, untuk pasang bekisting balok dan plaP 2
Sektor 1 biaya upah pekerja yang diperlukan adalah
Rp 28.456.978,00

Rekap Biaya Pekerja Pemasangan Bekisting Balok & Plat

No.	Lantai	Sektor	Mandor	Tukang Besi	Pembantu Tukang
1	Basement	S-2	Rp0	Rp0	Rp0
		S-3	Rp0	Rp0	Rp0

2	Lantai Ground	S-1	Rp0	Rp0	Rp0
		S-2	Rp1.400.907	Rp16.092.692	Rp9.753.147
		S-3	Rp2.542.170	Rp29.202.780	Rp17.698.655
3	P2	S-1	Rp1.463.131	Rp16.807.489	Rp10.186.357
		S-2	Rp1.463.905	Rp16.816.374	Rp10.191.742
		S-3	Rp2.545.222	Rp29.237.837	Rp17.719.901
4	P3	S-1	Rp1.463.131	Rp16.807.489	Rp10.186.357
		S-2	Rp1.463.905	Rp16.816.374	Rp10.191.742
		S-3	Rp2.545.222	Rp29.237.837	Rp17.719.901
5	P4	S-1	Rp1.463.131	Rp16.807.489	Rp10.186.357
		S-2	Rp1.463.905	Rp16.816.374	Rp10.191.742
		S-3	Rp2.545.222	Rp29.237.837	Rp17.719.901
6	P5	S-1	Rp1.463.131	Rp16.807.489	Rp10.186.357
		S-2	Rp1.463.905	Rp16.816.374	Rp10.191.742
		S-3	Rp2.545.222	Rp29.237.837	Rp17.719.901
7	P6	S-1	Rp1.463.131	Rp16.807.489	Rp10.186.357
		S-2	Rp1.463.905	Rp16.816.374	Rp10.191.742
		S-3	Rp2.545.222	Rp29.237.837	Rp17.719.901
8	P7	S-1	Rp1.463.131	Rp16.807.489	Rp10.186.357
		S-2	Rp1.463.905	Rp16.816.374	Rp10.191.742
		S-3	Rp2.545.222	Rp29.237.837	Rp17.719.901
9	P8	S-1	Rp1.463.131	Rp16.807.489	Rp10.186.357
		S-2	Rp1.463.905	Rp16.816.374	Rp10.191.742
		S-3	Rp2.545.222	Rp29.237.837	Rp17.719.901
10	Lower Soho	S-1	Rp1.463.131	Rp16.807.489	Rp10.186.357
		S-2	Rp1.463.905	Rp16.816.374	Rp10.191.742
		S-3	Rp2.545.222	Rp29.237.837	Rp17.719.901
11	Upper Soho	S-1	Rp920.297	Rp10.571.772	Rp6.407.134
		S-2	Rp900.879	Rp10.348.702	Rp6.271.940
		S-3	Rp850.736	Rp9.772.693	Rp5.922.844

- Kebutuhan Biaya Material dan Alat

a. *Plywood*

$$= \left[\frac{\text{Volume}}{\text{L. Polywood}} + \text{susut } 3\% \right] \text{x harga}$$

$$= \left[\frac{1053 \text{ m2}}{2{,}4 \text{ m x } 1{,}2 \text{ m}} + \text{susut } 3\% \right] \text{x Rp } 86.000{,}00$$

$$= (354 + 11) \text{ x Rp } 86.000{,}00$$

$$= 364 \text{ lembar x Rp } 86.000{,}00$$

$$= \text{Rp } 31.339.559{,}24$$

b. Paku

$$= \left[\text{Volume x} \frac{\text{Kebutuhan}}{10 \text{ m2}} + \text{susut } 3\% \right] \text{x harga}$$

$$= \left[1053 \text{ m2 x} \frac{5{,}5 \text{ kg}}{10 \text{ m2}} + 3\% \right] \text{x Rp } 17.000{,}00$$

$$= (575 + 17) \text{ x Rp } 17.000{,}00$$

$$= 592 \text{ kg x Rp } 17.000{,}00$$

$$= \text{Rp } 10.059.763{,}40$$

c. Kayu Meranti

$$= \left[\text{Volume x} \frac{\text{Kebutuhan}}{10 \text{ m2}} + \text{susut } 3\% \right] \text{x harga}$$

$$= \left[1053 \text{ m2 x} \frac{1{,}2 \text{ m3}}{10 \text{ m2}} + 3\% \right] \text{x Rp } 2.400.000$$

$$= (121 + 3{,}6) \text{ x Rp } 2.400.000{,}00$$

$$= 125 \text{ kg x Rp } 2.400.000{,}00$$

$$= \text{Rp } 299.400.948{,}71$$

d. Oli

$$= \left[\text{Volume x} \frac{\text{Kebutuhan}}{10 \text{ m2}} + \text{susut } 3\% \right] \text{x harga}$$

$$= \left[1053\ m2 \times \frac{5{,}4\ m3}{10\ m2} + 3\% \right] \times Rp\ 2.700{,}00$$

$= (565 + 17) \times Rp\ 2.700{,}00$
$= 582\ kg \times Rp\ 2.700{,}00$
$= Rp\ 1.571.366{,}83$

Sehingga, untuk pekerjaan bekisting balok dan plat P 2 Sektor 1 biaya material dan alat yang diperlukan adalah Rp 342.371.639,00

Rekap Kebutuhan Biaya Bahan Bekisting Balok dan Plat

No.	Lantai	Sektor	*Polywood*	Paku
1	LB	Sektor 2	Rp0	Rp0
		Sektor 3	Rp0	Rp0
2	LG	Sektor 1	Rp0	Rp0
		Sektor 2	Rp29.479.698	Rp9.462.762
		Sektor 3	Rp53.495.655	Rp17.171.704
3	P2	Sektor 1	Rp31.339.559	Rp10.059.763
		Sektor 2	Rp29.479.698	Rp9.462.762
		Sektor 3	Rp53.495.655	Rp17.171.704
4	P3	Sektor 1	Rp31.339.559	Rp10.059.763
		Sektor 2	Rp11.791.879	Rp3.785.105
		Sektor 3	Rp21.398.262	Rp6.868.682
5	P4	Sektor 1	Rp12.535.824	Rp4.023.905
		Sektor 2	Rp16.348.520	Rp5.247.752
		Sektor 3	Rp21.398.262	Rp6.868.682
6	P5	Sektor 1	Rp12.535.824	Rp4.023.905
		Sektor 2	Rp16.348.520	Rp5.247.752
		Sektor 3	Rp21.398.262	Rp6.868.682
7	P6	Sektor 1	Rp12.535.824	Rp4.023.905
		Sektor 2	Rp16.348.520	Rp5.247.752
		Sektor 3	Rp21.398.262	Rp6.868.682

8	P7	Sektor 1	Rp12.535.824	Rp4.023.905
		Sektor 2	Rp16.348.520	Rp5.247.752
		Sektor 3	Rp21.398.262	Rp6.868.682
9	P8	Sektor 1	Rp12.535.824	Rp4.023.905
		Sektor 2	Rp16.348.520	Rp5.247.752
		Sektor 3	Rp21.398.262	Rp6.868.682
10	LS	Sektor 1	Rp12.535.824	Rp4.023.905
		Sektor 2	Rp16.348.520	Rp5.247.752
		Sektor 3	Rp21.398.262	Rp6.868.682
11	US	Sektor 1	Rp10.803.708	Rp3.467.909
		Sektor 2	Rp11.855.074	Rp3.805.390
		Sektor 3	Rp9.991.038	Rp3.207.048

No.	Lantai	Sektor	Kayu Meranti	Oli
1	LB	Sektor 2	Rp0	Rp0
		Sektor 3	Rp0	Rp0
2	LG	Sektor 1	Rp0	Rp0
		Sektor 2	Rp281.632.851	Rp679.822
		Sektor 3	Rp511.068.129	Rp1.250.997
3	P2	Sektor 1	Rp299.400.949	Rp708.457
		Sektor 2	Rp281.632.851	Rp679.822
		Sektor 3	Rp511.068.129	Rp1.250.997
4	P3	Sektor 1	Rp299.400.949	Rp708.457
		Sektor 2	Rp112.653.140	Rp271.929
		Sektor 3	Rp204.427.252	Rp500.399
5	P4	Sektor 1	Rp119.760.379	Rp283.383
		Sektor 2	Rp156.184.787	Rp500.399
		Sektor 3	Rp204.427.252	Rp500.399
6	P5	Sektor 1	Rp119.760.379	Rp283.383
		Sektor 2	Rp156.184.787	Rp500.399
		Sektor 3	Rp204.427.252	Rp500.399

7	P6	Sektor 1	Rp119.760.379	Rp283.383
		Sektor 2	Rp156.184.787	Rp500.399
		Sektor 3	Rp204.427.252	Rp500.399
8	P7	Sektor 1	Rp119.760.379	Rp283.383
		Sektor 2	Rp156.184.787	Rp500.399
		Sektor 3	Rp204.427.252	Rp500.399
9	P8	Sektor 1	Rp119.760.379	Rp283.383
		Sektor 2	Rp156.184.787	Rp500.399
		Sektor 3	Rp204.427.252	Rp500.399
10	LS	Sektor 1	Rp119.760.379	Rp283.383
		Sektor 2	Rp156.184.787	Rp500.399
		Sektor 3	Rp204.427.252	Rp500.399
11	US	Sektor 1	Rp103.212.699	Rp286.625
		Sektor 2	Rp113.256.874	Rp345.060
		Sektor 3	Rp95.448.891	Rp298.362

Jadi, total biaya pemasangan bekisting balok dan pla P 2 Sektor 1 adalah Rp 370.828.616,18

Rekap Total Biaya Pemasangan Bekisting Kolom

No.	Lantai	Sektor	Total Biaya Fabrikasi
1	Base ment	Sektor 2	Rp0
		Sektor 3	Rp0
2	Lantai Ground	Sektor 1	Rp0
		Sektor 2	Rp348.501.878
		Sektor 3	Rp632.430.090
3	P2	Sektor 1	Rp369.965.705
		Sektor 2	Rp349.727.152
		Sektor 3	Rp632.489.445
4	P3	Sektor 1	Rp369.965.705
		Sektor 2	Rp156.974.073
		Sektor 3	Rp282.697.554

5	P4	Sektor 1	Rp165.060.468
		Sektor 2	Rp206.753.478
		Sektor 3	Rp282.697.554
6	P5	Sektor 1	Rp165.060.468
		Sektor 2	Rp206.753.478
		Sektor 3	Rp282.697.554
7	P6	Sektor 1	Rp165.060.468
		Sektor 2	Rp206.753.478
		Sektor 3	Rp282.697.554
8	P7	Sektor 1	Rp165.060.468
		Sektor 2	Rp206.753.478
		Sektor 3	Rp282.697.554
9	P8	Sektor 1	Rp165.060.468
		Sektor 2	Rp206.753.478
		Sektor 3	Rp282.697.554
10	Lower Soho	Sektor 1	Rp165.060.468
		Sektor 2	Rp206.753.478
		Sektor 3	Rp282.697.554
11	Upper Soho	Sektor 1	Rp135.670.145
		Sektor 2	Rp146.783.919
		Sektor 3	Rp125.491.611

- Kebutuhan Biaya Upah Pekerja Pembongkaran Bekisting
  a. Upah Mandor
     = Jumlah Mandor x Hari x Upah per Hari
     = 1,0 orang x 9 hari x Rp 158.000,00
     = Rp 1.429.502,00
  b. Upah Tukang Kayu
     = Jumlah Tukang x Hari x Upah per Hari
     = 15 orang x 9 hari x Rp 121.000,00
     = Rp 16.421.178,00

c. Upah Pembantu Tukang

= Jumlah Pembantu Tukang x Hari x Upah per Hari

= 10 orang x 9 hari x Rp 110.000,00

= Rp 9.952.229,00

Sehingga, untuk bongkar bekistin plat dan balok P 2 Sektor 1 biaya upah pekerja yang diperlukan adalah Rp 27.802.909,00

Rekap Biaya Upah Pekerja Pemasangan Bekisting Kolom

No.	Lantai	Sektor	Mandor	Tukang Besi	Pembantu Tukang
1	Basement	S-2	Rp0	Rp0	Rp0
		S-3	Rp0	Rp0	Rp0
2	Lantai Ground	S-1	Rp0	Rp0	Rp0
		S-2	Rp1.369.626	Rp15.733.368	Rp9.535.374
		S-3	Rp2.485.408	Rp28.550.727	Rp17.303.471
3	P2	S-1	Rp1.429.502	Rp16.421.177	Rp9.952.229
		S-2	Rp1.429.502	Rp16.421.177	Rp9.952.229
		S-3	Rp2.485.408	Rp28.550.727	Rp17.303.471
4	P3	S-1	Rp1.429.502	Rp16.421.177	Rp9.952.229
		S-2	Rp1.429.502	Rp16.421.177	Rp9.952.229
		S-3	Rp2.485.408	Rp28.550.727	Rp17.303.471
5	P4	S-1	Rp1.429.502	Rp16.421.177	Rp9.952.229
		S-2	Rp1.429.502	Rp16.421.177	Rp9.952.229
		S-3	Rp2.485.408	Rp28.550.727	Rp17.303.471
6	P5	S-1	Rp1.429.502	Rp16.421.177	Rp9.952.229
		S-2	Rp1.429.502	Rp16.421.177	Rp9.952.229
		S-3	Rp2.485.408	Rp28.550.727	Rp17.303.471
7	P6	S-1	Rp1.429.502	Rp16.421.177	Rp9.952.229
		S-2	Rp1.429.502	Rp16.421.177	Rp9.952.229
		S-3	Rp2.485.408	Rp28.550.727	Rp17.303.471
8	P7	S-1	Rp1.429.502	Rp16.421.177	Rp9.952.229
		S-2	Rp1.429.502	Rp16.421.177	Rp9.952.229
		S-3	Rp2.485.408	Rp28.550.727	Rp17.303.471

9	P8	S-1	Rp1.429.502	Rp16.421.177	Rp9.952.229
		S-2	Rp1.429.502	Rp16.421.177	Rp9.952.229
		S-3	Rp2.485.408	Rp28.550.727	Rp17.303.471
10	Lower Soho	S-1	Rp1.429.502	Rp16.421.177	Rp9.952.229
		S-2	Rp1.429.502	Rp16.421.177	Rp9.952.229
		S-3	Rp2.485.408	Rp28.550.727	Rp17.303.471
11	Upper Soho	S-1	Rp892.812	Rp10.256.037	Rp6.215.780
		S-2	Rp892.812	Rp10.256.037	Rp6.215.780
		S-3	Rp844.180	Rp9.697.383	Rp5.877.202

Jadi, total biaya pembongkaran bekisting kolomP 2 Sektor 1 adalah Rp 27.802.909,00

Rekap Total Biaya Pembongkaran Bekisting Kolom

No.	Lantai	Sektor	Total Biaya Fabrikasi
1	Base ment	Sektor 2	Rp0
		Sektor 3	Rp0
2	Lantai Ground	Sektor 1	Rp0
		Sektor 2	Rp26.638.368
		Sektor 3	Rp48.339.606
3	P2	Sektor 1	Rp27.802.908
		Sektor 2	Rp27.802.908
		Sektor 3	Rp48.339.606
4	P3	Sektor 1	Rp27.802.908
		Sektor 2	Rp27.802.908
		Sektor 3	Rp48.339.606
5	P4	Sektor 1	Rp27.802.908
		Sektor 2	Rp27.802.908
		Sektor 3	Rp48.339.606
6	P5	Sektor 1	Rp27.802.908
		Sektor 2	Rp27.802.908
		Sektor 3	Rp48.339.606

7	P6	Sektor 1	Rp27.802.908
		Sektor 2	Rp27.802.908
		Sektor 3	Rp48.339.606
8	P7	Sektor 1	Rp27.802.908
		Sektor 2	Rp27.802.908
		Sektor 3	Rp48.339.606
9	P8	Sektor 1	Rp27.802.908
		Sektor 2	Rp27.802.908
		Sektor 3	Rp48.339.606
10	Lower Soho	Sektor 1	Rp27.802.908
		Sektor 2	Rp27.802.908
		Sektor 3	Rp48.339.606
11	Upper Soho	Sektor 1	Rp17.364.629
		Sektor 2	Rp17.364.629
		Sektor 3	Rp16.418.764

6.1.5 Biaya Pekerjaan Bekisting *Backwall*

- Biaya Pekerjaan Bekisting *Backwall* L B Sektor 2

- Perhitungan Volume

Bekisting *Backwall* L B Sektor 2

NO	Tipe SW	Keliling SW	Tinggi Lantai	Jumlah	Tebal Plat	Volume Bekisting
		(m)	(m)		(cm)	(m2)
1	BW 1	65,21	4,50	1	12	293,346
2	BW 2	16,29	4,50	1	12	73,290
3	BW 2	4,50	4,50	1	12	20,245
Total						386,88

- Perkiraan kebutuhan material untuk cetakan beton tiap luas cetakan 10 m2

No.	Jenis Cetakan	Kayu (m3)			Paku, Baut, dan Kawat (kg)		
1	Pondasi	0,46	-	0,81	2,73	-	5,00
2	Dinding	0,46	-	0,62	2,73	-	4,00
3	Lantai	0,41	-	0,64	2,73	-	4,00
4	Atap	0,46	-	0,69	2,73	-	4,55
5	Tiang - Tiang	0,44	-	0,74	2,73	-	5,00
6	Kepala Tiang	0,46	-	0,92	2,73	-	5,45
7	Balok - Balok	0,69	-	1,61	3,64	-	7,27
8	Tangga	0,69	-	1,38	3,64	-	6,36
9	Sudut tiang / balok	0,46	-	1,84	2,73	-	6,82
10	Ambang Jendela & Lintel	0,58	-	1,84	3,18	-	6,36

- Kebutuhan tenaga kerja dalam pelaksanaan Pekerjaan
  a. Jumlah Tenaga Kerja = 5 Grup
     Terdiri dari - 0,75 Mandor Tukang
     - 15,00 Kayu Pembantu
     - 10,00 Tukang
  b. Jam Kerja 1 Hari = 8 jam

- Durasi Pekerjaan
  a. Fabrikasi Bekisting = 3,4 hari
  b. Memasang Bekisting = 2,9 hari
  c. Membongkar Bekisting = 2,9 hari
  Total = 9,2 hari

- Kebutuhan Biaya Upah Pekerja Fabrikasi Bekisting
  a. Upah Mandor
     = Jumlah Mandor x Hari x Upah per Hari
     = 1,0 orang x 3 hari x Rp 158.000,00
     = Rp 534.862,39
  b. Upah Tukang Kayu
     = Jumlah Tukang x Hari x Upah per Hari
     = 15 orang x 3 hari x Rp 121.000,00
     = Rp 6.144.147,06
  c. Upah Pembantu Tukang
     = Jumlah Pembantu Tukang x Hari x Upah per Hari
     = 10 orang x 3 hari x Rp 110.000,00
     = Rp 3.723.725,49

  Sehingga, untuk fabrikasi bekisting backwall L B Sektor 2 biaya upah pekerja yang diperlukan adalah :
  Rp 10.402.734,94
- Kebutuhan Biaya Upah Pekerja Pemasangan Bekisting
  a. Upah Mandor
     = Jumlah Mandor x Hari x Upah per Hari
     = 1,0 orang x 2,9 hari x Rp 158.000,00
     = Rp 458.454,00
  b. Upah Tukang Kayu
     = Jumlah Tukang x Hari x Upah per Hari
     = 15 orang x 2,9 hari x Rp 121.000,00
     = Rp 5.266.412,00
  c. Upah Pembantu Tukang
     = Jumlah Pembantu Tukang x Hari x Upah per Hari
     = 10 orang x 2,9 hari x Rp 110.000,00
     = Rp 3.191.765,00

  Sehingga, untuk pemasangan bekisting *backwall* L B Sektor 2 biaya upah pekerja yang diperlukan adalah
  Rp 8.916.631,00

- Kebutuhan Biaya Material dan Alat

a. *Plywood*

$$= \left[\frac{\text{Volume}}{\text{L. Polywood}} + \text{susut } 3\% \right] \text{x harga}$$

$$= \left[\frac{386{,}9 \text{ m2}}{2{,}4 \text{ m x } 1{,}2 \text{ m}} + \text{susut } 3\% \right] \text{x Rp } 86.000{,}00$$

$$= (130{,}0 + 3{,}90) \text{ x Rp } 86.000{,}00$$

$$= 134 \text{ lembar x Rp } 86.000{,}00$$

$$= \text{Rp } 11.512.322{,}27$$

b. Paku

$$= \left[\text{Volume x} \frac{\text{Kebutuhan}}{10 \text{ m2}} + \text{susut } 3\% \right] \text{x harga}$$

$$= \left[386{,}9 \text{ m2 x} \frac{3{,}9 \text{ kg}}{10 \text{ m2}} + 3\% \right] \text{x Rp } 17.000{,}00$$

$$= (150 + 4{,}5) \text{ x Rp } 17.000{,}00$$

$$= 154 \text{ kg x Rp } 17.000{,}00$$

$$= \text{Rp } 2.618.258{,}75$$

c. Kayu Meranti

$$= \left[\text{Volume x} \frac{\text{Kebutuhan}}{10 \text{ m2}} + \text{susut } 3\% \right] \text{x harga}$$

$$= \left[386{,}9 \text{ m2 x} \frac{0{,}6 \text{ m3}}{10 \text{ m2}} + 3\% \right] \text{x Rp } 2.400.000$$

$$= (23 + 0{,}7) \text{ x Rp } 2.400.000{,}00$$

$$= 24 \text{ kg x Rp } 2.400.000{,}00$$

$$= \text{Rp } 56.425.757{,}46$$

d. Oli

$$= \left[\text{Volume x} \frac{\text{Kebutuhan}}{10 \text{ m2}} + \text{susut } 3\% \right] \text{x harga}$$

$$= \left[386{,}9 \text{ m2} \times \frac{5{,}4 \text{ m3}}{10 \text{ m2}} + 3\% \right] \times \text{Rp } 2.700{,}00$$

$= (208 + 6{,}2) \times \text{Rp } 2.700{,}00$
$= 214 \text{ kg} \times \text{Rp } 2.700{,}00$
$= \text{Rp } 577.228{,}33$

e. *Pipa Support*

Pipa Support pada bekisting *shearwall* dipasang setiap jarak 2 meter pada setiap sisi. Jadi kebutuhan untuk pipa pada *shearwall* L B Sektor 2 adalah :

$$= \frac{\text{kll}_{shearwall}}{\text{jarak antar pipa}} \times \text{harga} \times \text{lama pemakaian}$$

$$= \frac{86{,}0}{2{,}0 \text{ m}} \times \frac{\text{Rp } 30.000{,}00}{30 \text{ hari}} \times 10 \text{ hari}$$

$= \text{Rp } 429.981{,}96$

f. *Kickers*

Kickers pada bekisting *shearwall* dipasang setiap jarak 2 meter pada setiap sisi. Jadi kebutuhan *kickers* untuk bekisting *shearwall* L B Sektor 2 adalah :

$$= \frac{\text{kll}_{shearwall}}{\text{jarak antar pipa}} \times \text{harga} \times \text{lama pemakaian}$$

$$= \frac{86{,}0}{2{,}0 \text{ m}} \times \frac{\text{Rp } 30.000{,}00}{30 \text{ hari}} \times 10 \text{ hari}$$

$= \text{Rp } 429.981{,}96$

Sehingga, untuk pekerjaan bekisting *backwall* L B Sektor 2 biaya material dan alat yang diperlukan adalah Rp 71.993.531,00

Jadi, total biaya pemasangan bekisting *backwall* L B Sektor 2 adalah Rp 80.910.161,73

- Kebutuhan Biaya Upah Pekerja Pembongkaran Bekisting
  a. Upah Mandor
     = Jumlah Mandor x Hari x Upah per Hari
     = 1,0 orang x 2,9 hari x Rp 158.000,00
     = Rp 458.454,00
  b. Upah Tukang Kayu
     = Jumlah Tukang x Hari x Upah per Hari
     = 15 orang x 2,9 hari x Rp 121.000,00
     = Rp 5.266.412,00
  c. Upah Pembantu Tukang
     = Jumlah Pembantu Tukang x Hari x Upah per Hari
     = 10 orang x 2,9 hari x Rp 110.000,00
     = Rp 3.191.765,00

  Sehingga, untuk membongkar bekisting *backwall* L B Sektor 2 biaya upah pekerja yang diperlukan adalah Rp 8.916.631,00

- **Biaya Pekerjaan Bekisting *Backwall* L B Sektor 3**
  - Perhitungan Volume

    Bekisting *Backwall* L B Sektor 3

NO	Tipe SW	Keliling SW	Tinggi Lantai	Jumlah	Tebal Plat	Volume Bekisting
		(m)	(m)		(cm)	(m2)
1	BW 1	64,24	4,50	1	12	289,016
2	BW 1	25,13	4,50	1	12	113,046
3	BW 2	12,29	4,50	1	12	55,295
Total						457,36

- Perkiraan kebutuhan material untuk cetakan beton tiap luas cetakan 10 m2

No.	Jenis Cetakan	Kayu (m3)			Paku, Baut, dan Kawat (kg)		
1	Pondasi	0,46	-	0,81	2,73	-	5,00
2	Dinding	0,46	-	0,62	2,73	-	4,00
3	Lantai	0,41	-	0,64	2,73	-	4,00
4	Atap	0,46	-	0,69	2,73	-	4,55
5	Tiang - Tiang	0,44	-	0,74	2,73	-	5,00
6	Kepala Tiang	0,46	-	0,92	2,73	-	5,45
7	Balok - Balok	0,69	-	1,61	3,64	-	7,27
8	Tangga	0,69	-	1,38	3,64	-	6,36
9	Sudut tiang / balok	0,46	-	1,84	2,73	-	6,82
10	Ambang Jendela & Lintel	0,58	-	1,84	3,18	-	6,36

- Kebutuhan tenaga kerja dalam pelaksanaan Pekerjaan
  a. Jumlah Tenaga Kerja = 5 Grup
     Terdiri dari - 0,75 Mandor Tukang
     - 15,00 Kayu Pembantu
     - 10,00 Tukang
  b. Jam Kerja 1 Hari = 8 jam

- Durasi Pekerjaan
  a. Fabrikasi Bekisting = 4 hari
  b. Memasang Bekisting = 3,4 hari
  c. Membongkar Bekisting = 3,4 hari
  Total = 11 hari

- Kebutuhan Biaya Upah Pekerja Fabrikasi Bekisting
  a. Upah Mandor
     = Jumlah Mandor x Hari x Upah per Hari
     = 1,0 orang x 4 hari x Rp 158.000,00
     = Rp 632.296,06
  b. Upah Tukang Kayu
     = Jumlah Tukang x Hari x Upah per Hari
     = 15 orang x 4 hari x Rp 121.000,00
     = Rp 7.263.400,95
  c. Upah Pembantu Tukang
     = Jumlah Pembantu Tukang x Hari x Upah per Hari
     = 10 orang x 4 hari x Rp 110.000,00
     = Rp 4.402.061,18

  Sehingga, untuk fabrikasi bekisting backwall L B Sektor 3 biaya upah pekerja yang diperlukan adalah :
  Rp 12.297.758,18
- Kebutuhan Biaya Upah Pekerja Pemasangan Bekisting
  a. Upah Mandor
     = Jumlah Mandor x Hari x Upah per Hari
     = 1,0 orang x 3,4 hari x Rp 158.000,00
     = Rp 541.969,00
  b. Upah Tukang Kayu
     = Jumlah Tukang x Hari x Upah per Hari
     = 15 orang x 3,4 hari x Rp 121.000,00
     = Rp 6.225.773,00
  c. Upah Pembantu Tukang
     = Jumlah Pembantu Tukang x Hari x Upah per Hari
     = 10 orang x 3,4 hari x Rp 110.000,00
     = Rp 3.773.196,00

  Sehingga, untuk pemasangan bekisting *backwall* L B Sektor 3 biaya upah pekerja yang diperlukan adalah
  Rp 10.540.938,00

- Kebutuhan Biaya Material dan Alat

a. *Plywood*

$$= \left[\frac{\text{Volume}}{\text{L. Polywood}} + \text{susut } 3\% \right] \text{x harga}$$

$$= \left[\frac{457{,}4 \text{ m2}}{2{,}4 \text{ m x } 1{,}2 \text{ m}} + \text{susut } 3\% \right] \text{x Rp } 86.000{,}00$$

$$= (153{,}6 + 4{,}61) \text{ x Rp } 86.000{,}00$$

$$= 158 \text{ lembar x Rp } 86.000{,}00$$

$$= \text{Rp } 13.609.474{,}45$$

b. Paku

$$= \left[\text{Volume x} \frac{\text{Kebutuhan}}{10 \text{ m2}} + \text{susut } 3\% \right] \text{x harga}$$

$$= \left[457{,}4 \text{ m2 x} \frac{3{,}9 \text{ kg}}{10 \text{ m2}} + 3\% \right] \text{x Rp } 17.000{,}00$$

$$= (177 + 5{,}3) \text{ x Rp } 17.000{,}00$$

$$= 182 \text{ kg x Rp } 17.000{,}00$$

$$= \text{Rp } 3.095.216{,}13$$

c. Kayu Meranti

$$= \left[\text{Volume x} \frac{\text{Kebutuhan}}{10 \text{ m2}} + \text{susut } 3\% \right] \text{x harga}$$

$$= \left[457{,}4 \text{ m2 x} \frac{0{,}6 \text{ m3}}{10 \text{ m2}} + 3\% \right] \text{x Rp } 2.400.000$$

$$= (27 + 0{,}8) \text{ x Rp } 2.400.000{,}00$$

$$= 28 \text{ kg x Rp } 2.400.000{,}00$$

$$= \text{Rp } 66.704.604{,}55$$

d. Oli

$$= \left[\text{Volume x} \frac{\text{Kebutuhan}}{10 \text{ m2}} + \text{susut } 3\% \right] \text{x harga}$$

$$= \left[457{,}4 \text{ m2} \times \frac{5{,}4 \text{ m3}}{10 \text{ m2}} + 3\% \right] \times \text{Rp } 2.700{,}00$$

$= (245 + 7{,}4) \times \text{Rp } 2.700{,}00$
$= 253 \text{ kg} \times \text{Rp } 2.700{,}00$
$= \text{Rp } 682.379{,}63$

e. *Pipa Support*

Pipa Support pada bekisting *shearwall* dipasang setiap jarak 2 meter pada setiap sisi. Jadi kebutuhan untuk pipa pada *shearwall* L B Sektor 3 adalah :

$$= \frac{\text{kll}_{shearwall}}{\text{jarak antar pipa}} \times \text{harga} \times \text{lama pemakaian}$$

$$= \frac{101{,}7}{2{,}0 \text{ m}} \times \frac{\text{Rp } 30.000{,}00}{30 \text{ hari}} \times 10 \text{ hari}$$

$= \text{Rp } 508.310{,}00$

f. *Kickers*

Kickers pada bekisting *shearwall* dipasang setiap jarak 2 meter pada setiap sisi. Jadi kebutuhan *kickers* untuk bekisting *shearwall* L B Sektor 3 adalah :

$$= \frac{\text{kll}_{shearwall}}{\text{jarak antar pipa}} \times \text{harga} \times \text{lama pemakaian}$$

$$= \frac{101{,}7}{2{,}0 \text{ m}} \times \frac{\text{Rp } 30.000{,}00}{30 \text{ hari}} \times 10 \text{ hari}$$

$= \text{Rp } 508.310{,}00$

Sehingga, untuk pekerjaan bekisting *backwall* L B Sektor 3 biaya material dan alat yang diperlukan adalah Rp 85.108.295,00

Jadi, total biaya pemasangan bekisting *backwall* L B Sektor 3 adalah Rp 95.649.232,76

- Kebutuhan Biaya Upah Pekerja Pembongkaran Bekisting
  a. Upah Mandor
     = Jumlah Mandor x Hari x Upah per Hari
     = 1,0 orang x 3,4 hari x Rp 158.000,00
     = Rp 541.969,00
  b. Upah Tukang Kayu
     = Jumlah Tukang x Hari x Upah per Hari
     = 15 orang x 3,4 hari x Rp 121.000,00
     = Rp 6.225.773,00
  c. Upah Pembantu Tukang
     = Jumlah Pembantu Tukang x Hari x Upah per Hari
     = 10 orang x 3,4 hari x Rp 110.000,00
     = Rp 3.773.196,00

  Sehingga, untuk membongkar bekisting *backwall* L B Sektor 3 biaya upah pekerja yang diperlukan adalah Rp 10.540.938,00

6.1.6 Biaya Pekerjaan Bekisting *PC & TB*

- **Biaya Pekerjaan Bekisting *PC & TB* L G Sektor 1**
  - Perhitungan Volume
    a. Luasan Bekisting = 379 m2
    b. Volume Bekisting = 38 m3
    c. Volume Mortar = 3,8 m3

  - Kebutuhan Material
    a. Batako *Pile Cap* = 4733 buah
    b. Batako *Tie Beam* = 710 buah
    c. Mortar 1 : 3
       Material Semen = 12,75 zak/m3
       Material Pasir = 1,08 m3/m3

- Kebutuhan tenaga kerja dalam pelaksanaan Pekerjaan
  a. Jumlah Tenaga Kerja = 3 Grup
     Terdiri dari - 0,15 Mandor Tukang
     - 3,00 Kayu Pembantu
     - 6,00 Tukang
  b. Jam Kerja 1 Hari = 8 jam

- Durasi Pekerjaan
  Untuk pekerjaan bekisting batako *pile cap & tie beam*
  L G Sektor 1 memerlukan waktu 4 hari

- Kebutuhan Biaya Upah Pekerja Bekisting
  a. Upah Mandor
     = Jumlah Mandor x Hari x Upah per Hari
     = 1,0 orang x 4 hari x Rp 158.000,00
     = Rp 593.261,83
  b. Upah Tukang Batu
     = Jumlah Tukang x Hari x Upah per Hari
     = 3 orang x 4 hari x Rp 121.000,00
     = Rp 1.363.000,28
  c. Upah Pembantu Tukang
     = Jumlah Pembantu Tukang x Hari x Upah per Hari
     = 6 orang x 4 hari x Rp 110.000,00
     = Rp 2.478.182,33
  Sehingga, untuk bekisting PC & TB L G Sektor 1
  biaya upah pekerja yang diperlukan adalah :
  Rp 4.434.444,45
- Kebutuhan Biaya Material dan Alat
  a. Batako
     = [n Batako PC + n Batako TB] + 3%
     = [4733 + 710] + 3%

= 5606 bh x Rp 2.300,00
= Rp 12.893.233,27

b. Pasir
= [Kebutuhan Pasir + 3%] x Rp 250.000,00
= [4,1 m3 + 3%] x Rp 250.000,00
= 4,212 m3 x Rp 250.000,00
= Rp 1.052.906,76

c. Semen
= [Kebutuhan Semen + 3%] x Rp 65.000,00
= [48 zak + 3%] x Rp 65.000,00
= 50,00 zak x Rp 65.000,00
= Rp 3.250.000,00

Sehingga, untuk pekerjaan bekisting *PC & TB* L G Sektor 1 biaya material dan alat yang diperlukan adalah Rp 17.196.141,00

Jadi, total biaya pemasangan bekisting *PC & TB* L G Sektor 1 adalah Rp 21.630.585,45

- **Biaya Pekerjaan Bekisting *PC & TB* L B Sektor 2**
  - Perhitungan Volume
    a. Luasan Bekisting = 745 m2
    b. Volume Bekisting = 75 m3
    c. Volume Mortar = 7,5 m3
  - Kebutuhan Material
    a. Batako *Pile Cap* = 9318 buah
    b. Batako *Tie Beam* = 1398 buah
    c. Mortar 1 : 3
    Material Semen = 12,75 zak/m3
    Material Pasir = 1,08 m3/m3

- Kebutuhan tenaga kerja dalam pelaksanaan Pekerjaan
  a. Jumlah Tenaga Kerja = 3 Grup
     Terdiri dari - 0,15 Mandor Tukang
     - 3,00 Kayu Pembantu
     - 6,00 Tukang
  b. Jam Kerja 1 Hari = 8 jam

- Durasi Pekerjaan
  Untuk pekerjaan bekisting batako *pile cap & tie beam*
  L B Sektor 2 memerlukan waktu 7 hari

- Kebutuhan Biaya Upah Pekerja Bekisting
  a. Upah Mandor
     = Jumlah Mandor x Hari x Upah per Hari
     = 1,0 orang x 7 hari x Rp 158.000,00
     = Rp 1.168.042,88
  b. Upah Tukang Batu
     = Jumlah Tukang x Hari x Upah per Hari
     = 3 orang x 7 hari x Rp 121.000,00
     = Rp 2.683.541,55
  c. Upah Pembantu Tukang
     = Jumlah Pembantu Tukang x Hari x Upah per Hari
     = 6 orang x 7 hari x Rp 110.000,00
     = Rp 4.879.166,45
  Sehingga, untuk bekisting PC & TB L B Sektor 2
  biaya upah pekerja yang diperlukan adalah :
  Rp 8.730.750,87

- Kebutuhan Biaya Material dan Alat
  a. Batako
     = [n Batako PC + n Batako TB] + 3%
     = [9318 + 1398] + 3%

= 11037 bh x Rp 2.300,00
= Rp 25.384.827,54

b. Pasir
= [Kebutuhan Pasir + 3%] x Rp 250.000,00

= [8,1 m3 + 3%] x Rp 250.000,00

= 8,292 m3 x Rp 250.000,00
= Rp 2.073.014,27

c. Semen
= [Kebutuhan Semen + 3%] x Rp 65.000,00

= [95 zak + 3%] x Rp 65.000,00

= 98,00 zak x Rp 65.000,00
= Rp 6.370.000,00

Sehingga, untuk pekerjaan bekisting *PC & TB* L B Sektor 2 biaya material dan alat yang diperlukan adalah Rp 33.827.842,00

Jadi, total biaya pemasangan bekisting *PC & TB* L B Sektor 2 adalah Rp 42.558.592,87

- **Biaya Pekerjaan Bekisting *PC & TB* L B Sektor 3**
  - Perhitungan Volume
    a. Luasan Bekisting = 1093 m2
    b. Volume Bekisting = 109 m3
    c. Volume Mortar = 11 m3

  - Kebutuhan Material
    a. Batako *Pile Cap* = 13666 buah
    b. Batako *Tie Beam* = 2050 buah

c. Mortar 1 : 3
Material Semen = 12,75 zak/m3
Material Pasir = 1,08 m3/m3

- Kebutuhan tenaga kerja dalam pelaksanaan Pekerjaan
  a. Jumlah Tenaga Kerja = 3 Grup
     Terdiri dari - 0,15 Mandor
     - 3,00 Tukang Kayu
     - 6,00 Pembantu Tukang
  b. Jam Kerja 1 Hari = 8 jam

- Durasi Pekerjaan
  Untuk pekerjaan bekisting batako *pile cap & tie beam*
  L B Sektor 3 memerlukan waktu 11 hari

- Kebutuhan Biaya Upah Pekerja Bekisting
  a. Upah Mandor
     = Jumlah Mandor x Hari x Upah per Hari
     = 1,0 orang x 11 hari x Rp 158.000,00
     = Rp 1.713.063,32
  b. Upah Tukang Batu
     = Jumlah Tukang x Hari x Upah per Hari
     = 3 orang x 11 hari x Rp 121.000,00
     = Rp 3.935.708,76
  c. Upah Pembantu Tukang
     = Jumlah Pembantu Tukang x Hari x Upah per Hari
     = 6 orang x 11 hari x Rp 110.000,00
     = Rp 7.155.834,10
  Sehingga, untuk bekisting PC & TB L B Sektor 3
  biaya upah pekerja yang diperlukan adalah :
  Rp 12.804.606,18

- Kebutuhan Biaya Material dan Alat

a. Batako

= [n Batako PC + n Batako TB] + 3%

= [13666 + 2050] + 3%

= 16187 bh x Rp 2.300,00

= Rp 37.229.640,88

b. Pasir

= [Kebutuhan Pasir + 3%] x Rp 250.000,00

= [12 m3 + 3%] x Rp 250.000,00

= 12,16 m3 x Rp 250.000,00

= Rp 3.040.303,38

c. Semen

= [Kebutuhan Semen + 3%] x Rp 65.000,00

= [139 zak + 3%] x Rp 65.000,00

= 144,0 zak x Rp 65.000,00

= Rp 9.360.000,00

Sehingga, untuk pekerjaan bekisting *PC & TB* L B Sektor 3 biaya material dan alat yang diperlukan adalah Rp 49.629.945,00

Jadi, total biaya pemasangan bekisting *PC & TB* L B Sektor 3 adalah Rp 62.434.551,18

6.2 Biaya Pekerjaan Pengecoran

6.2.1 Biaya Pengecoran *Backwall*

- **Biaya Pengecoran *Backwall* Lantai L B Sektor 2**
  - Perhitungan Volume Beton

NO	Tipe BW	Luas BW	Tinggi Lantai	Jumlah	Tebal Plat	Volume Beton
		(m2)	(m)		(cm)	(m3)
1	BW 1	19,56	4,50	1	0,12	88,004
2	BW 2	3,26	4,50	1	0,12	14,658
3	BW 2	0,90	4,50	1	0,12	4,049
Total						106,71

  - Kebutuhan sumber daya dalam pelaksanaan
    a. *Concrete Bucket* = 1 *bucket*
    b. Jumlah Tenaga Kerja = 3 Grup
       Terdiri dari : - 1 Mandor
       - 6,00 Pembantu Tukang
    c. Jam Kerja 1 Hari = 8 jam
  - Untuk pengecoran BWLantai L B Sektor 2 durasi pengecorannya adalah 4 hari
  - Kebutuhan Biaya Upah Pekerja Pengecoran
    a. Upah Mandor
       = Jumlah Mandor x Hari x Upah per Hari
       = 1,0 orang x 4 hari x Rp 158.000,00
       = Rp 675.082,00
    b. Upah Pembantu Tukang
       = Jumlah Tukang x Hari x Upah per Hari
       = 6,0 orang x 4 hari x Rp 110.000,00
       = Rp 2.819.961,00

    Sehingga, untuk pengecoran BW lanta L B Sektor 2 biaya upah pekerja yang diperlukan Rp 3.495.043,00

- Kebutuhan Biaya Bahan
  a. Beton fc'40
     = Kebutuhan Beton x Harga per m3
     = 106,71 m3 x Rp 800.000,00
     = Rp 85.368.574,35

  Sehingga, untuk pengecoran BW L B Sektor 2 biaya bahan yang diperlukan adalah Rp 85.368.575,00

  - Kebutuhan Biaya Alat
    a. *Concrete Vibrator*
       = Jumlah Alat x Hari x Harga
       = 1 alat x 4 hari x Rp 400.000,00
       = Rp 1.709.068,00

    Sehingga, untuk pengecoran *backwall* L B Sektor 2 biaya alat yang diperlukan adalah Rp 1.709.068,00

  Jadi total biaya untuk pengecoran BW L B Sektor 2 adalah Rp 90.572.686,00

- **Biaya Pengecoran *Backwall* Lantai L B Sektor 3**
  - Perhitungan Volume Beton

NO	Tipe BW	Luas BW	Tinggi Lantai	Jumlah	Tebal Plat	Volume Beton
		(m2)	(m)		(cm)	(m3)
1	BW 1	19,27	4,50	1	0,12	86,705
2	BW 1	7,54	4,50	1	0,12	33,914
3	BW 2	1,04	4,50	1	0,12	4,679
Total						125,297

- Kebutuhan sumber daya dalam pelaksanaan
  a. *Concrete Bucket* = 1 *bucket*
  b. Jumlah Tenaga Kerja = 3 Grup
     Terdiri dari : - 1 Mandor
     - 6,00 Pembantu Tukang
  c. Jam Kerja 1 Hari = 8 jam
- Untuk pengecoran BW Lantai L B Sektor 3 durasi pengecorannya adalah 5 hari

- Kebutuhan Biaya Upah Pekerja Pengecoran
  a. Upah Mandor
     = Jumlah Mandor x Hari x Upah per Hari
     = 1,0 orang x 5 hari x Rp 158.000,00
     = Rp 825.191,00
  b. Upah Pembantu Tukang
     = Jumlah Tukang x Hari x Upah per Hari
     = 6,0 orang x 5 hari x Rp 110.000,00
     = Rp 3.447.000,00

  Sehingga, untuk pengecoran BW lanta L B Sektor 3 biaya upah pekerja yang diperlukan Rp 4.272.191,00

- Kebutuhan Biaya Bahan
  a. Beton fc'40
     = Kebutuhan Beton x Harga per m3
     = 125,30 m3 x Rp 800.000,00
     = Rp100.237.942,75

  Sehingga, untuk pengecoran BW L B Sektor 3 biaya bahan yang diperlukan adalah Rp 100.237.943,00

- Kebutuhan Biaya Alat
  a. *Concrete Vibrator*
     = Jumlah Alat x Hari x Harga
     = 1 alat x 5 hari x Rp 400.000,00
     = Rp 2.089.091,00

  Sehingga, untuk pengecoran *backwall* L B Sektor 3 biaya alat yang diperlukan adalah Rp 2.089.091,00

Jadi total biaya untuk pengecoran BW L B Sektor 3 adalah Rp 102.327.034,00

6.2.3 Biaya Pengecoran *Shearwall*

- Perhitungan Volume Beton

Lantai L B Sektor 2

NO	Tipe SW	Luas SW	Tinggi Lantai	Jumlah	Tebal Plat	Volume Beton
		(m2)	(m)		(cm)	(m3)
1	SW 1	1,80	4,50	1	12	7,884
2	SW 2	1,46	4,50	1	12	6,373
3	SW 3	1,86	4,50	1	12	8,147
Total						22,4037

Rekap Volume *Shearwall*

No.	Lantai	Sektor	Volume
			(m3)
1	Base ment	Sektor 2	22,4037
		Sektor 3	52,5622
2	Lantai Ground	Sektor 2	24,9612
		Sektor 3	58,5624
3	P2	Sektor 2	15,4985
		Sektor 3	36,3615
4	P3	Sektor 2	15,4985
		Sektor 3	36,3615

5	P4	Sektor 2	1,60278
		Sektor 3	36,3615
6	P5	Sektor 2	15,4985
		Sektor 3	36,3615
7	P6	Sektor 2	15,4985
		Sektor 3	36,3615
8	P7	Sektor 2	15,4985
		Sektor 3	36,3615
9	P8	Sektor 2	22,4037
		Sektor 3	52,5622
10	Lower Soho	Sektor 1	14,7312
		Sektor 2	20,4192
		Sektor 3	14,1422
11	Upper Soho	Sektor 1	14,7312
		Sektor 2	20,4192
		Sektor 3	14,1422

- Kebutuhan sumber daya dalam pelaksanaan
  a. *Concrete Bucket* = 1 *bucket*
  b. Jumlah Tenaga Kerja = 3 Grup
     Terdiri dari : - 1 Mandor
     - 6,00 Pembantu Tukang
  c. Jam Kerja 1 Hari = 8 jam

- Untuk pengecoran SW Lantai L B Sektor 2 durasi pengecorannya adalah 1 hari

Rekap Durasi Pengecoran *Shearwall*

No.	Lantai	Sektor	Durasi
			Hari
1	Base ment	Sektor 2	1
		Sektor 3	2

2	Lantai Ground	Sektor 2	1
		Sektor 3	2
3	P2	Sektor 2	1
		Sektor 3	2
4	P3	Sektor 2	1
		Sektor 3	2
5	P4	Sektor 2	1
		Sektor 3	2
6	P5	Sektor 2	1
		Sektor 3	2
7	P6	Sektor 2	1
		Sektor 3	2
8	P7	Sektor 2	1
		Sektor 3	2
9	P8	Sektor 2	1
		Sektor 3	2
10	Lower Soho	Sektor 1	1
		Sektor 2	1
		Sektor 3	1
11	Upper Soho	Sektor 1	1
		Sektor 2	1
		Sektor 3	1

- Kebutuhan Biaya Upah Pekerja Pengecoran
  a. Upah Mandor
     = Jumlah Mandor x Hari x Upah per Hari
     = 1,0 orang x 1 hari x Rp 158.000,00
     = Rp 162.046,00
  b. Upah Pembantu Tukang
     = Jumlah Tukang x Hari x Upah per Hari
     = 6,0 orang x 1 hari x Rp 110.000,00
     = Rp 676.900,00

Sehingga, untuk pengecoran *Shearwal* L B Sektor 2
biaya upah pekerja yang diperlukan Rp 838.946,00

Rekap Biaya Upah Pekerja Pengecoran *Shearwall*

No.	Lantai	Sektor	Mandor	Pembantu Tukang
1	Base ment	Sektor 2	Rp162.046	Rp676.900
		Sektor 3	Rp344.607	Rp1.439.496
2	Lantai Ground	Sektor 2	Rp178.768	Rp746.751
		Sektor 3	Rp387.131	Rp1.617.127
3	P2	Sektor 2	Rp121.778	Rp508.692
		Sektor 3	Rp251.273	Rp1.049.618
4	P3	Sektor 2	Rp122.616	Rp512.194
		Sektor 3	Rp253.239	Rp1.057.833
5	P4	Sektor 2	Rp123.455	Rp515.695
		Sektor 3	Rp255.206	Rp1.066.047
6	P5	Sektor 2	Rp124.293	Rp519.196
		Sektor 3	Rp257.172	Rp1.074.261
7	P6	Sektor 2	Rp125.131	Rp522.697
		Sektor 3	Rp259.138	Rp1.082.475
8	P7	Sektor 2	Rp125.969	Rp526.198
		Sektor 3	Rp261.105	Rp1.090.689
9	P8	Sektor 2	Rp172.970	Rp722.530
		Sektor 3	Rp370.235	Rp1.546.551
10	Lower Soho	Sektor 1	Rp123.221	Rp514.721
		Sektor 2	Rp158.090	Rp660.373
		Sektor 3	Rp119.611	Rp499.639
11	Upper Soho	Sektor 1	Rp123.980	Rp517.890
		Sektor 2	Rp159.141	Rp664.766
		Sektor 3	Rp120.339	Rp502.682

- Kebutuhan Biaya Bahan
  a. Beton fc'40
     = Kebutuhan Beton x Harga per m3
     = 22,404 m3 x Rp 800.000,00
     = Rp 17.922.960,00

  Sehingga, untuk pengecoran SW L B Sektor 2 biaya bahan yang diperlukan Rp 17.922.960,00

Rekap Kebutuhan Biaya Bahan Pengecoran *Shearwall*

No.	Lantai	Sektor	Harga Satuan	Harga Total
1	LB fc'40	Sektor 2	Rp800.000	Rp17.922.960
		Sektor 3	Rp800.000	Rp42.049.752
2	LB fc'40	Sektor 2	Rp800.000	Rp19.968.960
		Sektor 3	Rp800.000	Rp46.849.952
3	P2 fc'40	Sektor 2	Rp800.000	Rp12.398.760
		Sektor 3	Rp800.000	Rp29.089.212
4	P3 fc'40	Sektor 2	Rp800.000	Rp12.398.760
		Sektor 3	Rp800.000	Rp29.089.212
5	P4 fc'35	Sektor 2	Rp750.000	Rp1.202.082
		Sektor 3	Rp750.000	Rp27.271.137
6	P5 fc'35	Sektor 2	Rp750.000	Rp11.623.838
		Sektor 3	Rp750.000	Rp27.271.137
7	P6 fc'35	Sektor 2	Rp750.000	Rp11.623.838
		Sektor 3	Rp750.000	Rp27.271.137
8	P7 fc'35	Sektor 2	Rp750.000	Rp11.623.838
		Sektor 3	Rp750.000	Rp27.271.137
9	P8 fc'35	Sektor 2	Rp750.000	Rp16.802.775
		Sektor 3	Rp750.000	Rp39.421.643
10	LS fc'30	Sektor 1	Rp725.000	Rp10.680.120
		Sektor 2	Rp725.000	Rp14.803.920
		Sektor 3	Rp725.000	Rp10.253.124

11	US fc'30	Sektor 1	Rp725.000	Rp10.680.120
		Sektor 2	Rp725.000	Rp14.803.920
		Sektor 3	Rp725.000	Rp10.253.124

Jadi total biaya pengecoran *Shearwall* L B Sektor 2 adalah Rp 18.761.906,00

Rekap Total Kebutuhan Biaya Pengecoran *Shearwall*

No.	Lantai	Sektor	Total Biaya
1	Base ment	Sektor 2	Rp18.599.860
		Sektor 3	Rp43.489.248
2	Lantai Ground	Sektor 2	Rp20.715.711
		Sektor 3	Rp48.467.079
3	P2	Sektor 2	Rp12.907.452
		Sektor 3	Rp30.138.830
4	P3	Sektor 2	Rp12.910.954
		Sektor 3	Rp30.147.045
5	P4	Sektor 2	Rp1.717.777
		Sektor 3	Rp28.337.184
6	P5	Sektor 2	Rp12.143.034
		Sektor 3	Rp28.345.398
7	P6	Sektor 2	Rp12.146.535
		Sektor 3	Rp28.353.612
8	P7	Sektor 2	Rp12.150.036
		Sektor 3	Rp28.361.826
9	P8	Sektor 2	Rp17.525.305
		Sektor 3	Rp40.968.194
10	Lower Soho	Sektor 1	Rp11.194.841
		Sektor 2	Rp15.464.293
		Sektor 3	Rp10.752.763
11	Upper Soho	Sektor 1	Rp11.198.010
		Sektor 2	Rp15.468.686
		Sektor 3	Rp10.755.806

6.2.4 Biaya Pengecoran Kolom

- Perhitungan Volume Beton

Lantai L B Sektor 2

NO	Tipe Kolom	Dimensi Kolom				Jumlah	Tebal Plat	Volume Beton
		b	h	d	L			
		(cm)	(cm)	(cm)	(cm)		(cm)	(m3)
1	K1	65	145	5	450	2	12	8,2563
2	K2A	65	160	5	450	1	12	4,5552
3	K3	60	200	5	450	2	12	10,5120
4	K4A	50	120	5	450	1	12	2,6280
5	K4B	55	125	5	450	1	12	3,0113
6	K9	30	115	5	450	4	12	6,0444
7	K10	50	50	5	450	1	12	1,0950
7	K11	40	40	5	450	4	12	2,8032
8	K6	70		5	450	5	12	8,4238
9	K7	85		5	450	3	12	7,4525
Total								54,7817

Rekap Volume Kolom

No.	Lantai	Sektor	Volume
			(m3)
1	Base ment	Sektor 2	54,7817
		Sektor 3	71,0176
2	Lantai Ground	Sektor 1	29,9836
		Sektor 2	36,896
		Sektor 3	58,9221
3	P2	Sektor 1	29,9836
		Sektor 2	36,896
		Sektor 3	58,9221
4	P3	Sektor 1	29,9836
		Sektor 2	36,896
		Sektor 3	58,9221

5	P4	Sektor 1	29,9836
		Sektor 2	36,896
		Sektor 3	58,9221
6	P5	Sektor 1	29,6806
		Sektor 2	36,896
		Sektor 3	57,6495
7	P6	Sektor 1	29,6806
		Sektor 2	36,896
		Sektor 3	57,6495
8	P7	Sektor 1	29,6806
		Sektor 2	36,896
		Sektor 3	57,6495
9	P8	Sektor 1	42,9046
		Sektor 2	53,3349
		Sektor 3	83,335
10	Lower Soho	Sektor 1	16,5384
		Sektor 2	17,5032
		Sektor 3	16,7184
11	Upper Soho	Sektor 1	16,5384
		Sektor 2	17,5032
		Sektor 3	16,7184

- Kebutuhan sumber daya dalam pelaksanaan
  a. *Concrete Bucket* = 1 *bucket*
  b. Jumlah Tenaga Kerja = 3 Grup
     Terdiri dari : - 1 Mandor
     - 6,00 Pembantu Tukang
  c. Jam Kerja 1 Hari = 8 jam

- Untuk pengecoran kolom Lantai L B Sektor 2 durasi pengecorannya adalah 2 hari

Rekap Durasi Pengecoran Kolom

No.	Lantai	Sektor	Durasi
			Hari
1	Base ment	Sektor 2	2
		Sektor 3	3
2	Lantai Ground	Sektor 1	1
		Sektor 2	2
		Sektor 3	3
3	P2	Sektor 1	1
		Sektor 2	2
		Sektor 3	2
4	P3	Sektor 1	1
		Sektor 2	2
		Sektor 3	3
5	P4	Sektor 1	1
		Sektor 2	2
		Sektor 3	3
6	P5	Sektor 1	1
		Sektor 2	2
		Sektor 3	3
7	P6	Sektor 1	1
		Sektor 2	2
		Sektor 3	3
8	P7	Sektor 1	1
		Sektor 2	2
		Sektor 3	3
9	P8	Sektor 1	2
		Sektor 2	2
		Sektor 3	4
10	Lower Soho	Sektor 1	1
		Sektor 2	1
		Sektor 3	1

11	Upper Soho	Sektor 1	1
		Sektor 2	1
		Sektor 3	1

- Kebutuhan Biaya Upah Pekerja Pengecoran

a. Upah Mandor

= Jumlah Mandor x Hari x Upah per Hari

= 1,0 orang x 2 hari x Rp 158.000,00

= Rp 358.014,00

b. Upah Pembantu Tukang

= Jumlah Tukang x Hari x Upah per Hari

= 6,0 orang x 2 hari x Rp 110.000,00

= Rp 1.495.500,00

Sehingga, untuk pengecoran kolom lanta L B Sektor 2 biaya upah pekerja yang diperlukan Rp 1.853.514,00

Rekap Biaya Upah Pekerja Pengecoran Kolom

No.	Lantai	Sektor	Mandor	Pembantu Tukang
1	Base ment	Sektor 2	Rp358.014	Rp1.495.500
		Sektor 3	Rp459.362	Rp1.918.852
2	Lantai Ground	Sektor 1	Rp210.743	Rp880.319
		Sektor 2	Rp253.514	Rp1.058.981
		Sektor 3	Rp474.000	Rp1.980.000
3	P2	Sektor 1	Rp213.317	Rp891.071
		Sektor 2	Rp256.681	Rp1.072.211
		Sektor 3	Rp394.243	Rp1.646.836
4	P3	Sektor 1	Rp214.939	Rp897.844
		Sektor 2	Rp258.676	Rp1.080.546
		Sektor 3	Rp397.429	Rp1.660.147
5	P4	Sektor 1	Rp216.560	Rp904.617
		Sektor 2	Rp260.672	Rp1.088.881
		Sektor 3	Rp400.616	Rp1.673.458

6	P5	Sektor 1	Rp216.376	Rp903.848
		Sektor 2	Rp262.667	Rp1.097.216
		Sektor 3	Rp396.219	Rp1.655.089
7	P6	Sektor 1	Rp217.981	Rp910.553
		Sektor 2	Rp264.662	Rp1.105.551
		Sektor 3	Rp399.336	Rp1.668.112
8	P7	Sektor 1	Rp219.586	Rp917.258
		Sektor 2	Rp266.658	Rp1.113.886
		Sektor 3	Rp402.454	Rp1.681.136
9	P8	Sektor 1	Rp309.721	Rp1.293.768
		Sektor 2	Rp377.104	Rp1.575.242
		Sektor 3	Rp574.613	Rp2.400.280
10	Lower Soho	Sektor 1	Rp135.393	Rp565.564
		Sektor 2	Rp141.371	Rp590.536
		Sektor 3	Rp136.508	Rp570.223
11	Upper Soho	Sektor 1	Rp136.245	Rp569.122
		Sektor 2	Rp142.273	Rp594.302
		Sektor 3	Rp137.369	Rp573.820

- Kebutuhan Biaya Bahan
  a. Beton fc'40
     = Kebutuhan Beton x Harga per m3
     = 54,782 m3 x Rp 800.000,00
     = Rp 43.825.360,20

Sehingga, untuk pengecoran kolom L B Sektor 2 biaya bahan yang diperlukan adala Rp 43.825.361,00

Rekap Kebutuhan Biaya Bahan Pengecoran Kolom

No.	Lantai	Sektor	Harga Satuan	Harga Total
1	LB fc'40	Sektor 2	Rp800.000	Rp43.825.361
		Sektor 3	Rp800.000	Rp56.814.119

2	LG fc'40	Sektor 1	Rp800.000	Rp23.986.844
		Sektor 2	Rp800.000	Rp29.516.836
		Sektor 3	Rp800.000	Rp47.137.710
3	P2 fc'40	Sektor 1	Rp800.000	Rp23.986.844
		Sektor 2	Rp800.000	Rp29.516.836
		Sektor 3	Rp800.000	Rp47.137.710
4	P3 fc'40	Sektor 1	Rp800.000	Rp23.986.844
		Sektor 2	Rp800.000	Rp29.516.836
		Sektor 3	Rp800.000	Rp47.137.710
5	P4 fc'35	Sektor 1	Rp750.000	Rp22.487.666
		Sektor 2	Rp750.000	Rp27.672.034
		Sektor 3	Rp750.000	Rp44.191.604
6	P5 fc'35	Sektor 1	Rp750.000	Rp22.260.416
		Sektor 2	Rp750.000	Rp27.672.034
		Sektor 3	Rp750.000	Rp43.237.154
7	P6 fc'35	Sektor 1	Rp750.000	Rp22.260.416
		Sektor 2	Rp750.000	Rp27.672.034
		Sektor 3	Rp750.000	Rp43.237.154
8	P7 fc'35	Sektor 1	Rp750.000	Rp22.260.416
		Sektor 2	Rp750.000	Rp27.672.034
		Sektor 3	Rp750.000	Rp43.237.154
9	P8 fc'35	Sektor 1	Rp750.000	Rp32.178.423
		Sektor 2	Rp750.000	Rp40.001.158
		Sektor 3	Rp750.000	Rp62.501.232
10	LS fc'30	Sektor 1	Rp725.000	Rp11.990.340
		Sektor 2	Rp725.000	Rp12.689.820
		Sektor 3	Rp725.000	Rp12.120.840
11	US fc'30	Sektor 1	Rp725.000	Rp11.990.340
		Sektor 2	Rp725.000	Rp12.689.820
		Sektor 3	Rp725.000	Rp12.120.840

Jadi, total biaya untuk pengecoran kolom lant L B Sektor 2 adalah Rp 45.678.875,00

Rekap Total Kebutuhan Biaya Pengecoran Kolom

No.	Lantai	Sektor	Total Biaya
1	Base ment	Sektor 2	Rp45.678.875
		Sektor 3	Rp59.192.333
2	Lantai Ground	Sektor 1	Rp25.077.906
		Sektor 2	Rp30.829.331
		Sektor 3	Rp49.591.710
3	P2	Sektor 1	Rp25.091.232
		Sektor 2	Rp30.845.728
		Sektor 3	Rp49.178.789
4	P3	Sektor 1	Rp25.099.627
		Sektor 2	Rp30.856.058
		Sektor 3	Rp49.195.286
5	P4	Sektor 1	Rp23.608.843
		Sektor 2	Rp29.021.587
		Sektor 3	Rp46.265.678
6	P5	Sektor 1	Rp23.380.640
		Sektor 2	Rp29.031.917
		Sektor 3	Rp45.288.462
7	P6	Sektor 1	Rp23.388.950
		Sektor 2	Rp29.042.247
		Sektor 3	Rp45.304.602
8	P7	Sektor 1	Rp23.397.260
		Sektor 2	Rp29.052.578
		Sektor 3	Rp45.320.744
9	P8	Sektor 1	Rp33.781.912
		Sektor 2	Rp41.953.504
		Sektor 3	Rp65.476.125
10	Lower Soho	Sektor 1	Rp12.691.297
		Sektor 2	Rp13.421.727
		Sektor 3	Rp12.827.571

11	Upper Soho	Sektor 1	Rp12.695.707
		Sektor 2	Rp13.426.395
		Sektor 3	Rp12.832.029

6.2.5 Biaya Pengecoran Tangga

- Perhitungan Volume Beton

Tangga Lantai L B Sektor 2

No.	Tipe Tangga	Luas Samping	Lebar	Volume
		m2	m	m3
1	TD_{1a}	1,52967	1,2	1,8356
2	TD_{1b}	1,52967	1,2	1,8356
3	TP_a	1,90522	1,2	2,28626
4	TP_b	1,833627	1,2	2,20035
Total				8,1578

Rekap Volume Tangga

No.	Lantai	Sektor	V. Tangga (m3)
1	Base ment	Sektor 2	8,16
		Sektor 3	3,67
2	Lantai Ground	Sektor 2	8,16
		Sektor 3	3,67
3	P2	Sektor 2	5,81
		Sektor 3	2,64
4	P3	Sektor 2	5,81
		Sektor 3	2,64
5	P4	Sektor 2	5,81
		Sektor 3	2,64
6	P5	Sektor 2	5,81
		Sektor 3	2,64
7	P6	Sektor 2	5,81
		Sektor 3	2,64

8	P7	Sektor 2	4,24
		Sektor 3	2,64
9	P8	Sektor 2	6,85
		Sektor 3	1,84
10	Lower Soho	Sektor 2	5,81
		Sektor 3	1,32
11	Upper Soho	Sektor 2	5,81
		Sektor 3	1,32

- Kebutuhan sumber daya dalam pelaksanaan
  a. *Concrete Bucket* = 1 *bucket*
  b. Jumlah Tenaga Kerja = 3 Grup
     Terdiri dari : - 0,3 Mandor
     - 6,00 Pembantu Tukang
  c. Jam Kerja 1 Hari = 8 jam

- Untuk pengecoran tanggaLantai L B Sektor 2 durasi pengecorannya adalah 1 hari

Rekap Durasi Pengecoran Tangga

No.	Lantai	Sektor	Durasi Tangga
			Hari
1	Base ment	Sektor 2	1
		Sektor 3	1
2	Lantai Ground	Sektor 2	1
		Sektor 3	1
3	P2	Sektor 2	1
		Sektor 3	1
4	P3	Sektor 2	1
		Sektor 3	1

5	P4	Sektor 2	1
		Sektor 3	1
6	P5	Sektor 2	1
		Sektor 3	1
7	P6	Sektor 2	1
		Sektor 3	1
8	P7	Sektor 2	1
		Sektor 3	1
9	P8	Sektor 2	1
		Sektor 3	1
10	Lower Soho	Sektor 2	1
		Sektor 3	1
11	Upper Soho	Sektor 2	1
		Sektor 3	1

- Kebutuhan Biaya Upah Pekerja Pengecoran

a. Upah Mandor

= Jumlah Mandor x Hari x Upah per Hari

= 1,0 orang x 1 hari x Rp 158.000,00

= Rp 158.000,00

b. Upah Pembantu Tukang

= Jumlah Tukang x Hari x Upah per Hari

= 6 orang x 1 hari x Rp 110.000,00

= Rp 660.000,00

Sehingga, untuk pengecoran tangga L B Sektor 2 biaya upah pekerja yang diperlukan Rp 818.000,00

Rekap Biaya Upah Pekerja Pengecoran Tangga

No.	Lantai	Sektor	Mandor	Pembantu Tukang
1	Base ment	Sektor 2	Rp158.000	Rp660.000
		Sektor 3	Rp158.000	Rp660.000
2	Lantai Ground	Sektor 2	Rp158.000	Rp660.000
		Sektor 3	Rp158.000	Rp660.000

3	P2	Sektor 2	Rp158.000	Rp660.000
		Sektor 3	Rp158.000	Rp660.000
4	P3	Sektor 2	Rp158.000	Rp660.000
		Sektor 3	Rp158.000	Rp660.000
5	P4	Sektor 2	Rp158.000	Rp660.000
		Sektor 3	Rp158.000	Rp660.000
6	P5	Sektor 2	Rp158.000	Rp660.000
		Sektor 3	Rp158.000	Rp660.000
7	P6	Sektor 2	Rp158.000	Rp660.000
		Sektor 3	Rp158.000	Rp660.000
8	P7	Sektor 2	Rp158.000	Rp660.000
		Sektor 3	Rp158.000	Rp660.000
9	P8	Sektor 2	Rp158.000	Rp660.000
		Sektor 3	Rp158.000	Rp660.000
10	Lower Soho	Sektor 2	Rp158.000	Rp660.000
		Sektor 3	Rp158.000	Rp660.000
11	Upper Soho	Sektor 2	Rp158.000	Rp660.000
		Sektor 3	Rp158.000	Rp660.000

- Kebutuhan Biaya Bahan
  a. Beton fc'25
     = Kebutuhan Beton x Harga per m3
     = 8,1578 m3 x Rp 700.000,00
     = Rp 5.710.477,08

Sehingga, untuk pengecoran tangga lant L B Sektor 2 biaya bahan yang diperlukan Rp 5.710.478,00

Rekap Kebutuhan Biaya Bahan Pengecoran Tangga

No.	Lantai	Sektor	Harga Satuan	Harga Total
1	LB fc'25	Sektor 2	Rp700.000	Rp5.710.478
		Sektor 3	Rp700.000	Rp2.569.846

2	LG fc'25	Sektor 2	Rp700.000	Rp5.710.478
		Sektor 3	Rp700.000	Rp2.569.846
3	P2 fc'25	Sektor 2	Rp700.000	Rp4.068.299
		Sektor 3	Rp700.000	Rp1.845.398
4	P3 fc'25	Sektor 2	Rp700.000	Rp4.068.299
		Sektor 3	Rp700.000	Rp1.845.398
5	P4 fc'25	Sektor 2	Rp700.000	Rp4.068.299
		Sektor 3	Rp700.000	Rp1.845.398
6	P5 fc'25	Sektor 2	Rp700.000	Rp4.068.299
		Sektor 3	Rp700.000	Rp1.845.398
7	P6 fc'25	Sektor 2	Rp700.000	Rp4.068.299
		Sektor 3	Rp700.000	Rp1.845.398
8	P7 fc'25	Sektor 2	Rp700.000	Rp2.967.276
		Sektor 3	Rp700.000	Rp1.845.398
9	P8 fc'25	Sektor 2	Rp700.000	Rp4.792.746
		Sektor 3	Rp700.000	Rp1.284.923
10	LS fc'25	Sektor 2	Rp700.000	Rp4.068.299
		Sektor 3	Rp700.000	Rp922.699
11	US fc'25	Sektor 2	Rp700.000	Rp4.068.299
		Sektor 3	Rp700.000	Rp922.699

- Kebutuhan Biaya Alat

  a. *Concrete Vibrator*

  = Jumlah Alat x Hari x Harga

  = 1 alat x 1 hari x Rp 400.000,00

  = Rp 400.000,00

Sehingga, untuk pengecoran tangga L B Sektor 2 biaya alat yang diperlukan adalah Rp 400.000,00

Rekap Biaya Sewa Alat Pengecoran Tangga

No.	Lantai	Sektor	*Concrete Vibrator*
1	Base ment	Sektor 2	Rp400.000
		Sektor 3	Rp400.000

2	Lantai Ground	Sektor 2	Rp400.000
		Sektor 3	Rp400.000
3	P2	Sektor 2	Rp400.000
		Sektor 3	Rp400.000
4	P3	Sektor 2	Rp400.000
		Sektor 3	Rp400.000
5	P4	Sektor 2	Rp400.000
		Sektor 3	Rp400.000
6	P5	Sektor 2	Rp400.000
		Sektor 3	Rp400.000
7	P6	Sektor 2	Rp400.000
		Sektor 3	Rp400.000
8	P7	Sektor 2	Rp400.000
		Sektor 3	Rp400.000
9	P8	Sektor 2	Rp400.000
		Sektor 3	Rp400.000
10	Lower Soho	Sektor 2	Rp400.000
		Sektor 3	Rp400.000
11	Upper Soho	Sektor 2	Rp400.000
		Sektor 3	Rp400.000

Jadi, total biaya untuk pengecoran tangg L B Sektor 2 adalah Rp 6.928.478,00

Rekap Total Kebutuhan Biaya Pengecoran *Tangga*

No.	Lantai	Sektor	Total Biaya
1	Base ment	Sektor 2	Rp6.928.478
		Sektor 3	Rp3.787.846
2	Lantai Ground	Sektor 2	Rp6.928.478
		Sektor 3	Rp3.787.846
3	P2	Sektor 2	Rp5.286.299
		Sektor 3	Rp3.063.398

4	P3	Sektor 2	Rp5.286.299
		Sektor 3	Rp3.063.398
5	P4	Sektor 2	Rp5.286.299
		Sektor 3	Rp3.063.398
6	P5	Sektor 2	Rp5.286.299
		Sektor 3	Rp3.063.398
7	P6	Sektor 2	Rp5.286.299
		Sektor 3	Rp3.063.398
8	P7	Sektor 2	Rp4.185.276
		Sektor 3	Rp3.063.398
9	P8	Sektor 2	Rp6.010.746
		Sektor 3	Rp2.502.923
10	Lower Soho	Sektor 2	Rp5.286.299
		Sektor 3	Rp2.140.699
11	Upper Soho	Sektor 2	Rp5.286.299
		Sektor 3	Rp2.140.699

6.2.6 Biaya Pengecoran Balok & Plat

- Perhitungan Volume Beton

Volume Balok L G Sektor 2

NO	Tipe Balok	Dimensi Balok			Plat	Volume
		b (cm)	h (cm)	L (cm)	(cm)	(m3)
1	B456-2	45	60	821,9	12	1,7753
2	B456-4	45	60	811,7	12	1,7533
3	B456-4	45	60	618,9	12	1,3369
4	G37-4	30	70	819,5	12	1,4259
5	G37-6	30	70	811,7	12	1,4124
6	G37-6	30	70	598,7	12	1,0417
7	G37-3	30	70	810	12	1,4094
8	G37-6	30	70	811,7	12	1,4123
9	G37-6	30	70	598,7	12	1,0417
10	B37-10	30	70	810	12	1,4094

11	B37-10	30	70	813	12	1,4146
12	B37-8	30	70	600,5	12	1,0448
13	G37-3	30	70	804,6	12	1,4000
14	G37-3	30	70	810,3	12	1,4098
15	G37-3	30	70	600,2	12	1,0444
16	B37-10	30	70	802,5	12	1,3963
17	B37-10	30	70	802,8	12	1,3968
18	B37-6	30	70	553,9	12	0,9638
19	G37-3	30	70	785	12	1,3659
20	G35-3	30	50	240	12	0,2736
21	G35-1	30	50	505	12	0,5757
22	G35-2	30	50	513,2	12	0,5851
23	B34-1	30	40	310	12	0,2604
24	B35-2	30	50	525	12	0,5985
25	G35-2	30	50	470	12	0,5358
26	B37-2	30	70	815	12	1,4181
27	G37-11	30	70	800	12	1,3920
28	G37-11	30	70	800	12	1,3920
29	G35-2	30	50	585,6	12	0,6676
30	B35-1	30	50	800	12	0,9120
31	B35-1	30	50	800	12	0,9120
32	B35-1	30	50	585	12	0,6669
33	CL47-2	40	70	200	12	0,4640
34	G35-4	30	50	331,8	12	0,3783
35	G47-20	40	70	800	12	1,8560
36	G475-2	40	75	900	12	2,2680
37	G35-2	30	50	510	12	0,5814
38	G37-5	30	70	785	12	1,3659
39	CL35-2	30	50	110	12	0,1254
40	CL47-1	40	70	185,1	12	0,4294
41	G35-1A	30	50	214,2	12	0,2442
42	G47-19	40	70	800	12	1,8560
43	G475-5	40	75	878,4	12	2,2136

44	G35-1	30	50	215	12	0,2451
45	G35-1	30	50	916,2	12	1,0445
46	CL35-3	30	50	110	12	0,1254
47	CL37-3	30	70	185,1	12	0,3221
48	G35-1A	30	50	214,2	12	0,2441
49	G37-12	30	70	791	12	1,3763
50	G37-11	30	70	764,9	12	1,3309
51	G35-1	30	50	385	12	0,4389
52	CL35-2	30	50	110	12	0,1254
53	CL37-3	30	70	185,1	12	0,3221
54	G35-1A	30	50	204,2	12	0,2327
55	G475-4	40	75	800	12	2,0160
56	G47-3	40	70	659,3	12	1,5295
57	CL35-3	30	50	104,8	12	0,1195
Total						56,8991

Volume Pla L G Sektor 2

NO	Tipe Plat	Luas Plat	Tebal Plat	Volume Beton
		m2	m	m3
1	S2	15,3586	0,12	1,843035
2	S2	14,6157	0,12	1,753879
3	S2	10,7287	0,12	1,287444
4	S2	21,6402	0,12	2,596830
5	S2	16,7469	0,12	2,009633
6	S2	12,2503	0,12	1,470041
7	S3	31,8979	0,14	4,465704
8	S4	31,361	0,14	4,390534
9	S2	23,2748	0,12	2,792981
10	S3	32,3862	0,14	4,534073
11	S4	31,7972	0,14	4,451605
12	S2	23,1836	0,12	2,782027

13	S3	36,29	0,14	5,080601
14	S4	33,3211	0,14	4,664958
15	S2	20,4178	0,12	2,450137
16	S3	35,3426	0,14	4,947963
17	S4	32,9664	0,14	4,615297
18	S2	18,6087	0,12	2,233047
19	S2	20,0286	0,12	2,403436
20	S2	11,6319	0,12	1,395825
21	S1	10,5146	0,12	1,261749
22	S1	14,4952	0,12	1,739418
23	S1	13,5375	0,12	1,624496
24	S2	8,32875	0,12	0,999450
25	S2	8,3775	0,12	1,005300
26	S2	5,94386	0,12	0,713263
Total				69,512725

Rekap Volume Balok dan Plat

No.	Lantai	Sektor	V. Balok (m3)	V. Plat (m3)
1	Base ment	Sektor 2		140,89
		Sektor 3		272,87
2	Lantai Ground	Sektor 1		69,40
		Sektor 2	56,90	69,51
		Sektor 3	94,50	91,60
3	P2	Sektor 1	57,14	71,75
		Sektor 2	56,90	69,51
		Sektor 3	94,50	91,60
4	P3	Sektor 1	57,14	71,75
		Sektor 2	56,90	69,51
		Sektor 3	94,50	91,60

5	P4	Sektor 1	57,14	71,75
		Sektor 2	56,90	69,51
		Sektor 3	94,50	91,60
6	P5	Sektor 1	57,14	71,75
		Sektor 2	56,90	69,51
		Sektor 3	94,50	91,60
7	P6	Sektor 1	57,14	71,75
		Sektor 2	56,90	69,51
		Sektor 3	94,50	91,60
8	P7	Sektor 1	57,14	71,75
		Sektor 2	56,90	69,51
		Sektor 3	94,50	91,60
9	P8	Sektor 1	57,14	71,75
		Sektor 2	56,90	69,51
		Sektor 3	94,50	91,60
10	Lower Soho	Sektor 1	57,14	71,75
		Sektor 2	56,90	69,51
		Sektor 3	94,50	91,60
11	Upper Soho	Sektor 1	20,36	20,52
		Sektor 2	25,76	20,06
		Sektor 3	20,36	16,29

- Kebutuhan sumber daya dalam pelaksanaan
  a. *Concrete Pump* = 1 *truck*
  b. Jumlah Tenaga Kerja = 1 Grup
     Terdiri dari : - 0,5 Mandor
     - 10 Pembantu Tukang
  c. Jam Kerja 1 Hari = 8 jam

- Untuk pengecoran balok lantai L G Sektor 2 durasi pengecorannya adalah 1 hari
  Untuk pengecoran pelat lantai L G Sektor 2 durasi pengecorannya adalah 1 hari

Rekap Durasi Pengecoran Balok dan Plat

No.	Lantai	Sektor	Durasi Balok	Durasi Pelat
			Hari	Hari
1	Base ment	Sektor 2		2
		Sektor 3		4
2	Lantai Ground	Sektor 1		1
		Sektor 2	1	1
		Sektor 3	2	2
3	P2	Sektor 1	1	2
		Sektor 2	1	1
		Sektor 3	2	2
4	P3	Sektor 1	1	2
		Sektor 2	1	1
		Sektor 3	2	2
5	P4	Sektor 1	1	2
		Sektor 2	1	1
		Sektor 3	2	2
6	P5	Sektor 1	1	2
		Sektor 2	1	1
		Sektor 3	2	2
7	P6	Sektor 1	1	2
		Sektor 2	1	1
		Sektor 3	2	2
8	P7	Sektor 1	1	2
		Sektor 2	1	1
		Sektor 3	2	2

9	P8	Sektor 1	1	2
		Sektor 2	1	1
		Sektor 3	2	2
10	Lower Soho	Sektor 1	1	2
		Sektor 2	1	1
		Sektor 3	2	2
11	Upper Soho	Sektor 1	1	1
		Sektor 2	1	1
		Sektor 3	1	1

- Kebutuhan Biaya Upah Pekerja Pengecoran

  a. Upah Mandor

  = Jumlah Mandor x Hari x Upah per Hari

  = 1,0 orang x 2 hari x Rp 158.000,00

  = Rp 316.000,00

  b. Upah Pembantu Tukang

  = Jumlah Tukang x Hari x Upah per Hari

  = 10 orang x 2 hari x Rp 110.000,00

  = Rp 2.200.000,00

  Sehingga, untuk pengecoran balok & pla L G Sektor 2 biaya upah pekerja yang diperlukan Rp 2.516.000,00

Rekap Biaya Upah Pekerja Pengecoran Balok dan Plat

No.	Lantai	Sektor	Mandor	Pembantu Tukang
1	Base ment	Sektor 2	Rp316.000	Rp2.200.000
		Sektor 3	Rp632.000	Rp4.400.000
2	Lantai Ground	Sektor 1	Rp158.000	Rp1.100.000
		Sektor 2	Rp316.000	Rp2.200.000
		Sektor 3	Rp632.000	Rp4.400.000
3	P2	Sektor 1	Rp451.425	Rp3.142.831
		Sektor 2	Rp293.101	Rp2.040.571
		Sektor 3	Rp632.000	Rp4.400.000

4	P3	Sektor 1	Rp474.000	Rp3.300.000
		Sektor 2	Rp316.000	Rp2.200.000
		Sektor 3	Rp632.000	Rp4.400.000
5	P4	Sektor 1	Rp474.000	Rp3.300.000
		Sektor 2	Rp316.000	Rp2.200.000
		Sektor 3	Rp632.000	Rp4.400.000
6	P5	Sektor 1	Rp474.000	Rp3.300.000
		Sektor 2	Rp316.000	Rp2.200.000
		Sektor 3	Rp632.000	Rp4.400.000
7	P6	Sektor 1	Rp474.000	Rp3.300.000
		Sektor 2	Rp316.000	Rp2.200.000
		Sektor 3	Rp632.000	Rp4.400.000
8	P7	Sektor 1	Rp474.000	Rp3.300.000
		Sektor 2	Rp316.000	Rp2.200.000
		Sektor 3	Rp632.000	Rp4.400.000
9	P8	Sektor 1	Rp474.000	Rp3.300.000
		Sektor 2	Rp316.000	Rp2.200.000
		Sektor 3	Rp632.000	Rp4.400.000
10	Lower Soho	Sektor 1	Rp474.000	Rp3.300.000
		Sektor 2	Rp316.000	Rp2.200.000
		Sektor 3	Rp632.000	Rp4.400.000
11	Upper Soho	Sektor 1	Rp316.000	Rp2.200.000
		Sektor 2	Rp316.000	Rp2.200.000
		Sektor 3	Rp316.000	Rp2.200.000

- Kebutuhan Biaya Bahan
  a. Beton fc'30
     = Kebutuhan Beton x Harga per m3
     = 126,41 m3 x Rp 725.000,00
     = Rp 91.648.551,49

Sehingga, untuk pengecoran balok & plat L G Sektor 2 biaya bahan yang diperlukan Rp 91.648.552,00

Rekap Kebutuhan Biaya Bahan Pengecoran Balok & Plat

No.	Lantai	Sektor	Harga Satuan	Harga Total
1	LB fc'30	Sektor 2	Rp725.000	Rp102.146.317
		Sektor 3	Rp725.000	Rp197.827.950
2	LG fc'30	Sektor 1	Rp725.000	Rp50.316.902
		Sektor 2	Rp725.000	Rp91.648.552
		Sektor 3	Rp725.000	Rp134.923.209
3	P2 fc'25	Sektor 1	Rp700.000	Rp90.228.238
		Sektor 2	Rp700.000	Rp88.488.257
		Sektor 3	Rp700.000	Rp130.270.685
4	P3 fc'25	Sektor 1	Rp700.000	Rp90.228.238
		Sektor 2	Rp700.000	Rp88.488.257
		Sektor 3	Rp700.000	Rp130.270.685
5	P4 fc'25	Sektor 1	Rp700.000	Rp90.228.238
		Sektor 2	Rp700.000	Rp88.488.257
		Sektor 3	Rp700.000	Rp130.270.685
6	P5 fc'25	Sektor 1	Rp700.000	Rp90.228.238
		Sektor 2	Rp700.000	Rp88.488.257
		Sektor 3	Rp700.000	Rp130.270.685
7	P6 fc'25	Sektor 1	Rp700.000	Rp90.228.238
		Sektor 2	Rp700.000	Rp88.488.257
		Sektor 3	Rp700.000	Rp130.270.685
8	P7 fc'25	Sektor 1	Rp700.000	Rp90.228.238
		Sektor 2	Rp700.000	Rp88.488.257
		Sektor 3	Rp700.000	Rp130.270.685
9	P8 fc'25	Sektor 1	Rp700.000	Rp90.228.238
		Sektor 2	Rp700.000	Rp88.488.257
		Sektor 3	Rp700.000	Rp130.270.685
10	LS fc'25	Sektor 1	Rp700.000	Rp90.228.238
		Sektor 2	Rp700.000	Rp88.488.257
		Sektor 3	Rp700.000	Rp130.270.685

11	US fc'25	Sektor 1	Rp700.000	Rp28.611.126
		Sektor 2	Rp700.000	Rp32.070.663
		Sektor 3	Rp700.000	Rp25.656.261

- Kebutuhan Biaya Alat
  a. *Concrete Pump*
     = Jumlah Alat x Hari x Harga
     = 1 alat x 2 hari x Rp 2.200.000,00
     = Rp 4.400.000,00
  b. *Concrete Vibrator*
     = Jumlah Alat x Hari x Harga
     = 2 alat x 2 hari x Rp 400.000,00
     = Rp 1.600.000,00

Sehingga, untuk pengecoran balok & pla L G Sektor 2 biaya alat yang diperlukan adalah Rp 6.000.000,00

Rekap Biaya Sewa Alat Pengecoran Balok dan Plat

No.	Lantai	Sektor	*Concrete Pump*	*Concrete Vibrator*
1	Base ment	Sektor 2	Rp4.400.000	Rp1.600.000
		Sektor 3	Rp8.800.000	Rp3.200.000
2	Lantai Ground	Sektor 1	Rp2.200.000	Rp800.000
		Sektor 2	Rp4.400.000	Rp1.600.000
		Sektor 3	Rp8.800.000	Rp3.200.000
3	P2	Sektor 1	Rp6.285.662	Rp2.285.696
		Sektor 2	Rp4.081.141	Rp1.484.051
		Sektor 3	Rp8.800.000	Rp3.200.000
4	P3	Sektor 1	Rp6.600.000	Rp2.400.000
		Sektor 2	Rp4.400.000	Rp1.600.000
		Sektor 3	Rp8.800.000	Rp3.200.000
5	P4	Sektor 1	Rp6.600.000	Rp2.400.000
		Sektor 2	Rp4.400.000	Rp1.600.000
		Sektor 3	Rp8.800.000	Rp3.200.000

6	P5	Sektor 1	Rp6.600.000	Rp2.400.000
		Sektor 2	Rp4.400.000	Rp1.600.000
		Sektor 3	Rp8.800.000	Rp3.200.000
7	P6	Sektor 1	Rp6.600.000	Rp2.400.000
		Sektor 2	Rp4.400.000	Rp1.600.000
		Sektor 3	Rp8.800.000	Rp3.200.000
8	P7	Sektor 1	Rp6.600.000	Rp2.400.000
		Sektor 2	Rp4.400.000	Rp1.600.000
		Sektor 3	Rp8.800.000	Rp3.200.000
9	P8	Sektor 1	Rp6.600.000	Rp2.400.000
		Sektor 2	Rp4.400.000	Rp1.600.000
		Sektor 3	Rp8.800.000	Rp3.200.000
10	Lower Soho	Sektor 1	Rp6.600.000	Rp2.400.000
		Sektor 2	Rp4.400.000	Rp1.600.000
		Sektor 3	Rp8.800.000	Rp3.200.000
11	Upper Soho	Sektor 1	Rp4.400.000	Rp1.600.000
		Sektor 2	Rp4.400.000	Rp1.600.000
		Sektor 3	Rp4.400.000	Rp1.600.000

Jadi, total biaya untuk pengecoran balok & plat L GSektor 2 adalah Rp 100.164.552,00

Rekap Total Kebutuhan Biaya Pengecoran *Balok & Plat*

No.	Lantai	Sektor	Total Biaya
1	Base ment	Sektor 2	Rp110.662.317
		Sektor 3	Rp214.859.950
2	Lantai Ground	Sektor 1	Rp54.574.902
		Sektor 2	Rp100.164.552
		Sektor 3	Rp151.955.209
3	P2	Sektor 1	Rp102.393.852
		Sektor 2	Rp96.387.121
		Sektor 3	Rp147.302.685

4	P3	Sektor 1	Rp103.002.238
		Sektor 2	Rp97.004.257
		Sektor 3	Rp147.302.685
5	P4	Sektor 1	Rp103.002.238
		Sektor 2	Rp97.004.257
		Sektor 3	Rp147.302.685
6	P5	Sektor 1	Rp103.002.238
		Sektor 2	Rp97.004.257
		Sektor 3	Rp147.302.685
7	P6	Sektor 1	Rp103.002.238
		Sektor 2	Rp97.004.257
		Sektor 3	Rp147.302.685
8	P7	Sektor 1	Rp103.002.238
		Sektor 2	Rp97.004.257
		Sektor 3	Rp147.302.685
9	P8	Sektor 1	Rp103.002.238
		Sektor 2	Rp97.004.257
		Sektor 3	Rp147.302.685
10	Lower Soho	Sektor 1	Rp103.002.238
		Sektor 2	Rp97.004.257
		Sektor 3	Rp147.302.685
11	Upper Soho	Sektor 1	Rp37.127.126
		Sektor 2	Rp40.586.663
		Sektor 3	Rp34.172.261

6.2.7 Biaya Pengecoran PC & TB

- **Biaya Pengecoran PC & TB Lantai L G Sektor 1**
  - Perhitungan Volume Beton
    a. Volume *Pile Cap :* 360,7005 m3
    b. Volume *Tie Beam :* 57,1427 m3

- Kebutuhan sumber daya dalam pelaksanaan
  a. *Concrete Pump* = 1 *truck*

  b. Jumlah Tenaga Kerja = 1 Grup
     Terdiri dari : - 1 Mandor
     - 10,00 Pembantu Tukang

  c. Jam Kerja 1 Hari = 8 jam

- Untuk pengecoran PC Lantai L G Sektor 1 durasi pengecorannya adalah 5 hari

  Untuk pengecoran TB Lantai L G Sektor 1 durasi pengecorannya adalah 1 hari

- Kebutuhan Biaya Upah Pekerja Pengecoran
  a. Upah Mandor
     = Jumlah Mandor x Hari x Upah per Hari
     = 1,0 orang x 6 hari x Rp 158.000,00
     = Rp 948.000,00

  b. Upah Pembantu Tukang
     = Jumlah Tukang x Hari x Upah per Hari
     = 10 orang x 6 hari x Rp 110.000,00
     = Rp 6.600.000,00

  Sehingga, untuk pengecoran BW lanta L G Sektor 1 biaya upah pekerja yang diperlukan Rp 7.548.000,00

- Kebutuhan Biaya Bahan
  a. Beton fc'40
     = Kebutuhan Beton x Harga per m3
     = 417,84 m3 x Rp 800.000,00
     = Rp334.274.547,49

  Sehingga, untuk pengecoran BWL G Sektor 1 biaya bahan yang diperlukan adalah Rp 334.274.548,00

  - Kebutuhan Biaya Alat
    a. *Concrete Vibrator*
       = Jumlah Alat x Hari x Harga
       = 2 alat x 6 hari x Rp 400.000,00
       = Rp 4.800.000,00

    Sehingga, untuk pengecoran PC & TB L G Sektor 1 biaya alat yang diperlukan adalah Rp 4.800.000,00

  Jadi total biaya untuk pengecoran PC & TB L G Sektor 1 adalah Rp 339.074.548,00

- **Biaya Pengecoran PC & TB Lantai L B Sektor 2**
  - Perhitungan Volume Beton
    a. Volume *Pile Cap :* 775,31 m3

    b. Volume *Tie Beam :* 29,6905 m3

- Kebutuhan sumber daya dalam pelaksanaan
  a. *Concrete Pump* = 1 *truck*

  b. Jumlah Tenaga Kerja = 1 Grup
     Terdiri dari : - 1 Mandor
     - 10,00 Pembantu Tukang

  c. Jam Kerja 1 Hari = 8 jam

- Untuk pengecoran PC Lantai L B Sektor 2 durasi pengecorannya adalah 9 hari

  Untuk pengecoran TB Lantai L B Sektor 2 durasi pengecorannya adalah 2 hari

- Kebutuhan Biaya Upah Pekerja Pengecoran
  a. Upah Mandor
     = Jumlah Mandor x Hari x Upah per Hari
     = 1,0 orang x 11 hari x Rp 158.000,00
     = Rp 1.738.000,00

  b. Upah Pembantu Tukang
     = Jumlah Tukang x Hari x Upah per Hari
     = 10 orang x 11 hari x Rp 110.000,00
     = Rp 12.100.000,00

  Sehingga, untuk pengecoran BW lanta L B Sektor 2 biaya upah pekerja yang diperlukan Rp13.838.000,00

- Kebutuhan Biaya Bahan
  a. Beton fc'40
     = Kebutuhan Beton x Harga per m3
     = 805,00 m3 x Rp 800.000,00
     = Rp643.997.736,17

  Sehingga, untuk pengecoran BWL B Sektor 2 biaya bahan yang diperlukan adalah Rp 643.997.737,00

  - Kebutuhan Biaya Alat
    a. *Concrete Vibrator*
       = Jumlah Alat x Hari x Harga
       = 2 alat x 11 hari x Rp 400.000,00
       = Rp 8.800.000,00

    Sehingga, untuk pengecoran PC & TB L B Sektor 2 biaya alat yang diperlukan adalah Rp 8.800.000,00

  Jadi total biaya untuk pengecoran PC & TB L B Sektor 2 adalah Rp 652.797.737,00

- **Biaya Pengecoran PC & TB Lantai L B Sektor 3**
  - Perhitungan Volume Beton
    a. Volume *Pile Cap :* 1342,93 m3

    b. Volume *Tie Beam :* 27,8195 m3

  - Kebutuhan sumber daya dalam pelaksanaan
    a. *Concrete Pump* = 1 *truck*

b. Jumlah Tenaga Kerja = 1 Grup
Terdiri dari : - 1 Mandor
- 10,00 Pembantu Tukang

c. Jam Kerja 1 Hari = 8 jam

- Untuk pengecoran PC Lantai L B Sektor 3 durasi pengecorannya adalah 16 hari

Untuk pengecoran TB Lantai L B Sektor 3 durasi pengecorannya adalah 1 hari

- Kebutuhan Biaya Upah Pekerja Pengecoran
a. Upah Mandor
= Jumlah Mandor x Hari x Upah per Hari
= 1,0 orang x 17 hari x Rp 158.000,00
= Rp 2.686.000,00

b. Upah Pembantu Tukang
= Jumlah Tukang x Hari x Upah per Hari
= 10 orang x 17 hari x Rp 110.000,00
= Rp 18.700.000,00

Sehingga, untuk pengecoran BW lanta L B Sektor 3 biaya upah pekerja yang diperlukan Rp21.386.000,00

- Kebutuhan Biaya Bahan
  a. Beton fc'40
     = Kebutuhan Beton x Harga per m3
     = 1.370,7 m3 x Rp 800.000,00
     = Rp 1.096.597.322,30

  Sehingga, untuk pengecoran BWL B Sektor 3 biaya bahan yang diperlukan adalah Rp 1.096.597.323,00

- Kebutuhan Biaya Alat
  a. *Concrete Vibrator*
     = Jumlah Alat x Hari x Harga
     = 2 alat x 17 hari x Rp 400.000,00
     = Rp 13.600.000,00

  Sehingga, untuk pengecoran PC & TBL B Sektor 3 biaya alat yang diperlukan adalah Rp13.600.000,00

Jadi total biaya untuk pengecoran PC & TBL B Sektor 3 adalah Rp 1.110.197.323,00

6.3 Biaya Pekerjaan Pembesian

6.3.1 Biaya Pembesian Kolom

- Perhitungan Volume Kebutuhan Tulangan

Lantai L B Sektor 2

D - 25 = Berat per M x n batang x L
= 3,85 kg/m x 181 btg x 12 m
= 8.378 kg

D - 22 = Berat per M x n batang x L
= 2,984 kg/m x 18 btg x 12 m
= 661 kg

D - 19 = Berat per M x n batang x L
= 2,23 kg/m x 60 btg x 12 m
= 1595 kg

D - 16 = Berat per M x n batang x L
= 1,57 kg/m x 5 btg x 12 m
= 87 kg

D - 13 = Berat per M x n batang x L
= 1,04 kg/m x 742 btg x 12 m
= 9.261 kg

D - 10 = Berat per M x n batang x L
= 0,62 kg/m x 59 btg x 12 m
= 439 kg

Rekap Volume Kebutuhan Tulangan Kolom

Lt.	S	D 25	D 22	D 19	D 16	D 13	D 10
		(ljr)	(ljr)	(ljr)	(ljr)	(ljr)	(ljr)
LB	S-2	181	18	60	5	742	59
	S-3	263	0	7	30	1043	89
LG	S-1	178	0	17	0	290	27
	S-2	165	62	29	0	447	45
	S-3	284	123	6	4	792	44
P2	S-1	178	0	17	0	290	27
	S-2	165	62	29	0	447	45
	S-3	284	123	6	4	792	44

P3	S-1	178	0	17	0	290	27
	S-2	165	62	29	0	447	45
	S-3	284	123	6	4	792	44
P4	S-1	178	0	17	0	290	27
	S-2	165	62	29	0	447	45
	S-3	284	123	6	4	792	44
P5	S-1	178	0	17	0	0	209
	S-2	162	11	29	0	0	292
	S-3	258	23	6	4	0	428
P6	S-1	178	0	17	0	0	209
	S-2	162	11	29	0	0	292
	S-3	258	23	6	4	0	428
P7	S-1	178	0	17	0	0	209
	S-2	162	11	29	0	0	292
	S-3	258	23	6	4	0	428
P8	S-1	178	0	17	0	0	209
	S-2	162	11	29	0	0	292
	S-3	258	23	6	4	0	428
LS	S-1	86	9	0	3	0	195
	S-2	96	10	0	3	0	202
	S-3	93	9	0	0	0	197
US	S-1	86	9	0	3	0	195
	S-2	96	10	0	3	0	202
	S-3	93	9	0	0	0	197

Lt.	S	D 25	D 22	D 19	D 16	D 13	D 10
		(kg)	(kg)	(kg)	(kg)	(kg)	(kg)
LB	S-2	8378	661	1595	87	9261	439
	S-3	12149	0	185	565	13011	665
LG	S-1	8235	0	454	0	3625	204
	S-2	7634	2210	785	0	5581	336
	S-3	13124	4419	149	83	9889	329

P2	S-1	8235	0	454	0	3625	204
	S-2	7634	2210	785	0	5581	336
	S-3	13124	4419	149	83	9889	329
P3	S-1	8235	0	454	0	3625	204
	S-2	7634	2210	785	0	5581	336
	S-3	13124	4419	149	83	9889	329
P4	S-1	8235	0	454	0	3625	204
	S-2	7634	2210	785	0	5581	336
	S-3	13124	4419	149	83	9889	329
P5	S-1	8235	0	454	0	0	1553
	S-2	7463	410	785	0	0	2172
	S-3	11923	821	149	83	0	3186
P6	S-1	8235	0	454	0	0	1553
	S-2	7463	410	785	0	0	2172
	S-3	11923	821	149	83	0	3186
P7	S-1	8235	0	454	0	0	1553
	S-2	7463	410	785	0	0	2172
	S-3	11923	821	149	83	0	3186
P8	S-1	8235	0	454	0	0	1553
	S-2	7463	410	785	0	0	2172
	S-3	11923	821	149	83	0	3186
LS	S-1	3965	307	0	55	0	1448
	S-2	4424	368	0	55	0	1499
	S-3	4319	307	0	0	0	1468
US	S-1	3965	307	0	55	0	1448
	S-2	4424	368	0	55	0	1499
	S-3	4319	307	0	0	0	1468

- Kebutuhan tenaga kerja untuk fabrikasi tulangan
  a. Jumlah Tenaga Kerja = 4 Grup
     Terdiri dari : - 0,2 Mandor Tukang
     - 4,00 Besi Pembantu
     - 8,00 Tukang

b. Jam Kerja 1 Hari = 8 jam

- Durasi Pekerjaan Pembesian Kolom
  Untuk pembesian kolom L B Sektor 2 durasi pembesiannya adalah 11 hari

Rekap Durasi Pekerjaan Fabrikasi Tulangan Kolom

No.	Lantai	Sektor	Durasi
			Hari
1	Base ment	Sektor 2	11
		Sektor 3	11
2	Lantai Ground	Sektor 1	6
		Sektor 2	6
		Sektor 3	10
3	P2	Sektor 1	6
		Sektor 2	6
		Sektor 3	10
4	P3	Sektor 1	6
		Sektor 2	6
		Sektor 3	10
5	P4	Sektor 1	6
		Sektor 2	6
		Sektor 3	10
6	P5	Sektor 1	3
		Sektor 2	5
		Sektor 3	7
7	P6	Sektor 1	3
		Sektor 2	5
		Sektor 3	7
8	P7	Sektor 1	3
		Sektor 2	5
		Sektor 3	7

9	P8	Sektor 1	3
		Sektor 2	5
		Sektor 3	7
10	Lower Soho	Sektor 1	3
		Sektor 2	3
		Sektor 3	3
11	Upper Soho	Sektor 1	3
		Sektor 2	3
		Sektor 3	3

- Kebutuhan Biaya Upah Pekerja
  a. Upah Mandor
     = Jumlah Mandor x Hari x Upah
     = 1,0 orang x 11 hari x Rp 158.000,00
     = Rp 1.765.693,20
  b. Upah Tukang Besi
     = Jumlah Tukang x Hari x Upah
     = 4,0 orang x 11 hari x Rp 121.000,00
     = Rp 5.408.832,34
  c. Upah Pembantu Tukang
     = Jumlah Pembantu Tukang x Hari x Upah
     = 8,0 orang x 11 hari x Rp 110.000,00
     = Rp 9.834.240,63

Sehingga, untuk fabrikasi tulangan L B Sektor 2 biaya upah pekerja yang diperlukan adalah : Rp 17.008.766

Rekap Biaya Upah Pekerja Fabrikasi Tulangan Kolom

No.	Lantai	Sektor	Mandor	Tukang Besi	Pembantu Tukang
1	Basement	S-2	Rp1.765.693	Rp5.408.832	Rp9.834.241
		S-3	Rp1.674.874	Rp5.130.627	Rp9.328.413

2	Lantai Ground	S-1	Rp883.430	Rp2.706.203	Rp4.920.369
		S-2	Rp905.703	Rp2.774.432	Rp5.044.421
		S-3	Rp1.638.583	Rp5.019.456	Rp9.126.284
3	P2	S-1	Rp883.430	Rp2.706.203	Rp4.920.369
		S-2	Rp905.703	Rp2.774.432	Rp5.044.421
		S-3	Rp1.638.583	Rp5.019.456	Rp9.126.284
4	P3	S-1	Rp883.430	Rp2.706.203	Rp4.920.369
		S-2	Rp905.703	Rp2.774.432	Rp5.044.421
		S-3	Rp1.638.583	Rp5.019.456	Rp9.126.284
5	P4	S-1	Rp883.430	Rp2.706.203	Rp4.920.369
		S-2	Rp905.703	Rp2.774.432	Rp5.044.421
		S-3	Rp1.638.583	Rp5.019.456	Rp9.126.284
6	P5	S-1	Rp434.320	Rp1.330.450	Rp2.419.000
		S-2	Rp719.364	Rp2.203.622	Rp4.006.585
		S-3	Rp1.110.494	Rp3.401.766	Rp6.185.028
7	P6	S-1	Rp434.320	Rp1.330.450	Rp2.419.000
		S-2	Rp719.364	Rp2.203.622	Rp4.006.585
		S-3	Rp1.110.494	Rp3.401.766	Rp6.185.028
8	P7	S-1	Rp434.320	Rp1.330.450	Rp2.419.000
		S-2	Rp719.364	Rp2.203.622	Rp4.006.585
		S-3	Rp1.110.494	Rp3.401.766	Rp6.185.028
9	P8	S-1	Rp434.320	Rp1.330.450	Rp2.419.000
		S-2	Rp719.364	Rp2.203.622	Rp4.006.585
		S-3	Rp1.110.494	Rp3.401.766	Rp6.185.028
10	Lower Soho	S-1	Rp424.465	Rp1.300.258	Rp2.364.106
		S-2	Rp457.682	Rp1.402.012	Rp2.549.113
		S-3	Rp466.791	Rp1.429.918	Rp2.599.850
11	Upper Soho	S-1	Rp424.465	Rp1.300.258	Rp2.364.106
		S-2	Rp457.682	Rp1.402.012	Rp2.549.113
		S-3	Rp466.791	Rp1.429.918	Rp2.599.850

- Kebutuhan Biaya Alat
  a. Bar Bender
     = Jumlah Alat x Hari x Harga
     = 4 alat x 11 hari x Rp 150.000,00
     = Rp 6.705.164,06
  b. Bar Cutter
     = Jumlah Alat x Hari x Harga
     = 4 alat x 11 hari x Rp 150.000,00
     = Rp 6.705.164,06

Sehingga, untuk fabrikasi tulangan L B Sektor 2 biaya alat yang diperlukan adalah : Rp 13.410.328,13

Rekap Biaya Sewa Alat

No.	Lantai	Sektor	Bar Bender	Bar Cuttter
1	Basement	S-2	Rp6.705.164	Rp6.705.164
		S-3	Rp6.360.281	Rp6.360.281
2	Lantai Ground	S-1	Rp3.354.797	Rp3.354.797
		S-2	Rp3.439.378	Rp3.439.378
		S-3	Rp6.222.466	Rp6.222.466
3	P2	S-1	Rp3.354.797	Rp3.354.797
		S-2	Rp3.439.378	Rp3.439.378
		S-3	Rp6.222.466	Rp6.222.466
4	P3	S-1	Rp3.354.797	Rp3.354.797
		S-2	Rp3.439.378	Rp3.439.378
		S-3	Rp6.222.466	Rp6.222.466
5	P4	S-1	Rp3.354.797	Rp3.354.797
		S-2	Rp3.439.378	Rp3.439.378
		S-3	Rp6.222.466	Rp6.222.466
6	P5	S-1	Rp1.649.318	Rp1.649.318
		S-2	Rp2.731.763	Rp2.731.763
		S-3	Rp4.217.065	Rp4.217.065

7	P6	S-1	Rp1.649.318	Rp1.649.318
		S-2	Rp2.731.763	Rp2.731.763
		S-3	Rp4.217.065	Rp4.217.065
8	P7	S-1	Rp1.649.318	Rp1.649.318
		S-2	Rp2.731.763	Rp2.731.763
		S-3	Rp4.217.065	Rp4.217.065
9	P8	S-1	Rp1.649.318	Rp1.649.318
		S-2	Rp2.731.763	Rp2.731.763
		S-3	Rp4.217.065	Rp4.217.065
10	Lower Soho	S-1	Rp1.611.891	Rp1.611.891
		S-2	Rp1.738.031	Rp1.738.031
		S-3	Rp1.772.625	Rp1.772.625
11	Upper Soho	S-1	Rp1.611.891	Rp1.611.891
		S-2	Rp1.738.031	Rp1.738.031
		S-3	Rp1.772.625	Rp1.772.625

Jadi, total biaya fabrikasi tulangan kolom L B Sektor 2 adalah Rp 30.419.095,00

No.	Lantai	Sektor	Total Biaya Fabrikasi
1	Base ment	Sektor 2	Rp30.419.094
		Sektor 3	Rp28.854.476
2	Lantai Ground	Sektor 1	Rp15.219.595
		Sektor 2	Rp15.603.312
		Sektor 3	Rp28.229.256
3	P2	Sektor 1	Rp15.219.595
		Sektor 2	Rp15.603.312
		Sektor 3	Rp28.229.256
4	P3	Sektor 1	Rp15.219.595
		Sektor 2	Rp15.603.312
		Sektor 3	Rp28.229.256
5	P4	Sektor 1	Rp15.219.595
		Sektor 2	Rp15.603.312
		Sektor 3	Rp28.229.256

6	P5	Sektor 1	Rp7.482.406
		Sektor 2	Rp12.393.096
		Sektor 3	Rp19.131.418
7	P6	Sektor 1	Rp7.482.406
		Sektor 2	Rp12.393.096
		Sektor 3	Rp19.131.418
8	P7	Sektor 1	Rp7.482.406
		Sektor 2	Rp12.393.096
		Sektor 3	Rp19.131.418
9	P8	Sektor 1	Rp7.482.406
		Sektor 2	Rp12.393.096
		Sektor 3	Rp19.131.418
10	Lower Soho	Sektor 1	Rp7.312.610
		Sektor 2	Rp7.884.868
		Sektor 3	Rp8.041.809
11	Upper Soho	Sektor 1	Rp7.312.610
		Sektor 2	Rp7.884.868
		Sektor 3	Rp8.041.809

- Kebutuhan tenaga kerja untuk pemasangan tulangan
  a. Jumlah Tenaga Kerja = 8 Grup
     Terdiri dari : - 0,4 Mandor
     - 8,00 Tukang Besi
     - 16,00 Pembantu Tukang
  b. Jam Kerja 1 Hari = 8 jam
- Durasi Pekerjaan
  Untuk pemasangan besi kolom L B Sektor 2 durasi pembesiannya adalah : 6 hari

Rekap Durasi Pekerjaan Pembesian Kolom

No.	Lantai	Sektor	Durasi
			Hari
1	Base ment	Sektor 2	6
		Sektor 3	6

2	Lantai Ground	Sektor 1	3
		Sektor 2	4
		Sektor 3	6
3	P2	Sektor 1	3
		Sektor 2	4
		Sektor 3	6
4	P3	Sektor 1	3
		Sektor 2	4
		Sektor 3	6
5	P4	Sektor 1	3
		Sektor 2	4
		Sektor 3	6
6	P5	Sektor 1	2
		Sektor 2	3
		Sektor 3	4
7	P6	Sektor 1	2
		Sektor 2	3
		Sektor 3	4
8	P7	Sektor 1	3
		Sektor 2	3
		Sektor 3	7
9	P8	Sektor 1	2
		Sektor 2	3
		Sektor 3	4
10	Lower Soho	Sektor 1	2
		Sektor 2	2
		Sektor 3	2
11	Upper Soho	Sektor 1	2
		Sektor 2	2
		Sektor 3	2

- Kebutuhan Biaya Upah Pekerja

a. Upah Mandor
   = Jumlah Mandor x Hari x Upah
   = 1,0 orang x 6 hari x Rp 158.000,00
   = Rp 1.016.581,88
b. Upah Tukang Besi
   = Jumlah Tukang x Hari x Upah
   = 8,0 orang x 6 hari x Rp 121.000,00
   = Rp 6.228.172,50
c. Upah Pembantu Tukang
   = Jumlah Pembantu Tukang x Hari x Upah
   = 16 orang x 6 hari x Rp 110.000,00
   = Rp 11.323.950,00

Sehingga, untuk pembesian kolom L B Sektor 2 biaya upah pekerja yang diperlukan adalah Rp 18.568.704

Rekap Biaya Upah Pekerja Pembesian Kolom

No.	Lantai	Sektor	Mandor	Tukang Besi	Pembantu Tukang
1	Basement	S-2	Rp1.016.582	Rp6.228.173	Rp11.323.950
		S-3	Rp993.314	Rp6.085.619	Rp11.064.763
2	Lantai Ground	S-1	Rp531.991	Rp3.259.286	Rp5.925.975
		S-2	Rp621.971	Rp3.810.555	Rp6.928.281
		S-3	Rp946.408	Rp5.798.244	Rp10.542.263
3	P2	S-1	Rp531.991	Rp3.259.286	Rp5.925.975
		S-2	Rp621.971	Rp3.810.555	Rp6.928.281
		S-3	Rp946.408	Rp5.798.244	Rp10.542.263
4	P3	S-1	Rp531.991	Rp3.259.286	Rp5.925.975
		S-2	Rp621.971	Rp3.810.555	Rp6.928.281
		S-3	Rp946.408	Rp5.798.244	Rp10.542.263
5	P4	S-1	Rp531.991	Rp3.259.286	Rp5.925.975
		S-2	Rp621.971	Rp3.810.555	Rp6.928.281
		S-3	Rp946.408	Rp5.798.244	Rp10.542.263

6	P5	S-1	Rp267.069	Rp1.636.223	Rp2.974.950
		S-2	Rp449.633	Rp2.754.716	Rp5.008.575
		S-3	Rp697.101	Rp4.270.846	Rp7.765.175
7	P6	S-1	Rp267.069	Rp1.636.223	Rp2.974.950
		S-2	Rp449.633	Rp2.754.716	Rp5.008.575
		S-3	Rp697.101	Rp4.270.846	Rp7.765.175
8	P7	S-1	Rp434.320	Rp2.660.900	Rp4.837.999
		S-2	Rp449.633	Rp2.754.716	Rp5.008.575
		S-3	Rp1.110.494	Rp6.803.531	Rp12.370.057
9	P8	S-1	Rp267.069	Rp1.636.223	Rp2.974.950
		S-2	Rp449.633	Rp2.754.716	Rp5.008.575
		S-3	Rp697.101	Rp4.270.846	Rp7.765.175
10	Lower Soho	S-1	Rp266.897	Rp1.635.164	Rp2.973.025
		S-2	Rp283.067	Rp1.734.233	Rp3.153.150
		S-3	Rp285.264	Rp1.747.694	Rp3.177.625
11	Upper Soho	S-1	Rp266.897	Rp1.635.164	Rp2.973.025
		S-2	Rp283.067	Rp1.734.233	Rp3.153.150
		S-3	Rp285.264	Rp1.747.694	Rp3.177.625

- Kebutuhan Biaya Bahan
  a. Besi
     = Kebutuhan Besi Tulangan x Harga per Kg
     = 19.672 kg x Rp 8.800,00
     = Rp 179.693.456
  b. Bendrat
     Jumlah kawat bendrat yang dibutuhkan untuk pemasangan tulangan adalah 10% dari berat besi
     = 10% x Harga per Kg x Vol. Besi
     = 10% x Rp 15.000,00 x 19.672
     = Rp 30.629.566

Sehingga, untuk pembesian kolom L B Sektor 2 biaya alat yang diperlukan adalah Rp 210.323.022,06

Rekap Biaya Bahan

No.	Lantai	Sektor	Besi Tulangan	Kawat Bendrat
1	Basement	S-2	Rp179.693.456	Rp30.629.566
		S-3	Rp233.859.678	Rp39.862.445
2	Lantai Ground	S-1	Rp110.155.663	Rp18.776.533
		S-2	Rp145.598.005	Rp24.817.842
		S-3	Rp246.337.383	Rp41.989.327
3	P2	S-1	Rp110.155.663	Rp18.776.533
		S-2	Rp145.598.005	Rp24.817.842
		S-3	Rp246.337.383	Rp41.989.327
4	P3	S-1	Rp110.155.663	Rp18.776.533
		S-2	Rp145.598.005	Rp24.817.842
		S-3	Rp246.337.383	Rp41.989.327
5	P4	S-1	Rp110.155.663	Rp18.776.533
		S-2	Rp145.598.005	Rp24.817.842
		S-3	Rp246.337.383	Rp41.989.327
6	P5	S-1	Rp90.127.447	Rp15.362.633
		S-2	Rp95.299.038	Rp16.244.154
		S-3	Rp142.220.087	Rp24.242.060
7	P6	S-1	Rp90.127.447	Rp15.362.633
		S-2	Rp95.299.038	Rp16.244.154
		S-3	Rp142.220.087	Rp24.242.060
8	P7	S-1	Rp90.127.447	Rp15.362.633
		S-2	Rp95.299.038	Rp16.244.154
		S-3	Rp142.220.087	Rp24.242.060
9	P8	S-1	Rp90.127.447	Rp15.362.633
		S-2	Rp95.299.038	Rp16.244.154
		S-3	Rp142.220.087	Rp24.242.060
10	Lower Soho	S-1	Rp50.821.809	Rp8.662.808
		S-2	Rp55.849.280	Rp9.519.764
		S-3	Rp53.619.354	Rp9.139.663

11	Upper Soho	S-1	Rp50.821.809	Rp8.662.808
		S-2	Rp55.849.280	Rp9.519.764
		S-3	Rp53.619.354	Rp9.139.663

Jadi, total biaya pembesian kolom L B Sektor 2 adalah Rp 228.891.727,00

Rekap Total Biaya Pemasangan Besi Kolom

No.	Lantai	Sektor	Total Biaya Pembesian
1	Base ment	Sektor 2	Rp228.891.726
		Sektor 3	Rp291.865.819
2	Lantai Ground	Sektor 1	Rp138.649.448
		Sektor 2	Rp181.776.653
		Sektor 3	Rp305.613.624
3	P2	Sektor 1	Rp138.649.448
		Sektor 2	Rp181.776.653
		Sektor 3	Rp305.613.624
4	P3	Sektor 1	Rp138.649.448
		Sektor 2	Rp181.776.653
		Sektor 3	Rp305.613.624
5	P4	Sektor 1	Rp138.649.448
		Sektor 2	Rp181.776.653
		Sektor 3	Rp305.613.624
6	P5	Sektor 1	Rp110.368.322
		Sektor 2	Rp119.756.117
		Sektor 3	Rp179.195.270
7	P6	Sektor 1	Rp110.368.322
		Sektor 2	Rp119.756.117
		Sektor 3	Rp179.195.270
8	P7	Sektor 1	Rp113.423.299
		Sektor 2	Rp119.756.117
		Sektor 3	Rp186.746.230

9	P8	Sektor 1	Rp110.368.322
		Sektor 2	Rp119.756.117
		Sektor 3	Rp179.195.270
10	Lower Soho	Sektor 1	Rp64.359.703
		Sektor 2	Rp70.539.493
		Sektor 3	Rp67.969.599
11	Upper Soho	Sektor 1	Rp64.359.703
		Sektor 2	Rp70.539.493
		Sektor 3	Rp67.969.599

6.3.2 Biaya Pembesian Tangga

- Perhitungan Volume Kebutuhan Tulangan

Lantai L B Sektor 2

D - 13 = Berat per M x n batang x L
= 1,04 kg/m x 22 btg x 12 m
= 275 kg

D - 10 = Berat per M x n batang x L
= 0,62 kg/m x 10 btg x 12 m
= 74 kg

D - 8 = Berat per M x n batang x L
= 0,395 kg/m x 14 btg x 12 m
= 66 kg

Rekap Volume Kebutuhan Tulangan Tangga

Lt.	S	D 13	D 10	D 8
		(ljr)	(ljr)	(ljr)
LB	S-2	22	10	14
	S-3	22	10	14
LG	S-2	50	24	32
	S-3	25	12	16
P2	S-2	42	14	20
	S-3	42	14	20
P3	S-2	42	14	20
	S-3	42	14	20

P4	S-2	42	14	20
	S-3	42	14	20
P5	S-2	42	14	20
	S-3	42	14	20
P6	S-2	42	14	20
	S-3	42	14	20
P7	S-2	42	14	20
	S-3	42	14	20
P8	S-2	21	14	30
	S-3	21	7	15
LS	S-2	22	10	10
	S-3	22	10	10
US	S-2	22	10	10
	S-3	22	10	10

Lt.	S	D 13	D 10	D 8
		(kg)	(kg)	(kg)
LB	S-2	275	74	66
	S-3	275	74	66
LG	S-2	624	179	152
	S-3	312	89	76
P2	S-2	524	104	95
	S-3	524	104	95
P3	S-2	524	104	95
	S-3	524	104	95
P4	S-2	524	104	95
	S-3	524	104	95
P5	S-2	524	104	95
	S-3	524	104	95
P6	S-2	524	104	95
	S-3	524	104	95
P7	S-2	524	104	95
	S-3	524	104	95

P8	S-2	262	104	142
	S-3	262	52	71
LS	S-2	275	74	47
	S-3	275	74	47
US	S-2	275	74	47
	S-3	275	74	47

- Kebutuhan tenaga kerja untuk fabrikasi tulangan
  a. Jumlah Tenaga Kerja = 4 Grup
     Terdiri dari : - 0,2 Mandor Tukang
     - 4,00 Besi Pembantu
     - 8,00 Tukang
  b. Jam Kerja 1 Hari = 8 jam

- Durasi Pekerjaan Pembesian Tangga
  Untuk pembesian tangga L B Sektor 2 durasi pembesiannya adalah : 1 hari

Rekap Durasi Pekerjaan Fabrikasi Tulangan Tangga

No.	Lantai	Sektor	Durasi
			Hari
1	Base ment	Sektor 2	1
		Sektor 3	1
2	Lantai Ground	Sektor 2	2
		Sektor 3	1
3	P2	Sektor 2	1
		Sektor 3	1
4	P3	Sektor 2	1
		Sektor 3	1
5	P4	Sektor 2	1
		Sektor 3	1
6	P5	Sektor 2	1
		Sektor 3	1

7	P6	Sektor 2	1
		Sektor 3	1
8	P7	Sektor 2	1
		Sektor 3	1
9	P8	Sektor 2	1
		Sektor 3	1
10	LS	Sektor 2	1
		Sektor 3	1
11	US	Sektor 2	1
		Sektor 3	1

- Kebutuhan Biaya Upah Pekerja
  a. Upah Mandor
     = Jumlah Mandor x Hari x Upah
     = 1,0 orang x 1 hari x Rp 158.000,00
     = Rp 119.445,04
  b. Upah Tukang Besi
     = Jumlah Tukang x Hari x Upah
     = 4,0 orang x 1 hari x Rp 121.000,00
     = Rp 365.894,93
  c. Upah Pembantu Tukang
     = Jumlah Pembantu Tukang x Hari x Upah
     = 8,0 orang x 1 hari x Rp 110.000,00
     = Rp 665.263,50

Sehingga, untuk fabrikasi tulangan L B Sektor 2 biaya upah pekerja yang diperlukan adalah : Rp 1.150.603

Rekap Biaya Upah Pekerja Fabrikasi Tulangan Tangga

No.	Lantai	Sektor	Mandor	Tukang Besi	Pembantu Tukang
1	Basement	S-2	Rp119.445	Rp365.895	Rp665.264
		S-3	Rp119.445	Rp365.895	Rp665.264

2	Lantai Ground	S-2	Rp244.799	Rp749.891	Rp1.363.439
		S-3	Rp134.297	Rp411.391	Rp747.984
3	P2	S-2	Rp172.404	Rp528.123	Rp960.223
		S-3	Rp100.833	Rp308.880	Rp561.600
4	P3	S-2	Rp172.404	Rp528.123	Rp960.223
		S-3	Rp100.833	Rp308.880	Rp561.600
5	P4	S-2	Rp172.404	Rp528.123	Rp960.223
		S-3	Rp100.833	Rp308.880	Rp561.600
6	P5	S-2	Rp172.404	Rp528.123	Rp960.223
		S-3	Rp100.833	Rp308.880	Rp561.600
7	P6	S-2	Rp172.404	Rp528.123	Rp960.223
		S-3	Rp100.833	Rp308.880	Rp561.600
8	P7	S-2	Rp172.404	Rp528.123	Rp960.223
		S-3	Rp100.833	Rp308.880	Rp561.600
9	P8	S-2	Rp221.320	Rp677.969	Rp1.232.671
		S-3	Rp121.436	Rp371.993	Rp676.352
10	LS	S-2	Rp103.993	Rp318.560	Rp579.200
		S-3	Rp103.993	Rp318.560	Rp579.200
11	US	S-2	Rp103.993	Rp318.560	Rp579.200
		S-3	Rp103.993	Rp318.560	Rp579.200

- Kebutuhan Biaya Alat
  a. Bar Bender
     = Jumlah Alat x Hari x Harga
     = 4 alat x 1 hari x Rp 150.000,00
     = Rp 453.588,75
  b. Bar Cutter
     = Jumlah Alat x Hari x Harga
     = 4 alat x 1 hari x Rp 150.000,00
     = Rp 453.588,75

Sehingga, untuk fabrikasi tulangan L B Sektor 2 biaya alat yang diperlukan adalah : Rp 907.177,50

Rekap Biaya Sewa Alat

No.	Lantai	Sektor	Bar Bender	Bar Cuttter
1	Basement	S-2	Rp453.589	Rp453.589
		S-3	Rp453.589	Rp453.589
2	Lantai Ground	S-2	Rp929.618	Rp929.618
		S-3	Rp509.989	Rp509.989
3	P2	S-2	Rp654.698	Rp654.698
		S-3	Rp382.909	Rp382.909
4	P3	S-2	Rp654.698	Rp654.698
		S-3	Rp382.909	Rp382.909
5	P4	S-2	Rp654.698	Rp654.698
		S-3	Rp382.909	Rp382.909
6	P5	S-2	Rp654.698	Rp654.698
		S-3	Rp382.909	Rp382.909
7	P6	S-2	Rp654.698	Rp654.698
		S-3	Rp382.909	Rp382.909
8	P7	S-2	Rp654.698	Rp654.698
		S-3	Rp382.909	Rp382.909
9	P8	S-2	Rp840.458	Rp840.458
		S-3	Rp461.149	Rp461.149
10	LS	S-2	Rp394.909	Rp394.909
		S-3	Rp394.909	Rp394.909
11	US	S-2	Rp394.909	Rp394.909
		S-3	Rp394.909	Rp394.909

Jadi, total biaya fabrikasi tulangan tangga L B Sektor 2 adalah Rp 2.057.781,00

No.	Lantai	Sektor	Total Biaya Fabrikasi
1	Basement	Sektor 2	Rp2.057.781
		Sektor 3	Rp2.057.781

2	Lantai Ground	Sektor 2	Rp4.217.365
		Sektor 3	Rp2.313.649
3	P2	Sektor 2	Rp2.970.144
		Sektor 3	Rp1.737.129
4	P3	Sektor 2	Rp2.970.144
		Sektor 3	Rp1.737.129
5	P4	Sektor 2	Rp2.970.144
		Sektor 3	Rp1.737.129
6	P5	Sektor 2	Rp2.970.144
		Sektor 3	Rp1.737.129
7	P6	Sektor 2	Rp2.970.144
		Sektor 3	Rp1.737.129
8	P7	Sektor 2	Rp2.970.144
		Sektor 3	Rp1.737.129
9	P8	Sektor 2	Rp3.812.876
		Sektor 3	Rp2.092.078
10	LS	Sektor 2	Rp1.791.569
		Sektor 3	Rp1.791.569
11	US	Sektor 2	Rp1.791.569
		Sektor 3	Rp1.791.569

- Kebutuhan tenaga kerja untuk pemasangan tulangan
  a. Jumlah Tenaga Kerja = 2 Grup
     Terdiri dari : - 0,1 Mandor Tukang
     - 2,00 Besi Pembantu
     - 4,00 Tukang
  b. Jam Kerja 1 Hari = 8 jam

- Durasi Pekerjaan
  Untuk pemasangan besi tangga L B Sektor 2 durasi pembesiannya adalah : 2 hari

Rekap Durasi Pekerjaan Pembesian Tangga

No.	Lantai	Sektor	Durasi
			Hari
1	Base ment	Sektor 2	2
		Sektor 3	2
2	Lantai Ground	Sektor 2	4
		Sektor 3	2
3	P2	Sektor 2	2
		Sektor 3	2
4	P3	Sektor 2	2
		Sektor 3	2
5	P4	Sektor 2	2
		Sektor 3	2
6	P5	Sektor 2	2
		Sektor 3	2
7	P6	Sektor 2	2
		Sektor 3	2
8	P7	Sektor 2	2
		Sektor 3	2
9	P8	Sektor 2	4
		Sektor 3	2
10	LS	Sektor 2	2
		Sektor 3	2
11	US	Sektor 2	2
		Sektor 3	2

- Kebutuhan Biaya Upah Pekerja
  a. Upah Mandor
     = Jumlah Mandor x Hari x Upah
     = 1,0 orang x 2 hari x Rp 158.000,00
     = Rp 312.025,31

b. Upah Tukang Besi
= Jumlah Tukang x Hari x Upah
= 2,0 orang x 2 hari x Rp 121.000,00
= Rp 477.912,19

c. Upah Pembantu Tukang
= Jumlah Pembantu Tukang x Hari x Upah
= 4 orang x 2 hari x Rp 110.000,00
= Rp 868.931,25

Sehingga, untuk pembesian tangga L B Sektor 2 biaya upah pekerja yang diperlukan adalah Rp 1.658.869

Rekap Biaya Upah Pekerja Pembesian Tangga

No.	Lantai	Sektor	Mandor	Tukang Besi	Pembantu Tukang
1	Basement	S-2	Rp312.025	Rp477.912	Rp868.931
		S-3	Rp312.025	Rp477.912	Rp868.931
2	Lantai Ground	S-2	Rp577.613	Rp884.699	Rp1.608.544
		S-3	Rp364.980	Rp559.020	Rp1.016.400
3	P2	S-2	Rp373.942	Rp572.746	Rp1.041.356
		S-3	Rp241.962	Rp370.600	Rp673.819
4	P3	S-2	Rp373.942	Rp572.746	Rp1.041.356
		S-3	Rp241.962	Rp370.600	Rp673.819
5	P4	S-2	Rp373.942	Rp572.746	Rp1.041.356
		S-3	Rp241.962	Rp370.600	Rp673.819
6	P5	S-2	Rp373.942	Rp572.746	Rp1.041.356
		S-3	Rp241.962	Rp370.600	Rp673.819
7	P6	S-2	Rp373.942	Rp572.746	Rp1.041.356
		S-3	Rp241.962	Rp370.600	Rp673.819
8	P7	S-2	Rp373.942	Rp572.746	Rp1.041.356
		S-3	Rp241.962	Rp370.600	Rp673.819
9	P8	S-2	Rp632.000	Rp968.000	Rp1.760.000
		S-3	Rp300.620	Rp460.443	Rp837.169
10	LS	S-2	Rp268.032	Rp410.530	Rp746.419
		S-3	Rp268.032	Rp410.530	Rp746.419

11	US	S-2	Rp268.032	Rp410.530	Rp746.419
		S-3	Rp268.032	Rp410.530	Rp746.419

- Kebutuhan Biaya Bahan
  a. Besi
     = Kebutuhan Besi Tulangan x Harga per Kg
     = 415 kg x Rp 8.800,00
     = Rp 3.654.816
  b. Bendrat
     Jumlah kawat bendrat yang dibutuhkan untuk pemasangan tulangan adalah 10% dari berat besi
     = 10% x Harga per Kg x Vol. Besi
     = 10% x Rp 15.000,00 x 415,3
     = Rp 622.980

Sehingga, untuk pembesian tangga L B Sektor 2 biaya alat yang diperlukan adalah Rp 4.277.796,00

Rekap Biaya Bahan

No.	Lantai	Sektor	Besi Tulangan	Kawat Bendrat
1	Basement	S-2	Rp3.654.816	Rp622.980
		S-3	Rp3.654.816	Rp622.980
2	Lantai Ground	S-2	Rp8.397.312	Rp1.431.360
		S-3	Rp4.198.656	Rp715.680
3	P2	S-2	Rp6.363.456	Rp1.084.680
		S-3	Rp6.363.456	Rp1.084.680
4	P3	S-2	Rp6.363.456	Rp1.084.680
		S-3	Rp6.363.456	Rp1.084.680
5	P4	S-2	Rp6.363.456	Rp1.084.680
		S-3	Rp6.363.456	Rp1.084.680
6	P5	S-2	Rp6.363.456	Rp1.084.680
		S-3	Rp6.363.456	Rp1.084.680
7	P6	S-2	Rp6.363.456	Rp1.084.680
		S-3	Rp6.363.456	Rp1.084.680

8	P7	S-2	Rp6.363.456	Rp1.084.680
		S-3	Rp6.363.456	Rp1.084.680
9	P8	S-2	Rp4.474.272	Rp762.660
		S-3	Rp3.390.288	Rp577.890
10	LS	S-2	Rp3.487.968	Rp594.540
		S-3	Rp3.487.968	Rp594.540
11	US	S-2	Rp3.487.968	Rp594.540
		S-3	Rp3.487.968	Rp594.540

Jadi, total biaya pembesian tangga L B Sektor 2 adalah Rp 5.936.665,00

Rekap Total Biaya Pemasangan Besi Kolom

No.	Lantai	Sektor	Total Biaya Pembesian
1	Base ment	Sektor 2	Rp5.936.665
		Sektor 3	Rp5.936.665
2	Lantai Ground	Sektor 2	Rp12.899.528
		Sektor 3	Rp6.854.736
3	P2	Sektor 2	Rp9.436.180
		Sektor 3	Rp8.734.517
4	P3	Sektor 2	Rp9.436.180
		Sektor 3	Rp8.734.517
5	P4	Sektor 2	Rp9.436.180
		Sektor 3	Rp8.734.517
6	P5	Sektor 2	Rp9.436.180
		Sektor 3	Rp8.734.517
7	P6	Sektor 2	Rp9.436.180
		Sektor 3	Rp8.734.517
8	P7	Sektor 2	Rp9.436.180
		Sektor 3	Rp8.734.517
9	P8	Sektor 2	Rp8.596.932
		Sektor 3	Rp5.566.409
10	LS	Sektor 2	Rp5.507.489
		Sektor 3	Rp5.507.489

11	US	Sektor 2	Rp5.507.489
		Sektor 3	Rp5.507.489

6.3.3 Biaya Pembesian Balok & Plat

- Perhitungan Volume Kebutuhan Tulangan

Balok L G Sektor 2

D - 25 = Berat per M x n batang x L
= 3,85 kg/m x 22 btg x 12 m
= 1.016 kg

D - 22 = Berat per M x n batang x L
= 2,984 kg/m x 182 btg x 12 m
= 6517 kg

D - 19 = Berat per M x n batang x L
= 2,23 kg/m x 88 btg x 12 m
= 2355 kg

D - 16 = Berat per M x n batang x L
= 1,57 kg/m x 107 btg x 12 m
= 2.016 kg

D - 13 = Berat per M x n batang x L
= 1,04 kg/m x 0 btg x 12 m
= - kg

D - 10 = Berat per M x n batang x L
= 0,62 kg/m x 487 btg x 12 m
= 3.623 kg

Rekap Volume Kebutuhan Tulangan Balok

Lt.	S	D 25	D 22	D 19	D 16	D 13	D 10
		(ljr)	(ljr)	(ljr)	(ljr)	(ljr)	(ljr)
LB	S-2	0	0	0	0	0	0
	S-3	0	0	0	0	0	0
LG	S-1	0	166	0	127	0	499
	S-2	22	182	88	107	0	487
	S-3	100	240	7	195	72	706

P2	S-1	0	166	0	127	0	499
	S-2	22	182	88	107	0	487
	S-3	100	240	7	195	72	706
P3	S-1	0	166	0	127	0	499
	S-2	22	182	88	107	0	487
	S-3	100	240	7	195	72	706
P4	S-1	0	166	0	127	0	499
	S-2	22	182	88	107	0	487
	S-3	100	240	7	195	72	706
P5	S-1	0	166	0	127	0	499
	S-2	22	182	88	107	0	487
	S-3	100	240	7	195	72	706
P6	S-1	0	166	0	127	0	499
	S-2	22	182	88	107	0	487
	S-3	100	240	7	195	72	706
P7	S-1	0	166	0	127	0	499
	S-2	22	182	88	107	0	487
	S-3	100	240	7	195	72	706
P8	S-1	0	166	0	127	0	499
	S-2	22	182	88	107	0	487
	S-3	100	240	7	195	72	706
LS	S-1	0	166	0	127	0	499
	S-2	22	182	88	107	0	487
	S-3	100	240	7	195	72	706
US	S-1	0	63	0	78	0	188
	S-2	17	127	16	43	0	224
	S-3	35	37	12	59	14	174

Lt.	S	D 25	D 22	D 19	D 16	D 13	D 10
		(kg)	(kg)	(kg)	(kg)	(kg)	(kg)
LB	S-2	0	0	0	0	0	0
	S-3	0	0	0	0	0	0

LG	S-1	0	5944	0	2393	0	3713
	S-2	1016	6517	2355	2016	0	3623
	S-3	4620	8594	187	3674	899	5253
P2	S-1	0	5944	0	2393	0	3713
	S-2	1016	6517	2355	2016	0	3623
	S-3	4620	8594	187	3674	899	5253
P3	S-1	0	5944	0	2393	0	3713
	S-2	1016	6517	2355	2016	0	3623
	S-3	4620	8594	187	3674	899	5253
P4	S-1	0	5944	0	2393	0	3713
	S-2	1016	6517	2355	2016	0	3623
	S-3	4620	8594	187	3674	899	5253
P5	S-1	0	5944	0	2393	0	3713
	S-2	1016	6517	2355	2016	0	3623
	S-3	4620	8594	187	3674	899	5253
P6	S-1	0	5944	0	2393	0	3713
	S-2	1016	6517	2355	2016	0	3623
	S-3	4620	8594	187	3674	899	5253
P7	S-1	0	5944	0	2393	0	3713
	S-2	1016	6517	2355	2016	0	3623
	S-3	4620	8594	187	3674	899	5253
P8	S-1	0	5944	0	2393	0	3713
	S-2	1016	6517	2355	2016	0	3623
	S-3	4620	8594	187	3674	899	5253
LS	S-1	0	5944	0	2393	0	3713
	S-2	1016	6517	2355	2016	0	3623
	S-3	4620	8594	187	3674	899	5253
US	S-1	0	2256	0	1470	0	1399
	S-2	785	4548	428	810	0	1667
	S-3	1617	1325	321	1112	175	1295

Pelat L G Sektor 2

D - 13 = Berat per M x n batang x L
= 1,04 kg/m x 0 btg x 12 m
= - kg

D - 10 = Berat per M x n batang x L
= 0,62 kg/m x 849 btg x 12 m
= 6.317 kg

Rekap Volume Kebutuhan Tulangan Pelat

Lt.	S	D 13 (m)	D 10 (m)	D 13 (ljr)	D 10 (ljr)	D 13 (kg)	D 10 (kg)
LB	S-2	8453	0	704	0	8792	0
	S-3	16372	0	1364	0	17027	0
LG	S-1	0	6940	0	578	0	4303
	S-2	0	10189	0	849	0	6317
	S-3	0	15959	0	1330	0	9894
P2	S-1	0	11416	0	951	0	7078
	S-2	0	10189	0	849	0	6317
	S-3	0	15959	0	1330	0	9894
P3	S-1	0	11416	0	951	0	7078
	S-2	0	10189	0	849	0	6317
	S-3	0	15959	0	1330	0	9894
P4	S-1	0	11416	0	951	0	7078
	S-2	0	10189	0	849	0	6317
	S-3	0	15959	0	1330	0	9894
P5	S-1	0	11416	0	951	0	7078
	S-2	0	10189	0	849	0	6317
	S-3	0	15959	0	1330	0	9894
P6	S-1	0	11416	0	951	0	7078
	S-2	0	10189	0	849	0	6317
	S-3	0	15959	0	1330	0	9894
P7	S-1	0	11416	0	951	0	7078
	S-2	0	10189	0	849	0	6317
	S-3	0	15959	0	1330	0	9894

P8	S-1	0	11416	0	951	0	7078
	S-2	0	10189	0	849	0	6317
	S-3	0	15959	0	1330	0	9894
LS	S-1	0	11416	0	951	0	7078
	S-2	0	10189	0	849	0	6317
	S-3	0	15959	0	1330	0	9894
US	S-1	0	2052	0	171	0	1272
	S-2	0	2006	0	167	0	1243
	S-3	0	3367	0	281	0	2087

- Kebutuhan tenaga kerja untuk fabrikasi tulangan
  a. Jumlah Tenaga Kerja = 4 Grup
     Terdiri dari : - 0,2 Mandor
     - 4,00 Tukang Besi
     - 8,00 Pembantu Tukang
  b. Jam Kerja 1 Hari = 8 jam

- Durasi Pekerjaan Pembesian Balok dan Plat
  Untuk fabrikasi besi balok L G Sektor 2 durasi pembesiannya adalah 9 hari
  Untuk fabrikasi besi pelat L G Sektor 2 durasi pembesiannya adalah 2 hari

Rekap Durasi Fabrikasi Tulangan Balok dan Plat

No.	Lantai	Sektor	Balok	Pelat
			Hari	Hari
1	Base ment	Sektor 2		1
		Sektor 3		1
2	Lantai Ground	Sektor 1		2
		Sektor 2	9	2
		Sektor 3	14	3
3	P2	Sektor 1	9	2
		Sektor 2	9	2
		Sektor 3	14	3

4	P3	Sektor 1	9	2
		Sektor 2	9	2
		Sektor 3	14	3
5	P4	Sektor 1	9	2
		Sektor 2	9	2
		Sektor 3	14	3
6	P5	Sektor 1	9	2
		Sektor 2	9	2
		Sektor 3	14	3
7	P6	Sektor 1	9	2
		Sektor 2	9	2
		Sektor 3	14	3
8	P7	Sektor 1	9	2
		Sektor 2	9	2
		Sektor 3	14	3
9	P8	Sektor 1	9	2
		Sektor 2	9	2
		Sektor 3	14	3
10	Lower Soho	Sektor 1	9	2
		Sektor 2	9	2
		Sektor 3	14	3
11	Upper Soho	Sektor 1	4	1
		Sektor 2	5	1
		Sektor 3	4	1

- Kebutuhan Biaya Upah Pekerja
  a. Upah Mandor
     = Jumlah Mandor x Hari x Upah
     = 1,0 orang x 11 hari x Rp 158.000,00
     = Rp 1.667.328,33

b. Upah Tukang Besi
   = Jumlah Tukang x Hari x Upah
   = 4,0 orang x 11 hari x Rp 121.000,00
   = Rp 5.107.512,09
c. Upah Pembantu Tukang
   = Jumlah Pembantu Tukang x Hari x Upah
   = 8,0 orang x 11 hari x Rp 110.000,00
   = Rp 9.286.385,63

Sehingga, untuk fabrikasi tulangan L G Sektor 2 biaya upah pekerja yang diperlukan adalah : Rp 16.061.226

Rekap Biaya Upah Pekerja Fabrikasi Besi Balok & Plat

No.	Lantai	Sektor	Mandor	Tukang Besi	Pembantu Tukang
1	Basement	S-2	Rp158.000	Rp484.000	Rp880.000
		S-3	Rp158.000	Rp484.000	Rp880.000
2	Lantai Ground	S-1	Rp316.000	Rp968.000	Rp1.760.000
		S-2	Rp1.667.328	Rp5.107.512	Rp9.286.386
		S-3	Rp2.676.446	Rp8.198.733	Rp14.906.788
3	P2	S-1	Rp1.738.000	Rp5.324.000	Rp9.680.000
		S-2	Rp1.667.328	Rp5.107.512	Rp9.286.386
		S-3	Rp2.685.294	Rp8.225.837	Rp14.956.068
4	P3	S-1	Rp1.738.000	Rp5.324.000	Rp9.680.000
		S-2	Rp1.667.328	Rp5.107.512	Rp9.286.386
		S-3	Rp2.685.294	Rp8.225.837	Rp14.956.068
5	P4	S-1	Rp1.738.000	Rp5.324.000	Rp9.680.000
		S-2	Rp1.667.328	Rp5.107.512	Rp9.286.386
		S-3	Rp2.685.294	Rp8.225.837	Rp14.956.068
6	P5	S-1	Rp1.738.000	Rp5.324.000	Rp9.680.000
		S-2	Rp1.667.328	Rp5.107.512	Rp9.286.386
		S-3	Rp2.685.294	Rp8.225.837	Rp14.956.068
7	P6	S-1	Rp1.738.000	Rp5.324.000	Rp9.680.000
		S-2	Rp1.667.328	Rp5.107.512	Rp9.286.386
		S-3	Rp2.685.294	Rp8.225.837	Rp14.956.068

8	P7	S-1	Rp1.738.000	Rp5.324.000	Rp9.680.000
		S-2	Rp1.667.328	Rp5.107.512	Rp9.286.386
		S-3	Rp2.685.294	Rp8.225.837	Rp14.956.068
9	P8	S-1	Rp1.738.000	Rp5.324.000	Rp9.680.000
		S-2	Rp1.667.328	Rp5.107.512	Rp9.286.386
		S-3	Rp2.685.294	Rp8.225.837	Rp14.956.068
10	Lower Soho	S-1	Rp1.738.000	Rp5.324.000	Rp9.680.000
		S-2	Rp1.667.328	Rp5.107.512	Rp9.286.386
		S-3	Rp2.685.294	Rp8.225.837	Rp14.956.068
11	Upper Soho	S-1	Rp823.137	Rp2.521.508	Rp4.584.559
		S-2	Rp983.407	Rp3.012.461	Rp5.477.203
		S-3	Rp814.126	Rp2.493.905	Rp4.534.372

- Kebutuhan Biaya Alat
  a. Bar Bender
     = Jumlah Alat x Hari x Harga
     = 4 alat x 11 hari x Rp 150.000,00
     = Rp 6.331.626,56
  b. Bar Cutter
     = Jumlah Alat x Hari x Harga
     = 4 alat x 11 hari x Rp 150.000,00
     = Rp 6.331.626,56

Sehingga, untuk fabrikasi tulangan L G Sektor 2 biaya alat yang diperlukan adalah : Rp 12.663.253,13

Rekap Biaya Sewa Alat

No.	Lantai	Sektor	Bar Bender	Bar Cuttter
1	Basement	S-2	Rp600.000	Rp600.000
		S-3	Rp600.000	Rp600.000
2	Lantai Ground	S-1	Rp1.200.000	Rp1.200.000
		S-2	Rp6.331.627	Rp6.331.627
		S-3	Rp10.163.719	Rp10.163.719

3	P2	S-1	Rp6.600.000	Rp6.600.000
		S-2	Rp6.331.627	Rp6.331.627
		S-3	Rp10.197.319	Rp10.197.319
4	P3	S-1	Rp6.600.000	Rp6.600.000
		S-2	Rp6.331.627	Rp6.331.627
		S-3	Rp10.197.319	Rp10.197.319
5	P4	S-1	Rp6.600.000	Rp6.600.000
		S-2	Rp6.331.627	Rp6.331.627
		S-3	Rp10.197.319	Rp10.197.319
6	P5	S-1	Rp6.600.000	Rp6.600.000
		S-2	Rp6.331.627	Rp6.331.627
		S-3	Rp10.197.319	Rp10.197.319
7	P6	S-1	Rp6.600.000	Rp6.600.000
		S-2	Rp6.331.627	Rp6.331.627
		S-3	Rp10.197.319	Rp10.197.319
8	P7	S-1	Rp6.600.000	Rp6.600.000
		S-2	Rp6.331.627	Rp6.331.627
		S-3	Rp10.197.319	Rp10.197.319
9	P8	S-1	Rp6.600.000	Rp6.600.000
		S-2	Rp6.331.627	Rp6.331.627
		S-3	Rp10.197.319	Rp10.197.319
10	Lower Soho	S-1	Rp6.600.000	Rp6.600.000
		S-2	Rp6.331.627	Rp6.331.627
		S-3	Rp10.197.319	Rp10.197.319
11	Upper Soho	S-1	Rp3.125.836	Rp3.125.836
		S-2	Rp3.734.456	Rp3.734.456
		S-3	Rp3.091.617	Rp3.091.617

Jadi, total biaya fabrikasi besi balok & plat L G Sektor 2 adalah Rp 28.724.480,00

Rekap total biaya fabrikasi besi balok dan plat

No.	Lantai	Sektor	Total Biaya Fabrikasi
1	Base ment	Sektor 2	Rp2.722.000
		Sektor 3	Rp2.722.000
2	Lantai Ground	Sektor 1	Rp5.444.000
		Sektor 2	Rp28.724.479
		Sektor 3	Rp46.109.404
3	P2	Sektor 1	Rp29.942.000
		Sektor 2	Rp28.724.479
		Sektor 3	Rp46.261.836
4	P3	Sektor 1	Rp29.942.000
		Sektor 2	Rp28.724.479
		Sektor 3	Rp46.261.836
5	P4	Sektor 1	Rp29.942.000
		Sektor 2	Rp28.724.479
		Sektor 3	Rp46.261.836
6	P5	Sektor 1	Rp29.942.000
		Sektor 2	Rp28.724.479
		Sektor 3	Rp46.261.836
7	P6	Sektor 1	Rp29.942.000
		Sektor 2	Rp28.724.479
		Sektor 3	Rp46.261.836
8	P7	Sektor 1	Rp29.942.000
		Sektor 2	Rp28.724.479
		Sektor 3	Rp46.261.836
9	P8	Sektor 1	Rp29.942.000
		Sektor 2	Rp28.724.479
		Sektor 3	Rp46.261.836
10	Lower Soho	Sektor 1	Rp29.942.000
		Sektor 2	Rp28.724.479
		Sektor 3	Rp46.261.836

11	Upper Soho	Sektor 1	Rp14.180.876
		Sektor 2	Rp16.941.983
		Sektor 3	Rp14.025.637

- Kebutuhan tenaga kerja untuk pemasangan tulangan
  a. Jumlah Tenaga Kerja = 7 Grup
     Terdiri dari : - 0,35 Mandor Tukang
     - 7,00 Besi Pembantu
     - 14,00 Tukang
  b. Jam Kerja 1 Hari = 8 jam

- Durasi Pekerjaan
  Untuk pemasangan besi balok L G Sektor 2 durasi pembesiannya adalah : 6 hari
  Untuk pemasangan besi pelat L G Sektor 2 durasi pembesiannya adalah : 3 hari

Rekap Durasi Pekerjaan Pembesian Balok & Pelat

No.	Lantai	Sektor	Balok	Pelat
			Hari	Hari
1	Base ment	Sektor 2		
		Sektor 3		
2	Lantai Ground	Sektor 1		
		Sektor 2	6	3
		Sektor 3	12	5
3	P2	Sektor 1	7	4
		Sektor 2	6	3
		Sektor 3	12	5
4	P3	Sektor 1	7	4
		Sektor 2	6	3
		Sektor 3	12	5
5	P4	Sektor 1	7	4
		Sektor 2	6	3
		Sektor 3	12	5

6	P5	Sektor 1	7	4
		Sektor 2	6	3
		Sektor 3	12	5
7	P6	Sektor 1	7	4
		Sektor 2	6	3
		Sektor 3	12	5
8	P7	Sektor 1	7	4
		Sektor 2	6	3
		Sektor 3	12	5
9	P8	Sektor 1	7	4
		Sektor 2	6	3
		Sektor 3	12	5
10	Lower Soho	Sektor 1	7	4
		Sektor 2	6	3
		Sektor 3	12	5
11	Upper Soho	Sektor 1	4	2
		Sektor 2	5	2
		Sektor 3	4	2

- Kebutuhan Biaya Upah Pekerja
  a. Upah Mandor
     = Jumlah Mandor x Hari x Upah
     = 1,0 orang x 9 hari x Rp 158.000,00
     = Rp 1.422.000,00
  b. Upah Tukang Besi
     = Jumlah Tukang x Hari x Upah
     = 7,0 orang x 9 hari x Rp 121.000,00
     = Rp 7.623.000,00
  c. Upah Pembantu Tukang
     = Jumlah Pembantu Tukang x Hari x Upah
     = 14 orang x 9 hari x Rp 110.000,00
     = Rp 13.860.000,00

Sehingga, untuk pembesian kolom L Sektor 2 biaya upah pekerja yang diperlukan adalah Rp 22.905.000

Rekap Biaya Upah Pekerja Pembesian Kolom

No.	Lantai	Sektor	Mandor	Tukang Besi	Pembantu Tukang
1	Basement	S-2	Rp0	Rp0	Rp0
		S-3	Rp0	Rp0	Rp0
2	Lantai Ground	S-1	Rp0	Rp0	Rp0
		S-2	Rp1.422.000	Rp7.623.000	Rp13.860.000
		S-3	Rp2.686.000	Rp14.399.000	Rp26.180.000
3	P2	S-1	Rp1.738.000	Rp9.317.000	Rp16.940.000
		S-2	Rp1.422.000	Rp7.623.000	Rp13.860.000
		S-3	Rp2.686.000	Rp14.399.000	Rp26.180.000
4	P3	S-1	Rp1.738.000	Rp9.317.000	Rp16.940.000
		S-2	Rp1.422.000	Rp7.623.000	Rp13.860.000
		S-3	Rp2.686.000	Rp14.399.000	Rp26.180.000
5	P4	S-1	Rp1.738.000	Rp9.317.000	Rp16.940.000
		S-2	Rp1.422.000	Rp7.623.000	Rp13.860.000
		S-3	Rp2.686.000	Rp14.399.000	Rp26.180.000
6	P5	S-1	Rp1.738.000	Rp9.317.000	Rp16.940.000
		S-2	Rp1.422.000	Rp7.623.000	Rp13.860.000
		S-3	Rp2.686.000	Rp14.399.000	Rp26.180.000
7	P6	S-1	Rp1.738.000	Rp9.317.000	Rp16.940.000
		S-2	Rp1.422.000	Rp7.623.000	Rp13.860.000
		S-3	Rp2.686.000	Rp14.399.000	Rp26.180.000
8	P7	S-1	Rp1.738.000	Rp9.317.000	Rp16.940.000
		S-2	Rp1.422.000	Rp7.623.000	Rp13.860.000
		S-3	Rp2.686.000	Rp14.399.000	Rp26.180.000
9	P8	S-1	Rp1.738.000	Rp9.317.000	Rp16.940.000
		S-2	Rp1.422.000	Rp7.623.000	Rp13.860.000
		S-3	Rp2.686.000	Rp14.399.000	Rp26.180.000

10	Lower Soho	S-1	Rp1.738.000	Rp9.317.000	Rp16.940.000
		S-2	Rp1.422.000	Rp7.623.000	Rp13.860.000
		S-3	Rp2.686.000	Rp14.399.000	Rp26.180.000
11	Upper Soho	S-1	Rp948.000	Rp5.082.000	Rp9.240.000
		S-2	Rp1.106.000	Rp5.929.000	Rp10.780.000
		S-3	Rp948.000	Rp5.082.000	Rp9.240.000

- Kebutuhan Biaya Bahan
  a. Besi
     = Kebutuhan Besi Tulangan x Harga per Kg
     = 21.845 kg x Rp 8.800,00
     = Rp 192.232.975
  b. Bendrat
     Jumlah kawat bendrat yang dibutuhkan untuk pemasangan tulangan adalah 10% dari berat besi
     = 10% x Harga per Kg x Vol. Besi
     = 10% x Rp 15.000,00 x 21.845
     = Rp 32.766.984

Jadi, untuk pembesian balok & plat L G Sektor 2 biaya bahan yang diperlukan Rp 224.999.959,75

Rekap Biaya Bahan

No.	Lantai	Sektor	Besi Tulangan	Kawat Bendrat
1	Basement	S-2	Rp77.366.325	Rp13.187.442
		S-3	Rp149.836.253	Rp25.540.270
2	Lantai Ground	S-1	Rp143.900.509	Rp24.528.496
		S-2	Rp192.232.975	Rp32.766.984
		S-3	Rp291.460.817	Rp49.680.821
3	P2	S-1	Rp168.320.417	Rp28.690.980
		S-2	Rp192.232.975	Rp32.766.984
		S-3	Rp291.460.817	Rp49.680.821
4	P3	S-1	Rp168.320.417	Rp28.690.980
		S-2	Rp192.232.975	Rp32.766.984
		S-3	Rp291.460.817	Rp49.680.821

5	P4	S-1	Rp168.320.417	Rp28.690.980
		S-2	Rp192.232.975	Rp32.766.984
		S-3	Rp291.460.817	Rp49.680.821
6	P5	S-1	Rp168.320.417	Rp28.690.980
		S-2	Rp192.232.975	Rp32.766.984
		S-3	Rp291.460.817	Rp49.680.821
7	P6	S-1	Rp168.320.417	Rp28.690.980
		S-2	Rp192.232.975	Rp32.766.984
		S-3	Rp291.460.817	Rp49.680.821
8	P7	S-1	Rp168.320.417	Rp28.690.980
		S-2	Rp192.232.975	Rp32.766.984
		S-3	Rp291.460.817	Rp49.680.821
9	P8	S-1	Rp168.320.417	Rp28.690.980
		S-2	Rp192.232.975	Rp32.766.984
		S-3	Rp291.460.817	Rp49.680.821
10	Lower Soho	S-1	Rp168.320.417	Rp28.690.980
		S-2	Rp192.232.975	Rp32.766.984
		S-3	Rp291.460.817	Rp49.680.821
11	Upper Soho	S-1	Rp56.285.572	Rp9.594.132
		S-2	Rp83.435.240	Rp14.221.916
		S-3	Rp69.795.682	Rp11.896.991

Jadi, total biaya pembesian balok & plat L G Sektor 2 adalah Rp 247.904.960,00

Rekap Total Biaya Pemasangan Besi Balok & Plat

No.	Lantai	Sektor	Total Biaya Pembesian
1	Base ment	Sektor 2	Rp90.553.766
		Sektor 3	Rp175.376.523
2	Lantai Ground	Sektor 1	Rp168.429.005
		Sektor 2	Rp247.904.960
		Sektor 3	Rp384.406.638

3	P2	Sektor 1	Rp225.006.398
		Sektor 2	Rp247.904.960
		Sektor 3	Rp384.406.638
4	P3	Sektor 1	Rp225.006.398
		Sektor 2	Rp247.904.960
		Sektor 3	Rp384.406.638
5	P4	Sektor 1	Rp225.006.398
		Sektor 2	Rp247.904.960
		Sektor 3	Rp384.406.638
6	P5	Sektor 1	Rp225.006.398
		Sektor 2	Rp247.904.960
		Sektor 3	Rp384.406.638
7	P6	Sektor 1	Rp225.006.398
		Sektor 2	Rp247.904.960
		Sektor 3	Rp384.406.638
8	P7	Sektor 1	Rp225.006.398
		Sektor 2	Rp247.904.960
		Sektor 3	Rp384.406.638
9	P8	Sektor 1	Rp225.006.398
		Sektor 2	Rp247.904.960
		Sektor 3	Rp384.406.638
10	Lower Soho	Sektor 1	Rp225.006.398
		Sektor 2	Rp247.904.960
		Sektor 3	Rp384.406.638
11	Upper Soho	Sektor 1	Rp81.149.703
		Sektor 2	Rp115.472.156
		Sektor 3	Rp96.962.673

6.3.4 Biaya Pembesian *Pile Cap*

- Perhitungan Volume Kebutuhan Tulangan

  Pile Cap L G Sektor 1

  PC - 1 = 4 buah ⟶ D 25 = 0 lonjor

  D 22 = 0 lonjor

					D	19	=	7	lonjor
					D	13	=	2	lonjor
PC - 2	=	2	buah	⟶	D	25	=	0	lonjor
					D	22	=	10	lonjor
					D	19	=	6	lonjor
					D	13	=	6,00	lonjor
PC - 3	=	9	buah	⟶	D	25	=	0	lonjor
					D	22	=	0	lonjor
					D	19	=	27	lonjor
					D	13	=	3	lonjor
PC - 4	=	5	buah	⟶	D	25	=	0	lonjor
					D	22	=	0	lonjor
					D	19	=	21	lonjor
					D	13	=	17	lonjor
PC - 5	=	2	buah	⟶	D	25	=	0	lonjor
					D	22	=	31	lonjor
					D	19	=	19	lonjor
					D	13	=	6	lonjor
PC - 6	=	1	buah	⟶	D	25	=	32	lonjor
					D	22	=	0	lonjor
					D	19	=	19	lonjor
					D	13	=	6	lonjor
PC - 7	=	1	buah	⟶	D	25	=	35	lonjor
					D	22	=	20	lonjor
					D	19	=	0	lonjor
					D	13	=	5	lonjor

PC - 27 a	=	1	buah	⟶	D	25	=	321 lonjor
					D	22	=	28 lonjor
					D	19	=	75 lonjor
					D	13	=	8 lonjor

- Banyaknya Tulangan

D 25 = 0 + 35 + 0 + 32 + 0
+ 0 + 0 + 321
= 388 batang

D 22 = 62 + 20 + 0 + 0 + 20
+ 0 + 0 + 28
= 130 batang

D 19 = 38 + 0 + 28 + 19 + 12
+ 243 + 105 + 75
= 520 batang

D 13 = 12 + 5 + 8 + 6 + 12
+ 27 + 85 + 8
= 163 batang

- Volume

D - 25 = Berat per M x n batang x L
= 3,85 kg/m x 388 btg x 12 m
= 17.926 kg

D - 22 = Berat per M x n batang x L
= 2,984 kg/m x 130 btg x 12 m
= 4655 kg

D - 19 = Berat per M x n batang x L
= 2,23 kg/m x 520 btg x 12 m
= 13915 kg

D - 13 = Berat per M x n batang x L
= 1,04 kg/m x 163 btg x 12 m
= 2.034 kg

- Kebutuhan tenaga kerja untuk fabrikasi tulangan
  a. Jumlah Tenaga Kerja = 4 Grup
     Terdiri dari : - 0,2 Mandor Tukang
     - 4,00 Besi Pembantu
     - 8,00 Tukang
  b. Jam Kerja 1 Hari = 8 jam

- Durasi Pekerjaan Pembesian
  Untuk fabrikasi besi *pile cap* L G Sektor 1 durasi pembesiannya adalah 6 hari

- Kebutuhan Biaya Upah Pekerja
  a. Upah Mandor
     = Jumlah Mandor x Hari x Upah
     = 1,0 orang x 6 hari x Rp 158.000,00
     = Rp 988.299,88
  b. Upah Tukang Besi
     = Jumlah Tukang x Hari x Upah
     = 4,0 orang x 6 hari x Rp 121.000,00
     = Rp 3.027.450,25
  c. Upah Pembantu Tukang
     = Jumlah Pembantu Tukang x Hari x Upah
     = 8,0 orang x 6 hari x Rp 110.000,00
     = Rp 5.504.455,00

  Sehingga, untuk fabrikasi tulangan L G Sektor 1 biaya upah pekerja yang diperlukan adalah : Rp 9.520.205

- Kebutuhan Biaya Alat
  a. Bar Bender
     = Jumlah Alat x Hari x Harga
     = 4 alat x 6 hari x Rp 150.000,00
     = Rp 3.753.037,50

b. Bar Cutter
= Jumlah Alat x Hari x Harga
= 4 alat x 6 hari x Rp 150.000,00
= Rp 3.753.037,50

Sehingga, untuk fabrikasi tulangan L G Sektor 1 biaya alat yang diperlukan adalah : Rp 7.506.075,00

Jadi, total biaya fabrikasi tulangan *pile cap* lantai L G Sektor 1 adalah Rp 17.026.281,00

- Kebutuhan tenaga kerja untuk pemasangan tulangan
  a. Jumlah Tenaga Kerja = 5 Grup
     Terdiri dari : - 0,25 Mandor Tukang
     - 5,00 Besi Pembantu
     - 10,00 Tukang
  b. Jam Kerja 1 Hari = 8 jam

- Durasi Pekerjaan
  Untuk pembesian *pile cap* L G Sektor 1 durasi pembesiannya adalah : 7 hari

- Kebutuhan Biaya Upah Pekerja
  a. Upah Mandor
     = Jumlah Mandor x Hari x Upah
     = 1,0 orang x 7 hari x Rp 158.000,00
     = Rp 1.090.170,38
  b. Upah Tukang Besi
     = Jumlah Tukang x Hari x Upah
     = 5,0 orang x 7 hari x Rp 121.000,00
     = Rp 4.174.386,56

c. Upah Pembantu Tukang
= Jumlah Pembantu Tukang x Hari x Upah
= 10 orang x 7 hari x Rp 110.000,00
= Rp 7.589.793,75

Sehingga, untuk pembesian PC L G Sektor 1 biaya upah pekerja yang diperlukan adalah Rp 12.854.351

- Kebutuhan Biaya Bahan
a. Besi
= Kebutuhan Besi Tulangan x Harga per Kg
= 38.530 kg x Rp 8.800,00
= Rp 339.064.704

b. Bendrat
Jumlah kawat bendrat yang dibutuhkan untuk pemasangan tulangan adalah 10% dari berat besi
= 10% x Harga per Kg x Vol. Besi
= 10% x Rp 15.000,00 x 38.530
= Rp 57.795.120

Jadi, untuk pembesian *pile cap* L G Sektor 1 biaya bahan yang diperlukan Rp 396.859.824,00

Jadi, total biaya pembesian *pile cap* L G Sektor 1 adalah Rp 409.714.174,69

- **Biaya Pembesian *Pile Cap* L B Sektor 2**
- Perhitungan Volume Kebutuhan Tulangan
Pile Cap L B Sektor 2

PC - 1 = 7 buah ⟶ D 25 = 0 lonjor
D 22 = 0 lonjor
D 19 = 7 lonjor
D 13 = 2 lonjor

PC - 5	=	1	buah	→	D	25	=	0	lonjor
					D	22	=	31	lonjor
					D	19	=	19	lonjor
					D	13	=	6	lonjor
PC - 6	=	3	buah	→	D	25	=	32	lonjor
					D	22	=	0	lonjor
					D	19	=	19	lonjor
					D	13	=	6	lonjor
PC - 7	=	1	buah	→	D	25	=	35	lonjor
					D	22	=	20	lonjor
					D	19	=	0	lonjor
					D	13	=	5	lonjor
PC - 10	=	1	buah	→	D	25	=	63	lonjor
					D	22	=	20	lonjor
					D	19	=	0	lonjor
					D	13	=	8,00	lonjor
PC - 13	=	1	buah	→	D	25	=	76	lonjor
					D	22	=	47	lonjor
					D	19	=	0	lonjor
					D	13	=	12	lonjor
PC - 14	=	1	buah	→	D	25	=	85	lonjor
					D	22	=	54	lonjor
					D	19	=	0	lonjor
					D	13	=	10	lonjor
PC - 27	=	1	buah	→	D	25	=	0	lonjor
					D	22	=	134	lonjor
					D	19	=	44	lonjor
					D	13	=	23	lonjor

PC - 32 = 1 buah ⟶ D 25 = 168 lonjor
D 22 = 238 lonjor
D 19 = 0 lonjor
D 13 = 21 lonjor

- Banyaknya Tulangan

D 25 = 0 + 35 + 0 + 96 + 63
+ 76 + 85 + 0 + 168
= 523 batang

D 22 = 31 + 20 + 0 + 0 + 20
+ 47 + 54 + 134 + 238
= 544 batang

D 19 = 19 + 0 + 49 + 57 + 0
+ 0 + 0 + 44 + 0
= 169 batang

D 13 = 6 + 5 + 14 + 18 + 8
+ 12 + 10 + 23 + 21
= 117 batang

- Volume

D - 25 = Berat per M x n batang x L
= 3,85 kg/m x 523 btg x 12 m
= 24.163 kg

D - 22 = Berat per M x n batang x L
= 2,984 kg/m x 544 btg x 12 m
= 19480 kg

D - 19 = Berat per M x n batang x L
= 2,23 kg/m x 169 btg x 12 m
= 4522 kg

D - 13 = Berat per M x n batang x L
= 1,04 kg/m x 117 btg x 12 m
= 1.460 kg

- Kebutuhan tenaga kerja untuk fabrikasi tulangan
  a. Jumlah Tenaga Kerja = 4 Grup
     Terdiri dari : - 0,2 Mandor Tukang
     - 4,00 Besi Pembantu
     - 8,00 Tukang
  b. Jam Kerja 1 Hari = 8 jam

- Durasi Pekerjaan Pembesian Balok dan Plat
  Untuk fabrikasi besi *pile cap* L B Sektor 2 durasi pembesiannya adalah 7 hari

- Kebutuhan Biaya Upah Pekerja
  a. Upah Mandor
     = Jumlah Mandor x Hari x Upah
     = 1,0 orang x 7 hari x Rp 158.000,00
     = Rp 1.107.175,13
  b. Upah Tukang Besi
     = Jumlah Tukang x Hari x Upah
     = 4,0 orang x 7 hari x Rp 121.000,00
     = Rp 3.391.599,75
  c. Upah Pembantu Tukang
     = Jumlah Pembantu Tukang x Hari x Upah
     = 8,0 orang x 7 hari x Rp 110.000,00
     = Rp 6.166.545,00

  Sehingga, untuk fabrikasi tulangan L B Sektor 2 biaya upah pekerja yang diperlukan adalah : Rp 10.665.320

- Kebutuhan Biaya Alat
  a. Bar Bender
     = Jumlah Alat x Hari x Harga
     = 4 alat x 7 hari x Rp 150.000,00
     = Rp 4.204.462,50

b. Bar Cutter
= Jumlah Alat x Hari x Harga
= 4 alat x 7 hari x Rp 150.000,00
= Rp 4.204.462,50

Sehingga, untuk fabrikasi tulangan L B Sektor 2 biaya alat yang diperlukan adalah : Rp 8.408.925,00

Jadi, total biaya fabrikasi tulangan *pile cap* lantai L B Sektor 2 adalah Rp 19.074.245,00

- Kebutuhan tenaga kerja untuk pemasangan tulangan
  a. Jumlah Tenaga Kerja = 5 Grup
     Terdiri dari : - 0,25 Mandor Tukang
     - 5,00 Besi Pembantu
     - 10,00 Tukang
  b. Jam Kerja 1 Hari = 8 jam

- Durasi Pekerjaan
  Untuk pembesian *pile cap* L B Sektor 2 durasi pembesiannya adalah : 7 hari

- Kebutuhan Biaya Upah Pekerja
  a. Upah Mandor
     = Jumlah Mandor x Hari x Upah
     = 1,0 orang x 7 hari x Rp 158.000,00
     = Rp 1.082.270,38
  b. Upah Tukang Besi
     = Jumlah Tukang x Hari x Upah
     = 5,0 orang x 7 hari x Rp 121.000,00
     = Rp 4.144.136,56

c. Upah Pembantu Tukang
= Jumlah Pembantu Tukang x Hari x Upah
= 10 orang x 7 hari x Rp 110.000,00
= Rp 7.534.793,75

Sehingga, untuk pembesian PC L B Sektor 2 biaya upah pekerja yang diperlukan adalah Rp 12.761.201

- Kebutuhan Biaya Bahan
a. Besi
= Kebutuhan Besi Tulangan x Harga per Kg
= 49.625 kg x Rp 8.800,00
= Rp 436.697.818

b. Bendrat
Jumlah kawat bendrat yang dibutuhkan untuk pemasangan tulangan adalah 10% dari berat besi
= 10% x Harga per Kg x Vol. Besi
= 10% x Rp 15.000,00 x 49.625
= Rp 74.437.128

Jadi, untuk pembesian *pile cap* L B Sektor 2 biaya bahan yang diperlukan Rp 511.134.945,60

Jadi, total biaya pembesian *pile cap* L B Sektor 2 adalah Rp 523.896.146,29

Biaya Pembesian *Pile Cap* L B Sektor 3

- Perhitungan Volume Kebutuhan Tulangan
Pile Cap L B Sektor 3

PC - 1 = 21 buah → D 25 = 0 lonjor
D 22 = 0 lonjor
D 19 = 7 lonjor
D 13 = 2 lonjor

PC - 6	=	1	buah	→	D	25	=	32	lonjor
					D	22	=	0	lonjor
					D	19	=	19	lonjor
					D	13	=	6	lonjor
PC - 12	=	1	buah	→	D	25	=	71	lonjor
					D	22	=	44	lonjor
					D	19	=	0	lonjor
					D	13	=	10	lonjor
PC - 13	=	2	buah	→	D	25	=	76	lonjor
					D	22	=	47	lonjor
					D	19	=	0	lonjor
					D	13	=	12	lonjor
PC - 15	=	1	buah	→	D	25	=	93	lonjor
					D	22	=	56	lonjor
					D	19	=	0	lonjor
					D	13	=	12	lonjor
PC - 15	=	1	buah	→	D	25	=	120	lonjor
a					D	22	=	31	lonjor
					D	19	=	0	lonjor
					D	13	=	12	lonjor
PC - 16	=	1	buah	→	D	25	=	113	lonjor
					D	22	=	40	lonjor
					D	19	=	0	lonjor
					D	13	=	13	lonjor
PC - 52	=	1	buah	→	D	25	=	529	lonjor
					D	22	=	264	lonjor
					D	19	=	0	lonjor
					D	13	=	31	lonjor

PC-104 = 1 buah ⟶ D 25 = 1992 lonjor
D 22 = 0 lonjor
D 19 = 487 lonjor
D 13 = 39 lonjor

- Banyaknya Tulangan

D 25 = 32 + 152 + 0 + 71 + 93
+ 120 + 113 + 529 + 1992
= 3102 batang

D 22 = 0 + 94 + 0 + 44 + 56
+ 31 + 40 + 264 + 0
= 529 batang

D 19 = 19 + 0 + 147 + 0 + 0
+ 0 + 0 + 0 + 487
= 653 batang

D 13 = 6 + 24 + 42 + 10 + 12
+ 12 + 13 + 31 + 39
= 189 batang

- Volume

D - 25 = Berat per M x n batang x L
= 3,85 kg/m x 3102 btg x 12 m
= 143.312 kg

D - 22 = Berat per M x n batang x L
= 2,984 kg/m x 529 btg x 12 m
= 18942 kg

D - 19 = Berat per M x n batang x L
= 2,23 kg/m x 653 btg x 12 m
= 17474 kg

D - 13 = Berat per M x n batang x L
= 1,04 kg/m x 189 btg x 12 m
= 2.359 kg

- Kebutuhan tenaga kerja untuk fabrikasi tulangan
  a. Jumlah Tenaga Kerja = 4 Grup
     Terdiri dari : - 0,2 Mandor Tukang
     - 4,00 Besi Pembantu
     - 8,00 Tukang
  b. Jam Kerja 1 Hari = 8 jam

- Durasi Pekerjaan Pembesian Balok dan Plat
  Untuk fabrikasi besi *pile cap* L B Sektor 3 durasi pembesiannya adalah 10 hari

- Kebutuhan Biaya Upah Pekerja
  a. Upah Mandor
     = Jumlah Mandor x Hari x Upah
     = 1,0 orang x 10 hari x Rp 158.000,00
     = Rp 1.551.898,22
  b. Upah Tukang Besi
     = Jumlah Tukang x Hari x Upah
     = 4,0 orang x 10 hari x Rp 121.000,00
     = Rp 4.753.916,06
  c. Upah Pembantu Tukang
     = Jumlah Pembantu Tukang x Hari x Upah
     = 8,0 orang x 10 hari x Rp 110.000,00
     = Rp 8.643.483,75

  Sehingga, untuk fabrikasi tulangan L B Sektor 3 biaya upah pekerja yang diperlukan adalah : Rp 14.949.298

- Kebutuhan Biaya Alat
  a. Bar Bender
     = Jumlah Alat x Hari x Harga
     = 4 alat x 10 hari x Rp 150.000,00
     = Rp 5.893.284,38

b. Bar Cutter
= Jumlah Alat x Hari x Harga
= 4 alat x 10 hari x Rp 150.000,00
= Rp 5.893.284,38

Sehingga, untuk fabrikasi tulangan L B Sektor 3 biaya alat yang diperlukan adalah : Rp 11.786.568,75

Jadi, total biaya fabrikasi tulangan *pile cap* lantai L B Sektor 3 adalah Rp 26.735.867,00

- Kebutuhan tenaga kerja untuk pemasangan tulangan
  a. Jumlah Tenaga Kerja = 5 Grup
     Terdiri dari : - 0,25 Mandor Tukang
     - 5,00 Besi Pembantu
     - 10,00 Tukang
  b. Jam Kerja 1 Hari = 8 jam

- Durasi Pekerjaan
  Untuk pembesian *pile cap* L B Sektor 3 durasi pembesiannya adalah : 10 hari

- Kebutuhan Biaya Upah Pekerja
  a. Upah Mandor
     = Jumlah Mandor x Hari x Upah
     = 1,0 orang x 10 hari x Rp 158.000,00
     = Rp 1.547.698,88
  b. Upah Tukang Besi
     = Jumlah Tukang x Hari x Upah
     = 5,0 orang x 10 hari x Rp 121.000,00
     = Rp 5.926.315,31

c. Upah Pembantu Tukang
= Jumlah Pembantu Tukang x Hari x Upah
= 10 orang x 10 hari x Rp 110.000,00
= Rp 10.775.118,75

Sehingga, untuk pembesian PC L B Sektor 3 biaya upah pekerja yang diperlukan adalah Rp 18.249.133

- Kebutuhan Biaya Bahan

a. Besi
= Kebutuhan Besi Tulangan x Harga per Kg
= 182.088 kg x Rp 8.800,00
= Rp 1.602.372.922

b. Bendrat
Jumlah kawat bendrat yang dibutuhkan untuk pemasangan tulangan adalah 10% dari berat besi
= 10% x Harga per Kg x Vol. Besi
= 10% x Rp 15.000,00 x 182088
= Rp 273.131.748

Jadi, untuk pembesian *pile cap* L B Sektor 3 biaya bahan yang diperlukan Rp 1.875.504.669,60

Jadi, total biaya pembesian *pile cap* L B Sektor 3 adalah Rp 1.893.753.802,54

6.3.5 Biaya Pembesian *Shearwall dan Backwall*

- Perhitungan Volume Kebutuhan Tulangan

Lantai L B Sektor 2

D - 25 = Berat per M x n batang x L
= 3,85 kg/m x 8 btg x 12 m
= 381 kg

D - 22 = Berat per M x n batang x L
= 2,984 kg/m x 0 btg x 12 m
= 0 kg

D - 19 = Berat per M x n batang x L
= 2,23 kg/m x 40 btg x 12 m
= 1079 kg
D - 16 = Berat per M x n batang x L
= 1,57 kg/m x 76 btg x 12 m
= 1.424 kg
D - 13 = Berat per M x n batang x L
= 1,04 kg/m x 188 btg x 12 m
= 2.346 kg
D - 10 = Berat per M x n batang x L
= 0,62 kg/m x 0 btg x 12 m
= - kg

Rekap Volume Kebutuhan Tulangan *Shearwall*

Lt.	S	D 25	D 22	D 19	D 16	D 13	D 10
		(ljr)	(ljr)	(ljr)	(ljr)	(ljr)	(ljr)
LB	S-2	8	0	40	76	188	0
	S-3	44	0	21	31	459	0
LG	S-1	0	0	0	0	0	0
	S-2	9	0	44	82	205	0
	S-3	48	0	23	33	501	0
P2	S-1	0	0	0	0	0	0
	S-2	6	0	30	57	143	0
	S-3	33	0	16	23	348	0
P3	S-1	0	0	0	0	0	0
	S-2	6	0	30	57	143	0
	S-3	33	0	16	23	348	0
P4	S-1	0	0	0	0	0	0
	S-2	6	0	30	57	143	0
	S-3	33	0	16	23	348	0
P5	S-1	0	0	0	0	0	0
	S-2	6	0	30	57	141	0
	S-3	33	0	16	23	346	0

P6	S-1	0	0	0	0	0	0
	S-2	6	0	30	57	141	0
	S-3	33	0	16	23	346	0
P7	S-1	0	0	0	0	0	0
	S-2	6	0	30	57	141	0
	S-3	33	0	16	23	346	0
P8	S-1	0	0	0	0	0	0
	S-2	8	0	40	76	187	0
	S-3	44	0	21	31	458	0
LS	S-1	6	0	29	55	136	0
	S-2	26	0	0	22	208	0
	S-3	6	0	15	0	126	0
US	S-1	6	0	29	55	136	0
	S-2	26	0	0	22	208	0
	S-3	6	0	15	0	126	0

Lt.	S	D 25	D 22	D 19	D 16	D 13	D 10
		(kg)	(kg)	(kg)	(kg)	(kg)	(kg)
LB	S-2	381	0	1079	1424	2346	0
	S-3	2033	0	559	575	5731	0
LG	S-1	0	0	0	0	0	0
	S-2	416	0	1177	1554	2556	0
	S-3	2218	0	610	627	6247	0
P2	S-1	0	0	0	0	0	0
	S-2	288	0	814	1075	1780	0
	S-3	1534	0	422	434	4337	0
P3	S-1	0	0	0	0	0	0
	S-2	288	0	814	1075	1780	0
	S-3	1534	0	422	434	4337	0
P4	S-1	0	0	0	0	0	0
	S-2	288	0	814	1075	1780	0
	S-3	1534	0	422	434	4337	0

P5	S-1	0	0	0	0	0	0
	S-2	288	0	814	1075	1763	0
	S-3	1534	0	422	434	4322	0
P6	S-1	0	0	0	0	0	0
	S-2	288	0	814	1075	1763	0
	S-3	1534	0	422	434	4322	0
P7	S-1	0	0	0	0	0	0
	S-2	288	0	814	1075	1763	0
	S-3	1534	0	422	434	4322	0
P8	S-1	0	0	0	0	0	0
	S-2	381	0	1079	1424	2329	0
	S-3	2033	0	559	575	5716	0
LS	S-1	277	0	785	1036	1700	0
	S-2	1201	0	0	418	2597	0
	S-3	277	0	407	0	1569	0
US	S-1	277	0	785	1036	1700	0
	S-2	1201	0	0	418	2597	0
	S-3	277	0	407	0	1569	0

- Kebutuhan tenaga kerja untuk fabrikasi tulangan
  a. Jumlah Tenaga Kerja = 4 Grup
     Terdiri dari : - 0,2 Mandor
     - 4,00 Tukang Besi
     - 8,00 Pembantu Tukang
  b. Jam Kerja 1 Hari = 8 jam
- Durasi Pekerjaan Pembesian *Shearwall*
  Untuk pembesian *shearwall* L B Sektor 2 durasi pembesiannya adalah 1 hari

Rekap Durasi Pekerjaan Fabrikasi Tulangan *Shearwall*

No.	Lantai	Sektor	Durasi
			Hari
1	Base ment	Sektor 2	1
		Sektor 3	3

2	Lantai Ground	Sektor 1	0
		Sektor 2	1
		Sektor 3	3
3	P2	Sektor 1	0
		Sektor 2	1
		Sektor 3	2
4	P3	Sektor 1	0
		Sektor 2	1
		Sektor 3	2
5	P4	Sektor 1	0
		Sektor 2	1
		Sektor 3	2
6	P5	Sektor 1	0
		Sektor 2	1
		Sektor 3	2
7	P6	Sektor 1	0
		Sektor 2	1
		Sektor 3	2
8	P7	Sektor 1	0
		Sektor 2	1
		Sektor 3	2
9	P8	Sektor 1	0
		Sektor 2	1
		Sektor 3	3
10	Lower Soho	Sektor 1	1
		Sektor 2	1
		Sektor 3	1
11	Upper Soho	Sektor 1	1
		Sektor 2	1
		Sektor 3	1

- Kebutuhan Biaya Upah Pekerja
  a. Upah Mandor
     = Jumlah Mandor x Hari x Upah
     = 1,0 orang x 1 hari x Rp 158.000,00
     = Rp 163.924,59
  b. Upah Tukang Besi
     = Jumlah Tukang x Hari x Upah
     = 4,0 orang x 1 hari x Rp 121.000,00
     = Rp 502.148,74
  c. Upah Pembantu Tukang
     = Jumlah Pembantu Tukang x Hari x Upah
     = 8,0 orang x 1 hari x Rp 110.000,00
     = Rp 912.997,71

Sehingga, untuk fabrikasi tulangan L B Sektor 2 biaya upah pekerja yang diperlukan adalah : Rp 1.579.071

Rekap Biaya Upah Pekerja Fabrikasi Tulangan *Shearwall*

No.	Lantai	Sektor	Mandor	Tukang Besi	Pembantu Tukang
1	Basement	S-2	Rp163.925	Rp502.149	Rp912.998
		S-3	Rp460.993	Rp1.412.157	Rp2.567.558
2	Lantai Ground	S-1	Rp0	Rp0	Rp0
		S-2	Rp173.324	Rp530.943	Rp965.351
		S-3	Rp490.658	Rp1.503.030	Rp2.732.781
3	P2	S-1	Rp0	Rp0	Rp0
		S-2	Rp138.545	Rp424.404	Rp771.644
		S-3	Rp380.898	Rp1.166.800	Rp2.121.454
4	P3	S-1	Rp0	Rp0	Rp0
		S-2	Rp138.545	Rp424.404	Rp771.644
		S-3	Rp380.898	Rp1.166.800	Rp2.121.454
5	P4	S-1	Rp0	Rp0	Rp0
		S-2	Rp138.545	Rp424.404	Rp771.644
		S-3	Rp380.898	Rp1.166.800	Rp2.121.454

6	P5	S-1	Rp0	Rp0	Rp0
		S-2	Rp123.348	Rp377.850	Rp686.999
		S-3	Rp367.107	Rp1.124.556	Rp2.044.647
7	P6	S-1	Rp0	Rp0	Rp0
		S-2	Rp123.348	Rp377.850	Rp686.999
		S-3	Rp367.107	Rp1.124.556	Rp2.044.647
8	P7	S-1	Rp0	Rp0	Rp0
		S-2	Rp123.348	Rp377.850	Rp686.999
		S-3	Rp367.107	Rp1.124.556	Rp2.044.647
9	P8	S-1	Rp0	Rp0	Rp0
		S-2	Rp148.727	Rp455.594	Rp828.353
		S-3	Rp447.203	Rp1.369.913	Rp2.490.750
10	Lower Soho	S-1	Rp120.528	Rp369.211	Rp671.293
		S-2	Rp225.399	Rp690.462	Rp1.255.385
		S-3	Rp132.809	Rp406.832	Rp739.695
11	Upper Soho	S-1	Rp120.528	Rp369.211	Rp671.293
		S-2	Rp225.399	Rp690.462	Rp1.255.385
		S-3	Rp132.809	Rp406.832	Rp739.695

- Kebutuhan Biaya Alat
  a. Bar Bender
     = Jumlah Alat x Hari x Harga
     = 4 alat x 1 hari x Rp 150.000,00
     = Rp 622.498,44
  b. Bar Cutter
     = Jumlah Alat x Hari x Harga
     = 4 alat x 1 hari x Rp 150.000,00
     = Rp 622.498,44

Sehingga, untuk fabrikasi tulangan L B Sektor 2 biaya alat yang diperlukan adalah : Rp 1.244.996,88

Rekap Biaya Sewa Alat

No.	Lantai	Sektor	Bar Bender	Bar Cuttter
1	Basement	S-2	Rp622.498	Rp622.498
		S-3	Rp1.750.608	Rp1.750.608
2	Lantai Ground	S-1	Rp0	Rp0
		S-2	Rp658.194	Rp658.194
		S-3	Rp1.863.260	Rp1.863.260
3	P2	S-1	Rp0	Rp0
		S-2	Rp526.121	Rp526.121
		S-3	Rp1.446.446	Rp1.446.446
4	P3	S-1	Rp0	Rp0
		S-2	Rp526.121	Rp526.121
		S-3	Rp1.446.446	Rp1.446.446
5	P4	S-1	Rp0	Rp0
		S-2	Rp526.121	Rp526.121
		S-3	Rp1.446.446	Rp1.446.446
6	P5	S-1	Rp0	Rp0
		S-2	Rp468.409	Rp468.409
		S-3	Rp1.394.077	Rp1.394.077
7	P6	S-1	Rp0	Rp0
		S-2	Rp468.409	Rp468.409
		S-3	Rp1.394.077	Rp1.394.077
8	P7	S-1	Rp0	Rp0
		S-2	Rp468.409	Rp468.409
		S-3	Rp1.394.077	Rp1.394.077
9	P8	S-1	Rp0	Rp0
		S-2	Rp564.786	Rp564.786
		S-3	Rp1.698.239	Rp1.698.239
10	Lower Soho	S-1	Rp457.700	Rp457.700
		S-2	Rp855.944	Rp855.944
		S-3	Rp504.338	Rp504.338

11	Upper Soho	S-1	Rp457.700	Rp457.700
		S-2	Rp855.944	Rp855.944
		S-3	Rp504.338	Rp504.338

Jadi, biaya fabrikasi tulangan *shearwall* L B Sektor 2 adalah Rp 2.824.068,00

No.	Lantai	Sektor	Total Biaya Fabrikasi
1	Base ment	Sektor 2	Rp2.824.068
		Sektor 3	Rp7.941.923
2	Lantai Ground	Sektor 1	Rp0
		Sektor 2	Rp2.986.006
		Sektor 3	Rp8.452.989
3	P2	Sektor 1	Rp0
		Sektor 2	Rp2.386.836
		Sektor 3	Rp6.562.044
4	P3	Sektor 1	Rp0
		Sektor 2	Rp2.386.836
		Sektor 3	Rp6.562.044
5	P4	Sektor 1	Rp0
		Sektor 2	Rp2.386.836
		Sektor 3	Rp6.562.044
6	P5	Sektor 1	Rp0
		Sektor 2	Rp2.125.014
		Sektor 3	Rp6.324.465
7	P6	Sektor 1	Rp0
		Sektor 2	Rp2.125.014
		Sektor 3	Rp6.324.465
8	P7	Sektor 1	Rp0
		Sektor 2	Rp2.125.014
		Sektor 3	Rp6.324.465
9	P8	Sektor 1	Rp0
		Sektor 2	Rp2.562.246
		Sektor 3	Rp7.704.343

10	Lower Soho	Sektor 1	Rp2.076.432
		Sektor 2	Rp3.883.134
		Sektor 3	Rp2.288.011
11	Upper Soho	Sektor 1	Rp2.076.432
		Sektor 2	Rp3.883.134
		Sektor 3	Rp2.288.011

- Kebutuhan tenaga kerja untuk pemasangan tulangan
  a. Jumlah Tenaga Kerja = 8 Grup
     Terdiri dari : - 0,4 Mandor
     - 8,00 Tukang Besi
     - 16,00 Pembantu Tukang
  b. Jam Kerja 1 Hari = 8 jam
- Durasi Pekerjaan
  Untuk pembesian *shearwall* L B Sektor 2 durasi pembesiannya adalah : 1 hari

Rekap Durasi Pekerjaan Pembesian *Shearwall*

No.	Lantai	Sektor	Durasi
			Hari
1	Base ment	Sektor 2	1
		Sektor 3	1
2	Lantai Ground	Sektor 1	0
		Sektor 2	1
		Sektor 3	1
3	P2	Sektor 1	0
		Sektor 2	1
		Sektor 3	1
4	P3	Sektor 1	0
		Sektor 2	1
		Sektor 3	1
5	P4	Sektor 1	0
		Sektor 2	1
		Sektor 3	1

6	P5	Sektor 1	0
		Sektor 2	1
		Sektor 3	1
7	P6	Sektor 1	0
		Sektor 2	1
		Sektor 3	1
8	P7	Sektor 1	0
		Sektor 2	1
		Sektor 3	1
9	P8	Sektor 1	0
		Sektor 2	1
		Sektor 3	1
10	Lower Soho	Sektor 1	1
		Sektor 2	1
		Sektor 3	1
11	Upper Soho	Sektor 1	1
		Sektor 2	1
		Sektor 3	1

- Kebutuhan Biaya Upah Pekerja
  a. Upah Mandor
     = Jumlah Mandor x Hari x Upah
     = 1,0 orang x 1 hari x Rp 158.000,00
     = Rp 114.715,41
  b. Upah Tukang Besi
     = Jumlah Tukang x Hari x Upah
     = 8,0 orang x 1 hari x Rp 121.000,00
     = Rp 702.813,38
  c. Upah Pembantu Tukang
     = Jumlah Pembantu Tukang x Hari x Upah
     = 16 orang x 1 hari x Rp 110.000,00
     = Rp 1.277.842,50

Sehingga, untuk pembesian SW L B Sektor 2 biaya upah pekerja yang diperlukan adalah Rp 2.095.371

Rekap Biaya Upah Pekerja Pembesian *Shearwall*

No.	Lantai	Sektor	Mandor	Tukang Besi	Pembantu Tukang
1	Basement	S-2	Rp114.715	Rp702.813	Rp1.277.843
		S-3	Rp165.572	Rp1.014.392	Rp1.844.350
2	Lantai Ground	S-1	Rp0	Rp0	Rp0
		S-2	Rp118.172	Rp723.988	Rp1.316.343
		S-3	Rp168.597	Rp1.032.920	Rp1.878.037
3	P2	S-1	Rp0	Rp0	Rp0
		S-2	Rp105.384	Rp645.641	Rp1.173.893
		S-3	Rp157.407	Rp964.366	Rp1.753.393
4	P3	S-1	Rp0	Rp0	Rp0
		S-2	Rp105.384	Rp645.641	Rp1.173.893
		S-3	Rp157.407	Rp964.366	Rp1.753.393
5	P4	S-1	Rp0	Rp0	Rp0
		S-2	Rp105.384	Rp645.641	Rp1.173.893
		S-3	Rp157.407	Rp964.366	Rp1.753.393
6	P5	S-1	Rp0	Rp0	Rp0
		S-2	Rp96.052	Rp588.468	Rp1.069.943
		S-3	Rp148.939	Rp912.488	Rp1.659.068
7	P6	S-1	Rp0	Rp0	Rp0
		S-2	Rp96.052	Rp588.468	Rp1.069.943
		S-3	Rp148.939	Rp912.488	Rp1.659.068
8	P7	S-1	Rp0	Rp0	Rp0
		S-2	Rp96.052	Rp588.468	Rp1.069.943
		S-3	Rp148.939	Rp912.488	Rp1.659.068
9	P8	S-1	Rp0	Rp0	Rp0
		S-2	Rp105.384	Rp645.641	Rp1.173.893
		S-3	Rp157.104	Rp962.514	Rp1.750.025

10	Lower Soho	S-1	Rp95.015	Rp582.116	Rp1.058.393
		S-2	Rp94.450	Rp578.656	Rp1.052.102
		S-3	Rp158.000	Rp968.000	Rp1.760.000
11	Upper Soho	S-1	Rp95.015	Rp582.116	Rp1.058.393
		S-2	Rp94.450	Rp578.656	Rp1.052.102
		S-3	Rp158.000	Rp968.000	Rp1.760.000

- Kebutuhan Biaya Bahan
  a. Besi
     = Kebutuhan Besi Tulangan x Harga per Kg
     = 3.807 kg x Rp 8.800,00
     = Rp 46.031.545
  b. Bendrat
     Jumlah kawat bendrat yang dibutuhkan untuk pemasangan tulangan adalah 10% dari berat besi
     = 10% x Harga per Kg x Vol. Besi
     = 10% x Rp 15.000,00 x 3.807
     = Rp 7.846.286

Sehingga, untuk pembesian SW L B Sektor 2 biaya alat yang diperlukan adalah Rp 53.877.830,53

Rekap Biaya Bahan

No.	Lantai	Sektor	Besi Tulangan	Kawat Bendrat
1	Basement	S-2	Rp46.031.545	Rp7.846.286
		S-3	Rp78.306.616	Rp13.347.719
2	Lantai Ground	S-1	Rp0	Rp0
		S-2	Rp50.186.154	Rp8.554.458
		S-3	Rp85.383.017	Rp14.553.923
3	P2	S-1	Rp0	Rp0
		S-2	Rp34.814.100	Rp5.934.222
		S-3	Rp59.200.333	Rp10.090.966
4	P3	S-1	Rp0	Rp0
		S-2	Rp34.814.100	Rp5.934.222
		S-3	Rp59.200.333	Rp10.090.966

5	P4	S-1	Rp0	Rp0
		S-2	Rp34.814.100	Rp5.934.222
		S-3	Rp59.200.333	Rp10.090.966
6	P5	S-1	Rp0	Rp0
		S-2	Rp34.665.838	Rp5.908.950
		S-3	Rp59.065.798	Rp10.068.034
7	P6	S-1	Rp0	Rp0
		S-2	Rp34.665.838	Rp5.908.950
		S-3	Rp59.065.798	Rp10.068.034
8	P7	S-1	Rp0	Rp0
		S-2	Rp34.665.838	Rp5.908.950
		S-3	Rp59.065.798	Rp10.068.034
9	P8	S-1	Rp0	Rp0
		S-2	Rp45.883.282	Rp7.821.014
		S-3	Rp78.172.081	Rp13.324.787
10	Lower Soho	S-1	Rp33.419.455	Rp5.696.498
		S-2	Rp37.106.484	Rp6.324.969
		S-3	Rp19.825.412	Rp3.379.332
11	Upper Soho	S-1	Rp33.419.455	Rp5.696.498
		S-2	Rp37.106.484	Rp6.324.969
		S-3	Rp19.825.412	Rp3.379.332

Jadi, total biaya pembesian SW L B Sektor 2 adalah Rp 55.973.202,00

Rekap Total Biaya Pemasangan Besi Shearwall

No.	Lantai	Sektor	Total Biaya Pembesian
1	Base ment	Sektor 2	Rp55.973.202
		Sektor 3	Rp94.678.649
2	Lantai Ground	Sektor 1	Rp0
		Sektor 2	Rp60.899.114
		Sektor 3	Rp103.016.494

3	P2	Sektor 1	Rp0
		Sektor 2	Rp42.673.239
		Sektor 3	Rp72.166.465
4	P3	Sektor 1	Rp0
		Sektor 2	Rp42.673.239
		Sektor 3	Rp72.166.465
5	P4	Sektor 1	Rp0
		Sektor 2	Rp42.673.239
		Sektor 3	Rp72.166.465
6	P5	Sektor 1	Rp0
		Sektor 2	Rp42.329.250
		Sektor 3	Rp71.854.327
7	P6	Sektor 1	Rp0
		Sektor 2	Rp42.329.250
		Sektor 3	Rp71.854.327
8	P7	Sektor 1	Rp0
		Sektor 2	Rp42.329.250
		Sektor 3	Rp71.854.327
9	P8	Sektor 1	Rp0
		Sektor 2	Rp55.629.213
		Sektor 3	Rp94.366.511
10	Lower Soho	Sektor 1	Rp40.851.476
		Sektor 2	Rp45.156.661
		Sektor 3	Rp26.090.743
11	Upper Soho	Sektor 1	Rp40.851.476
		Sektor 2	Rp45.156.661
		Sektor 3	Rp26.090.743

Biaya Pembesian *Backwall* Lantai L B Sektor 2

- Perhitungan Volume Kebutuhan Tulangan

  Lantai L B Sektor 2

  D - 25 = Berat per M x n batang x L
  = 3,85 kg/m x 161 btg x 12 m
  = 7.433 kg

  D - 22 = Berat per M x n batang x L
  = 2,984 kg/m x 0 btg x 12 m
  = 0 kg

  D - 19 = Berat per M x n batang x L
  = 2,23 kg/m x 49 btg x 12 m
  = 1306 kg

  D - 16 = Berat per M x n batang x L
  = 1,57 kg/m x 22 btg x 12 m
  = 410 kg

  D - 13 = Berat per M x n batang x L
  = 1,04 kg/m x 400 btg x 12 m
  = 4.998 kg

  D - 10 = Berat per M x n batang x L
  = 0,62 kg/m x 0 btg x 12 m
  = - kg

- Kebutuhan tenaga kerja untuk fabrikasi tulangan

  a. Jumlah Tenaga Kerja = 4 Grup
  Terdiri dari : - 0,2 Mandor
  - 4,00 Tukang Besi
  - 8,00 Pembantu Tukang

  b. Jam Kerja 1 Hari = 8 jam

- Durasi Pekerjaan Pembesian *Backwall*
  Untuk pembesian *backwall* L B Sektor 2 durasi pembesiannya adalah 1 hari

- Kebutuhan Biaya Upah Pekerja
  a. Upah Mandor
     = Jumlah Mandor x Hari x Upah
     = 1,0 orang x 1 hari x Rp 158.000,00
     = Rp 228.466,15

  b. Upah Tukang Besi
     = Jumlah Tukang x Hari x Upah
     = 4,0 orang x 1 hari x Rp 121.000,00
     = Rp 699.858,33

  c. Upah Pembantu Tukang
     = Jumlah Pembantu Tukang x Hari x Upah
     = 8,0 orang x 1 hari x Rp 110.000,00
     = Rp 1.272.469,69

Sehingga, untuk fabrikasi tulangan L B Sektor 2 biaya upah pekerja yang diperlukan adalah : Rp 2.200.794

- Kebutuhan Biaya Alat
  a. Bar Bender
     = Jumlah Alat x Hari x Harga
     = 4 alat x 1 hari x Rp 150.000,00
     = Rp 867.592,97

b. Bar Cutter
= Jumlah Alat x Hari x Harga
= 4 alat x 1 hari x Rp 150.000,00
= Rp 867.592,97

Sehingga, untuk fabrikasi tulangan L B Sektor 2 biaya alat yang diperlukan adalah : Rp 1.735.185,94
Jadi, total biaya fabrikasi tulangan *backwall* L BSektor 2 adalah Rp 3.935.981,00

- Kebutuhan tenaga kerja untuk pemasangan tulangan
  a. Jumlah Tenaga Kerja = 8 Grup
     Terdiri dari : - 0,4 Mandor Tukang
     - 8,00 Besi Pembantu
     - 16,00 Tukang

  b. Jam Kerja 1 Hari = 8 jam

  - Durasi Pekerjaan
    Untuk pembesian *backwal* L B Sektor 2 durasi pembesiannya adalah : 1 hari

  - Kebutuhan Biaya Upah Pekerja
    a. Upah Mandor
    = Jumlah Mandor x Hari x Upah
    = 1,0 orang x 1 hari x Rp 158.000,00
    = Rp 190.163,75

    b. Upah Tukang Besi
    = Jumlah Tukang x Hari x Upah
    = 8,0 orang x 1 hari x Rp 121.000,00
    = Rp 1.165.053,84

c. Upah Pembantu Tukang
= Jumlah Pembantu Tukang x Hari x Upah
= 16 orang x 1 hari x Rp 110.000,00
= Rp 2.118.279,70

Sehingga, untuk pembesian BW L B Sektor 2 biaya upah pekerja yang diperlukan adalah Rp 3.473.497

- Kebutuhan Biaya Bahan

a. Besi
= Kebutuhan Besi Tulangan x Harga per Kg
= 13.736 kg x Rp 8.800,00
= Rp 120.880.652

b. Bendrat
Jumlah kawat bendrat yang dibutuhkan untuk pemasangan tulangan adalah 10% dari berat besi
= 10% x Harga per Kg x Vol. Besi
= 10% x Rp 15.000,00 x 13.736
= Rp 20.604.657

Sehingga, untuk pembesian BW L B Sektor 2 biaya bahan yang diperlukan adalah Rp 141.485.309,10

Jadi, total biaya pembesian BW L B Sektor 2 adalah Rp 144.958.807,00

Biaya Pembesian *Backwall* Lantai L B Sektor 3

- Perhitungan Volume Kebutuhan Tulangan

Lantai L B Sektor 3

D - 25 = Berat per M x n batang x L
= 3,85 kg/m x 159 btg x 12 m
= 7.331 kg

D - 22 = Berat per M x n batang x L
= 2,984 kg/m x 0 btg x 12 m
= 0 kg

D - 19 = Berat per M x n batang x L
= 2,23 kg/m x 69 btg x 12 m
= 1848 kg

D - 16 = Berat per M x n batang x L
= 1,57 kg/m x 40 btg x 12 m
= 747 kg

D - 13 = Berat per M x n batang x L
= 1,04 kg/m x 473 btg x 12 m
= 5.906 kg

D - 10 = Berat per M x n batang x L
= 0,62 kg/m x 0 btg x 12 m
= - kg

- Kebutuhan tenaga kerja untuk fabrikasi tulangan
  a. Jumlah Tenaga Kerja = 4 Grup
  Terdiri dari : - 0,2 Mandor
  - 4,00 Tukang Besi
  - 8,00 Pembantu Tukang

  b. Jam Kerja 1 Hari = 8 jam

  - Durasi Pekerjaan Pembesian *Backwall*
  Untuk pembesian *backwall* L B Sektor 3 durasi pembesiannya adalah 2 hari

- Kebutuhan Biaya Upah Pekerja
  a. Upah Mandor
     = Jumlah Mandor x Hari x Upah
     = 1,0 orang x 2 hari x Rp 158.000,00
     = Rp 247.223,27

  b. Upah Tukang Besi
     = Jumlah Tukang x Hari x Upah
     = 4,0 orang x 2 hari x Rp 121.000,00
     = Rp 757.316,84

  c. Upah Pembantu Tukang
     = Jumlah Pembantu Tukang x Hari x Upah
     = 8,0 orang x 2 hari x Rp 110.000,00
     = Rp 1.376.939,71

Sehingga, untuk fabrikasi tulangan L B Sektor 3 biaya upah pekerja yang diperlukan adalah : Rp 2.381.480

- Kebutuhan Biaya Alat
  a. Bar Bender
     = Jumlah Alat x Hari x Harga
     = 4 alat x 2 hari x Rp 150.000,00
     = Rp 938.822,53

  b. Bar Cutter
     = Jumlah Alat x Hari x Harga
     = 4 alat x 2 hari x Rp 150.000,00
     = Rp 938.822,53

Sehingga, untuk fabrikasi tulangan L B Sektor 3 biaya alat yang diperlukan adalah : Rp 1.877.645,06

Jadi, biaya fabrikasi tulangan *backwall* L B Sektor 3 adalah Rp 4.259.125,00

- Kebutuhan tenaga kerja untuk pemasangan tulangan
  a. Jumlah Tenaga Kerja = 8 Grup
     Terdiri dari : - 0,4 Mandor Tukang
     - 8,00 Besi Pembantu
     - 16,00 Tukang

  b. Jam Kerja 1 Hari = 8 jam

  - Durasi Pekerjaan
    Untuk pembesian *backwal* L B Sektor 3 durasi pembesiannya adalah : 1 hari

  - Kebutuhan Biaya Upah Pekerja
    a. Upah Mandor
       = Jumlah Mandor x Hari x Upah
       = 1,0 orang x 1 hari x Rp 158.000,00
       = Rp 212.677,10

    b. Upah Tukang Besi
       = Jumlah Tukang x Hari x Upah
       = 8,0 orang x 1 hari x Rp 121.000,00
       = Rp 1.302.983,77

    c. Upah Pembantu Tukang
       = Jumlah Pembantu Tukang x Hari x Upah
       = 16 orang x 1 hari x Rp 110.000,00
       = Rp 2.369.061,41

Sehingga, untuk pembesian BW L B Sektor 3 biaya upah pekerja yang diperlukan adalah Rp 3.884.722

- Kebutuhan Biaya Bahan
  a. Besi
     = Kebutuhan Besi Tulangan x Harga per Kg
     = 15.085 kg x Rp 8.800,00
     = Rp 132.745.932

  b. Bendrat
     Jumlah kawat bendrat yang dibutuhkan untuk pemasangan tulangan adalah 10% dari berat besi
     = 10% x Harga per Kg x Vol. Besi
     = 10% x Rp 15.000,00 x 15.085
     = Rp 22.627.147

Sehingga, untuk pembesian BW L B Sektor 3 biaya bahan yang diperlukan adalah Rp 155.373.079,35

Jadi, total biaya pembesian BW L B Sektor 3 adalah Rp 159.257.802,00

6.4 Biaya Pekerjaan Pile cap

Biaya Galian *Pile Cap dan Tie Beam* L G Sektor 1

- Kebutuhan tenaga kerja untuk galian *pile cap dam tie beam*
  a. Jumlah Tenaga Kerja = 1 Grup
     Terdiri dari : - 1 Mandor
     - 1,00 Operator *Excavator*
     - 3,00 *Driver Dump Truck*
  b. Jam Kerja 1 Hari = 8 jam

- Durasi Pekerjaan Galian *Pile Cap dan Tie Beam*
  Untuk Galian *Pile Cap* & *Tie Beam* L G Sektor 1
  durasi penggaliannya adalah 2 hari

- Kebutuhan Biaya Upah Pekerja
  a. Upah Mandor
     = Jumlah Mandor x Hari x Upah
     = 1,0 orang x 2 hari x Rp 158.000,00
     = Rp 316.000,00

  b. Upah Operator *Excavator*
     = Jumlah Operator x Hari x Upah
     = 1,0 orang x 2 hari x Rp 121.000,00
     = Rp 242.000,00

  c. Upah *Driver*
     = Jumlah *Driver Dump Truck* x Hari x Upah
     = 3,0 orang x 2 hari x Rp 110.000,00
     = Rp 660.000,00

Sehingga, untuk galian *PC* & *TB* L G Sektor 1 biaya upah pekerja yang diperlukan adalah : Rp 1.218.000

- Kebutuhan Biaya Alat
  a. *Excavator PC-75*
     = Jumlah Alat x Hari x Harga
     = 1 alat x 2 hari x Rp 150.000,00 x 8 jam
     = Rp 2.400.000,00

  b. *Dump Truck* 8 m3
     = Jumlah Alat x Hari x Harga
     = 3 alat x 2 hari x Rp 500.000,00
     = Rp 3.000.000,00

  Jadi, total biaya galian *pile cap* dan *tie beam* L G Sektor 1 adalah Rp 6.618.000,00

Biaya Galian *Pile Cap dan Tie Beam* L B Sektor 2

- Kebutuhan tenaga kerja untuk galian *pile cap dan tie beam*
  a. Jumlah Tenaga Kerja = 1 Grup
     Terdiri dari : - 1 Mandor
     - 1,00 Operator *Excavator*
     - 3,00 *Driver Dump Truck*
  b. Jam Kerja 1 Hari = 8 jam

- Durasi Pekerjaan Galian *Pile Cap dan Tie Beam*
  Untuk Galian *Pile Cap* & *Tie Beam* L B Sektor 2 durasi penggaliannya adalah 4 hari

- Kebutuhan Biaya Upah Pekerja
  a. Upah Mandor
     = Jumlah Mandor x Hari x Upah
     = 1,0 orang x 4 hari x Rp 158.000,00
     = Rp 632.000,00

b. Upah Operator *Excavator*
= Jumlah Operator x Hari x Upah
= 1,0 orang x 4 hari x Rp 121.000,00
= Rp 484.000,00

c. Upah *Driver*
= Jumlah *Driver Dump Truck* x Hari x Upah
= 3,0 orang x 4 hari x Rp 110.000,00
= Rp 1.320.000,00

Sehingga, untuk galian *PC* & *TB* L B Sektor 2 biaya upah pekerja yang diperlukan adalah : Rp 2.436.000

- Kebutuhan Biaya Alat

a. *Excavator PC-75*
= Jumlah Alat x Hari x Harga
= 1 alat x 4 hari x Rp 150.000,00 x 8 jam
= Rp 4.800.000,00

b. *Dump Truck* 8 m3
= Jumlah Alat x Hari x Harga
= 3 alat x 4 hari x Rp 500.000,00
= Rp 6.000.000,00

Jadi, total biaya galian *pile cap* dan *tie beam* L B Sektor 2 adalah Rp 13.236.000,00

Biaya Galian *Pile Cap dan Tie Beam* L B Sektor 3

- Kebutuhan tenaga kerja untuk galian *pile cap dan tie beam*

a. Jumlah Tenaga Kerja = 1 Grup
Terdiri dari : - 1 Mandor
- 1,00 Operator *Excavator*
- 3,00 *Driver Dump Truck*

b. Jam Kerja 1 Hari = 8 jam

- Durasi Pekerjaan Pembesian Kolom
  Untuk Galian *Pile Cap* & *Tie Beam* L B Sektor 3
  durasi penggaliannya adalah 6 hari

- Kebutuhan Biaya Upah Pekerja
  a. Upah Mandor
     = Jumlah Mandor x Hari x Upah
     = 1,0 orang x 6 hari x Rp 158.000,00
     = Rp 948.000,00

  b. Upah Operator *Excavator*
     = Jumlah Operator x Hari x Upah
     = 1,0 orang x 6 hari x Rp 121.000,00
     = Rp 726.000,00

  c. Upah *Driver*
     = Jumlah *Driver Dump Truck* x Hari x Upah
     = 3,0 orang x 6 hari x Rp 110.000,00
     = Rp 1.980.000,00

Sehingga, untuk galian *PC* & *TB* L B Sektor 3 biaya upah pekerja yang diperlukan adalah : Rp 3.654.000

- Kebutuhan Biaya Alat
  a. *Excavator PC-75*
     = Jumlah Alat x Hari x Harga
     = 1 alat x 6 hari x Rp 150.000,00 x 8 jam
     = Rp 7.200.000,00

  b. *Dump Truck* 8 m3
     = Jumlah Alat x Hari x Harga
     = 3 alat x 6 hari x Rp 500.000,00
     = Rp 9.000.000,00

Jadi, total biaya galian *pile cap* dan *tie beam* L B Sektor 3 adalah Rp 19.854.000,00

Biaya Galian *Semi Basement* L B Sektor 2

- Kebutuhan tenaga kerja untuk *semi basement*
  a. Jumlah Tenaga Kerja = 1 Grup
     Terdiri dari : - 1 Mandor
     - 1,00 Operator *Excavator*
     - 3,00 *Driver Dump Truck*

  b. Jam Kerja 1 Hari = 8 jam

- Durasi Pekerjaan Pembesian *Semi Basement*
  Untuk Galian *Semi Basement* L B Sektor 2 durasi penggaliannya adalah 4 hari

- Kebutuhan Biaya Upah Pekerja
  a. Upah Mandor
     = Jumlah Mandor x Hari x Upah
     = 1,0 orang x 4 hari x Rp 158.000,00
     = Rp 632.000,00

  b. Upah Operator *Excavator*
     = Jumlah Operator x Hari x Upah
     = 1,0 orang x 4 hari x Rp 121.000,00
     = Rp 484.000,00

  c. Upah *Driver*
     = Jumlah *Driver Dump Truck* x Hari x Upah
     = 3,0 orang x 4 hari x Rp 110.000,00
     = Rp 1.320.000,00

Sehingga, untuk galian *Basement* L B Sektor 2 biaya upah pekerja yang diperlukan adalah : Rp 2.436.000

- Kebutuhan Biaya Alat
  a. *Excavator PC-200*
     = Jumlah Alat x Hari x Harga
     = 1 alat x 4 hari x Rp 180.000,00 x 8 jam
     = Rp 5.760.000,00
  b. *Dump Truck* 24 m3
     = Jumlah Alat x Hari x Harga
     = 3 alat x 4 hari x Rp 1.200.000,00
     = Rp 14.400.000,00

Jadi, total biaya galian *semi basemen* L B Sektor 2 adalah Rp 22.596.000,00

Biaya Galian *Semi Basement* L B Sektor 3

- Kebutuhan tenaga kerja untuk *semi basement*
  a. Jumlah Tenaga Kerja = 1 Grup
     Terdiri dari : - 1 Mandor
     - 1,00 Operator *Excavator*
     - 3,00 *Driver Dump Truck*
  b. Jam Kerja 1 Hari = 8 jam

- Durasi Pekerjaan Pembesian *Semi Basement*
  Untuk Galian *Semi Basement* L B Sektor 3 durasi penggaliannya adalah 7 hari

- Kebutuhan Biaya Upah Pekerja
  a. Upah Mandor
     = Jumlah Mandor x Hari x Upah
     = 1,0 orang x 7 hari x Rp 158.000,00
     = Rp 1.106.000,00

  b. Upah Operator *Excavator*
     = Jumlah Operator x Hari x Upah
     = 1,0 orang x 7 hari x Rp 121.000,00
     = Rp 847.000,00

  c. Upah *Driver*
     = Jumlah *Driver Dump Truck* x Hari x Upah
     = 3,0 orang x 7 hari x Rp 110.000,00
     = Rp 2.310.000,00

Sehingga, untuk galian *Basement* L B Sektor 3 biaya upah pekerja yang diperlukan adalah : Rp 4.263.000

- Kebutuhan Biaya Alat
  a. *Excavator PC-200*
     = Jumlah Alat x Hari x Harga
     = 1 alat x 7 hari x Rp 180.000,00 x 8 jam
     = Rp 10.080.000,00
  b. *Dump Truck* 24 m3
     = Jumlah Alat x Hari x Harga
     = 3 alat x 7 hari x Rp 1.200.000,00
     = Rp 25.200.000,00

Jadi, total biaya galian *pile cap* dan *tie beam* L B Sektor 3 adalah Rp 39.543.000,00

Biaya Pembobokan Tiang PancangL B Sektor 2

- Kebutuhan tenaga kerja untuk pembobokan tiang pancang
  a. Jumlah Tenaga Kerja = 10 Grup
     Terdiri dari : - 0,25 Mandor
     - 10,00 Pembantu Tukang
  b. Jam Kerja 1 Hari = 8 jam

- Durasi Pekerjaan Pembobokan Tiang Pancang
  Untuk Pembobolam Pancang L B Sektor 2 durasi penggaliannya adalah 2 hari

- Kebutuhan Biaya Upah Pekerja
  a. Upah Mandor
     = Jumlah Mandor x Hari x Upah
     = 1,0 orang x 2 hari x Rp 158.000,00
     = Rp 276.500,00
  b. Upah Pembantu Tukang
     = Jumlah Tukang x Hari x Upah
     = 10 orang x 2 hari x Rp 121.000,00
     = Rp 2.117.500,00

  Sehingga, untuk pembobokan pancang L B Sektor 2 upah pekerja yang diperlukan adalah : Rp 2.394.000

Biaya Pembobokan Tiang PancangL B Sektor 2

- Kebutuhan tenaga kerja untuk pembobokan tiang pancang
  a. Jumlah Tenaga Kerja = 10 Grup
     Terdiri dari : - 0,25 Mandor
     - 10,00 Pembantu Tukang
  b. Jam Kerja 1 Hari = 8 jam

- Durasi Pekerjaan Pembobokan Tiang Pancang
  Untuk Pembobolam Pancang L B Sektor 2 durasi penggaliannya adalah 3 hari

- Kebutuhan Biaya Upah Pekerja
  a. Upah Mandor
     = Jumlah Mandor x Hari x Upah
     = 1,0 orang x 3 hari x Rp 158.000,00
     = Rp 429.233,33
  b. Upah Pembantu Tukang
     = Jumlah Tukang x Hari x Upah
     = 10 orang x 3 hari x Rp 121.000,00
     = Rp 3.287.166,67

  Sehingga, untuk pembobokan pancang L B Sektor 2 upah pekerja yang diperlukan adalah : Rp 3.716.400

Biaya Pembobokan Tiang Pancang L G Sektor1

- Kebutuhan tenaga kerja untuk pembobokan tiang pancang
  a. Jumlah Tenaga Kerja = 10 Grup
     Terdiri dari : - 0,25 Mandor
     - 10,00 Pembantu Tukang
  b. Jam Kerja 1 Hari = 8 jam

- Durasi Pekerjaan Pembobokan Tiang Pancang
  Untuk Pembobolam Pancang L G Sektor1 durasi penggaliannya adalah 4 hari

- Kebutuhan Biaya Upah Pekerja
  a. Upah Mandor
     = Jumlah Mandor x Hari x Upah
     = 1,0 orang x 4 hari x Rp 158.000,00
     = Rp 703.100,00

  b. Upah Pembantu Tukang
     = Jumlah Tukang x Hari x Upah
     = 10 orang x 4 hari x Rp 121.000,00
     = Rp 5.384.500,00

Sehingga, untuk pembobokan pancang L G Sektor1
upah pekerja yang diperlukan adalah : Rp 6.087.600

BAB VII
ANALISA HASIL DATA

7.1 Durasi dan Anggaran Biaya Pelaksanaan

Item Pekerjaan	Dur. (hari)	Biaya (Rp)
DENVER APARTMENT	**536**	**Rp50.290.713.547,00**
PEKERJAAN PERSIAPAN	**536**	**Rp2.154.322.561,00**
Pekerjaan Persiapam	1	Rp822.800,00
Pagar Pengaman Sementara	5	Rp43.736.070,00
Gudang	10	Rp16.413.357,00
Bedeng / Barak Pekerja	10	Rp35.378.047,00
Direksi Keet	10	Rp35.378.047,00
Mobilisasi dan demobilisasi	2	Rp2.000.000,00
Tower Crane	436	Rp2.020.594.240,00
PEKERJAAN STRUKTUR	**498**	**Rp48.136.390.986,00**
SUB STRUKTUR	**113**	**Rp12.694.557.798,00**
PANCANG	**63**	**Rp6.964.000.000,00**
LANTAI GROUND	**20**	**Rp890.070.302,00**
SEKTOR 1	**20**	**Rp890.070.302,00**
LANTAI BASEMENT	**50**	**Rp4.840.487.496,00**
SEKTOR 2	**31**	**Rp1.454.503.982,00**
SEKTOR 3	**46**	**Rp3.385.983.514,00**
UPPER STRUKTUR	**411**	**Rp35.441.833.188,00**
LANTAI BASEMENT	**77**	**Rp2.624.195.706,00**
SEKTOR 2	**51**	**Rp1.114.627.924,00**
Pekerjaan Plat Lantai	5	Rp205.144.892,00
Pekerjaan Kolom dan RTW	35	Rp841.840.203,00
Pekerjaan Tangga	21	Rp67.642.829,00

SEKTOR 3	**70**	**Rp1.509.567.782,00**
Pekerjaan Plat Lantai	8	Rp393.013.655,00
Pekerjaan Kolom dan RTW	41	Rp1.096.724.892,00
Pekerjaan Tangga	29	Rp19.829.235,00
LANTAI GROUND	**102**	**Rp3.820.841.933,00**
SEKTOR 1	**42**	**Rp486.708.951,00**
Pekerjaan Plat Lantai & Balok	8	Rp234.498.443,00
Pekerjaan Kolom & Shear Wall	29	Rp252.210.508,00
SEKTOR 2	**71**	**Rp1.268.614.308,00**
Pekerjaan Plat Lantai & Balok	32	Rp787.366.831,00
Pekerjaan Kolom	24	Rp439.603.226,00
Pekerjaan Tangga	21	Rp41.644.251,00
SEKTOR 3	**85**	**Rp2.065.518.674,00**
Pekerjaan Plat Lantai & Balok	55	Rp1.313.508.173,00
Pekerjaan Kolom	35	Rp731.007.169,00
Pekerjaan Tangga	25	Rp21.003.332,00
LANTAI 2 (PARKIR 2)	**103**	**Rp4.194.023.547,00**
SEKTOR 1	**44**	**Rp1.013.949.809,00**
Pekerjaan Plat Lantai & Balok	44	Rp788.104.986,00
Pekerjaan Kolom	16	Rp225.844.823,00
SEKTOR 2	**65**	**Rp1.185.989.825,00**
Pekerjaan Plat Lantai & Balok	44	Rp787.551.573,00
Pekerjaan Kolom	22	Rp366.449.685,00
Pekerjaan Tangga	20	Rp31.988.567,00
SEKTOR 3	**84**	**Rp1.994.083.913,00**
Pekerjaan Plat Lantai & Balok	52	Rp1.314.020.741,00
Pekerjaan Kolom	28	Rp660.083.309,00
Pekerjaan Tangga	26	Rp19.979.863,00
LANTAI 3 (PARKIR 3)	**108**	**Rp3.604.624.189,00**
SEKTOR 1	**51**	**Rp1.013.960.250,00**

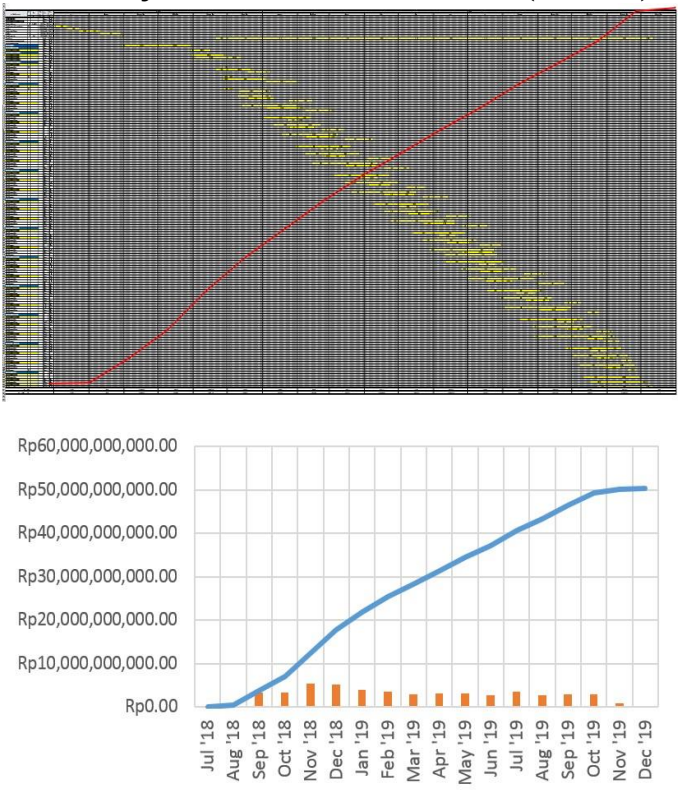
Pekerjaan Plat Lantai & Balok	51	Rp788.107.032,00
Pekerjaan Kolom	17	Rp225.853.218,00
SEKTOR 2	**77**	**Rp980.377.030,00**
Pekerjaan Plat Lantai & Balok	51	Rp588.736.952,00
Pekerjaan Kolom	21	Rp366.463.517,00
Pekerjaan Tangga	20	Rp25.176.561,00
SEKTOR 3	**92**	**Rp1.610.286.909,00**
Pekerjaan Plat Lantai & Balok	63	Rp964.231.708,00
Pekerjaan Kolom	28	Rp629.257.992,00
Pekerjaan Tangga	24	Rp16.797.209,00
LANTAI 4 (PARKIR 4)	**108**	**Rp3.327.929.601,00**
SEKTOR 1	**51**	**Rp789.007.480,00**
Pekerjaan Plat Lantai & Balok	51	Rp583.201.795,00
Pekerjaan Kolom	17	Rp205.805.685,00
SEKTOR 2	**77**	**Rp990.455.193,00**
Pekerjaan Plat Lantai & Balok	51	Rp644.579.723,00
Pekerjaan Kolom	21	Rp320.698.909,00
Pekerjaan Tangga	20	Rp25.176.561,00
SEKTOR 3	**92**	**Rp1.548.466.928,00**
Pekerjaan Plat Lantai & Balok	63	Rp964.231.708,00
Pekerjaan Kolom	27	Rp567.438.011,00
Pekerjaan Tangga	25	Rp16.797.209,00
LANTAI 5 (PARKIR 5)	**108**	**Rp3.099.247.191,00**
SEKTOR 1	**51**	**Rp752.760.960,00**
Pekerjaan Plat Lantai & Balok	51	Rp583.201.795,00
Pekerjaan Kolom	17	Rp169.559.165,00
SEKTOR 2	**78**	**Rp935.054.216,00**
Pekerjaan Plat Lantai & Balok	51	Rp644.579.723,00
Pekerjaan Kolom	21	Rp265.297.932,00
Pekerjaan Tangga	21	Rp25.176.561,00
SEKTOR 3	**91**	**Rp1.411.432.015,00**

Pekerjaan Plat Lantai & Balok	60	Rp964.231.708,00
Pekerjaan Kolom	27	Rp430.403.098,00
Pekerjaan Tangga	24	Rp16.797.209,00
LANTAI 6 (PARKIR 6)	**83**	**Rp3.090.949.676,00**
SEKTOR 1	**51**	**Rp752.769.270,00**
Pekerjaan Plat Lantai & Balok	51	Rp583.201.795,00
Pekerjaan Kolom	17	Rp169.567.475,00
SEKTOR 2	**73**	**Rp935.068.047,00**
Pekerjaan Plat Lantai & Balok	50	Rp644.579.723,00
Pekerjaan Kolom	22	Rp265.311.763,00
Pekerjaan Tangga	20	Rp25.176.561,00
SEKTOR 3	**65**	**Rp1.403.112.359,00**
Pekerjaan Plat Lantai & Balok	61	Rp955.887.698,00
Pekerjaan Kolom	27	Rp430.427.452,00
Pekerjaan Tangga	52	Rp16.797.209,00
LANTAI 7 (PARKIR 7)	**117**	**Rp3.087.098.951,00**
SEKTOR 1	**57**	**Rp749.041.447,00**
Pekerjaan Plat Lantai & Balok	57	Rp576.410.684,00
Pekerjaan Kolom	17	Rp172.630.763,00
SEKTOR 2	**80**	**Rp927.369.829,00**
Pekerjaan Plat Lantai & Balok	51	Rp638.516.357,00
Pekerjaan Kolom	21	Rp264.777.934,00
Pekerjaan Tangga	21	Rp24.075.538,00
SEKTOR 3	**95**	**Rp1.410.687.675,00**
Pekerjaan Plat Lantai & Balok	62	Rp955.887.698,00
Pekerjaan Kolom	25	Rp438.002.768,00
Pekerjaan Tangga	29	Rp16.797.209,00
LANTAI 8 (PARKIR 8)	**106**	**Rp3.261.459.731,00**
SEKTOR 1	**53**	**Rp759.471.526,00**
Pekerjaan Plat Lantai & Balok	53	Rp577.000.472,00
Pekerjaan Kolom	18	Rp182.471.054,00

SEKTOR 2	**78**	**Rp1.008.349.550,00**
Pekerjaan Plat Lantai & Balok	52	Rp661.986.869,00
Pekerjaan Kolom	22	Rp318.873.143,00
Pekerjaan Tangga	15	Rp27.489.538,00
SEKTOR 3	**89**	**Rp1.493.638.655,00**
Pekerjaan Plat Lantai & Balok	63	Rp955.887.698,00
Pekerjaan Kolom	32	Rp523.465.016,00
Pekerjaan Tangga	13	Rp14.285.941,00
LANTAI 9 (LOWER SOHO)	**92**	**Rp2.800.499.128,00**
SEKTOR 1	**59**	**Rp772.004.710,00**
Pekerjaan Plat Lantai & Balok	59	Rp577.000.472,00
Pekerjaan Kolom	15	Rp195.004.238,00
SEKTOR 2	**76**	**Rp879.366.232,00**
Pekerjaan Plat Lantai & Balok	57	Rp638.516.357,00
Pekerjaan Kolom	15	Rp220.780.579,00
Pekerjaan Tangga	15	Rp20.069.296,00
SEKTOR 3	**79**	**Rp1.149.128.186,00**
Pekerjaan Plat Lantai & Balok	73	Rp955.887.698,00
Pekerjaan Kolom	14	Rp180.538.566,00
Pekerjaan Tangga	13	Rp12.701.922,00
LANTAI 10 (UPPER SOHO)	**67**	**Rp1.567.632.561,00**
SEKTOR 1	**50**	**Rp486.947.277,00**
Pekerjaan Plat Lantai & Balok	50	Rp304.054.095,00
Pekerjaan Kolom	14	Rp182.893.182,00
SEKTOR 2	**57**	**Rp582.119.672,00**
Pekerjaan Plat Lantai & Balok	**50**	**Rp354.786.168,00**
Pekerjaan Kolom	**17**	**Rp207.264.208,00**
Pekerjaan Tangga	**10**	**Rp20.069.296,00**
SEKTOR 3	**55**	**Rp498.565.612,00**
Pekerjaan Plat Lantai & Balok	50	Rp304.490.711,00
Pekerjaan Kolom	14	Rp181.372.979,00

Pekerjaan Tangga	8	Rp12.701.922,00
LANTAI ATAP	**62**	**Rp963.330.974,00**
SEKTOR 1	**50**	**Rp304.054.095,00**
SEKTOR 2	**50**	**Rp354.786.168,00**
SEKTOR 3	**50**	**Rp304.490.711,00**

7.2 Analisa Penjadwalan Waktu Pelaksanaan (Kurva S)



Gambar 8.1 : Kurva S
(detail Kurva-S tertera pada lampiran)

BAB VIII
PENUTUP

8.1 Kesimpulan

Dari uraian dan pembahasan pada laporan tugas akhir ini dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut :

1. Anggaran Biaya Pelaksanaan yang dibutuhkan dalam pembangunan komponen struktur utama *Denver Apartment,* Kompleks *Citraland* CBD - Kota Surabaya sampai dengan lantai 8 *Mezanin* adalah sebesar Rp. 50.290.713.547,00 sesuai dengan perhitungan yang tercantum dalam sub bab 7.1.
2. Waktu pelaksanaan yang dibutuhkan untuk proses konstruksi struktur utama *Denver Apartment,* Kompleks *Citraland* CBD - Kota Surabaya sampai dengan lantai 8 *Mezanin* yang disusun menggunakan program bantu *Microsoft Project 2013* adalah 18 bulan (Juli 2018 – Desember 2019) dengan waktu pelaksanaan hari senin – minggu dan 8 jam kerja dalam sehari mulai dari pukul 08.00 – 17.00 sesuai dengan analisa yang tertera pada sub bab 7.2.

8.2 Saran

Dari uraian dan pembahasan pada laporan tugas akhir ini dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut :

1. Dalam hal penentuan produktifitas suatu pekerjaan, terdapat data yang bersumber dari pengamatan langsung di lapangan, namun ada juga yang bersumber dari pengalaman kontraktor. Dengan demikian sepatutnya data yang bersumber dari pengalaman kontraktor tersebut disertai dengan observasi dan pengamatan langsung di lapangan.

2. Dalam penentuan jumlah pekerja sebaiknya dibuat target penyelesaian terlebih dahulu, agar jumlah grup pekerja dapat menyesuaikan target penyelesaian tersebut.

DAFTAR PUSTAKA

Badan Standarisasi Nasional, 2017, SNI 2052 : 2017 Tentang Baja Tulangan Beton, Jakarta.

Badan Standarisasi Nasional, 2013, *SNI 2847-2013 Tentang Persyaratan Beton Struktural Untuk Bangunan Gedung*, Jakarta

Badan Standarisasi Nasional, 2011, *SNI 03-1974-2011 Tentang Cara Uji Kuat Tekan Beton dengan Benda Uji Silinder*, Jakarta

Badan Standarisasi Nasional, 1991, *SNI 07-2529-1991 Tentang Pengujian Kuat Tarik Baja Beton*

Direktorat Djenderal Tjipta Karya, 1971, *Peraturan Beton Bertulang Indonesia (PBI) 1971*

Gambar For Construction Struktur Proyek Pembangunan Denver Apartment, *Citraland CBD* Surabaya

Peraturan Menteri Pekerjaan Umum No.28/PRT/M/2016. *Analisis Harga Satuan Pekerjaan Bidang Pekerjaan Umum.*

PT. Hutama Karya. (2015). *Direktori Pelaksanaan Konstruksi (Edisi 1).* Jakarta: SISPRO

PT. PP Persero. (2000). *Buku Referensi Untuk Kontraktor Bangunan Gedung dan Sipil*. Jakarta: GRAMEDIA

PT. Wijaya Karya Bangunan Gedung. (2018). *Metode Pelaksanaan Bangunan Gedung.* Jakarta: WEGE

RKS Struktur Proyek Pembangunan Denver Apartment, *Citraland CBD* Surabaya

Rochmanhadi, 1987, *Kapasitas dan Produksi Alat-Alat Berat*. Semarang: Badan Penerbit Pekerjaan Umum.

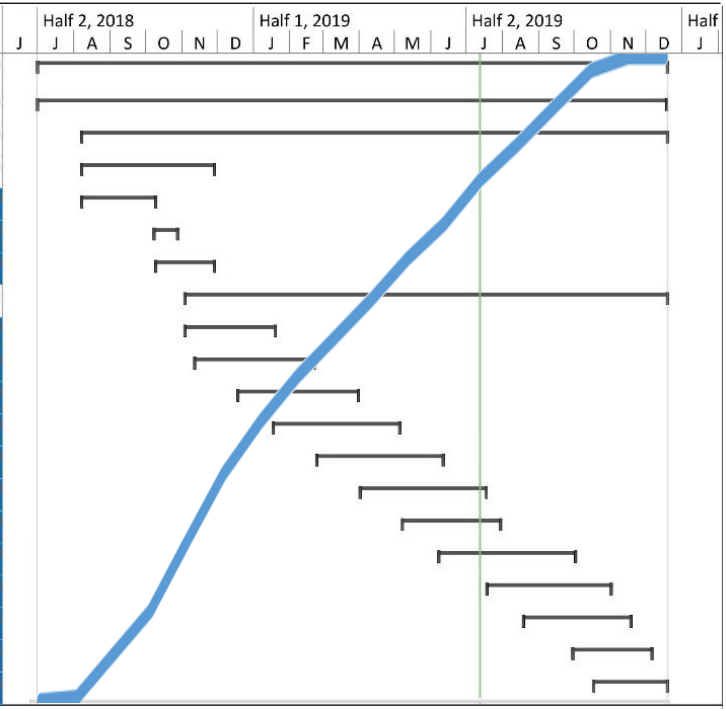
Soedradjat, I. A. (1984). *ANALISA (cara modern) ANGGARAN BIAYA PELAKSANAAN.* Bandung: NOVA

Soedradjat, I. A. (1984). *ANALISA (cara modern) ANGGARAN BIAYA PELAKSANAAN.* (lanjutan) Bandung: NOVA

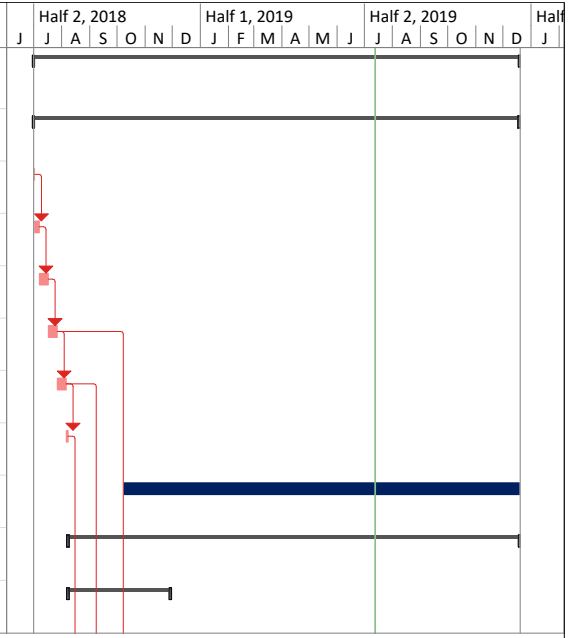
LAMPIRAN

KURVA S

Task Name	Duration	Cost
DENVER APARTMENT	536,25 days	Rp50.290.713.547,00
PEKERJAAN PERSIAPAN	536 days	Rp2.154.322.561,00
PEKERJAAN STRUKTUR	498,25 days	Rp48.136.390.986,00
PEKERJAAN SUB STRUKTUR	113 days	Rp12.694.557.798,00
PANCANG	63 days	Rp6.964.000.000,00
LANTAI GROUND	19,75 days	Rp890.070.302,00
LANTAI BASEMENT	50 days	Rp4.840.487.496,00
PEKERJAAN UPPER STRUKTUR	410,75 days	Rp35.441.833.188,00
LANTAI BASEMENT	76,75 days	Rp2.624.195.706,00
LANTAI GROUND	101,75 days	Rp3.820.841.933,00
LANTAI 2 (PARKIR 2)	102,5 days	Rp4.194.023.547,00
LANTAI 3 (PARKIR 3)	107,75 days	Rp3.604.624.189,00
LANTAI 4 (PARKIR 4)	107,75 days	Rp3.327.929.601,00
LANTAI 5 (PARKIR 5)	107,75 days	Rp3.099.247.191,00
LANTAI 6 (PARKIR 6)	83,25 days	Rp3.090.949.676,00
LANTAI 7 (PARKIR 7)	116,5 days	Rp3.087.098.951,00
LANTAI 8 (PARKIR 8)	105,5 days	Rp3.261.459.731,00
LANTAI 9 (LOWER SOHO)	91,5 days	Rp2.800.499.128,00
LANTAI 10 (UPPER SOHO)	67,25 days	Rp1.567.632.561,00
LANTAI ATAP	62,25 days	Rp963.330.974,00



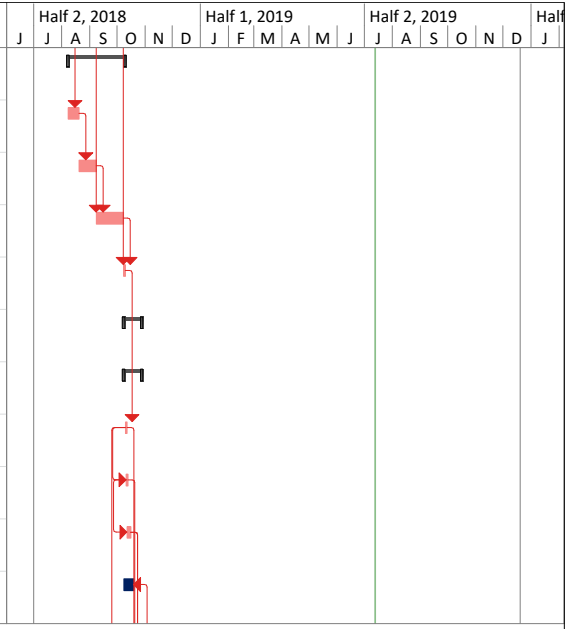
ID	Task Name	Duration	Start	Finish	Predecessors
1	**DENVER APARTMENT**	**536,25 days**	**Sun 01/07/18**	**Thu 19/12/19**	
2	**PEKERJAAN PERSIAPAN**	**536 days**	**Sun 01/07/18**	**Wed 18/12/19**	
3	Pekerjaan Persiapam	1 day	Sun 01/07/18	Sun 01/07/18	
4	Pagar Pengaman Sementara	5 days	Mon 02/07/18	Fri 06/07/18	3
5	Gudang	10 days	Sat 07/07/18	Mon 16/07/18	4
6	Bedeng / Barak Pekerja	10 days	Tue 17/07/18	Thu 26/07/18	5
7	Direksi Keet	10 days	Fri 27/07/18	Sun 05/08/18	6
8	Mobilisasi dan demobilisasi	2 days	Mon 06/08/18	Tue 07/08/18	7
9	Tower Crane	436 days	Tue 09/10/18	Wed 18/12/19	
10	**PEKERJAAN STRUKTUR**	**498,25 days**	**Wed 08/08/18**	**Thu 19/12/19**	
11	**PEKERJAAN SUB STRUKTUR**	**113 days**	**Wed 08/08/18**	**Wed 28/11/18**	



Project: (22-06-19) BISMILLAH DE
Date: Sat 13/07/19

Task		Inactive Task		Start-only	
Split		Inactive Milestone		Finish-only	
Milestone		Inactive Summary		Deadline	
Summary		Manual Task		Critical	
Project Summary		Duration-only		Critical Split	
External Tasks		Manual Summary Rollup		Progress	
External Milestone		Manual Summary		Manual Progress	

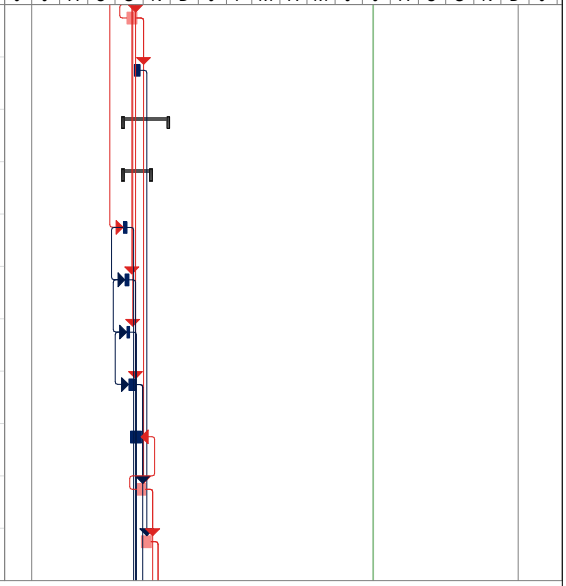
ID	Task Name	Duration	Start	Finish	Predecessors
12	**PANCANG**	**63 days**	**Wed 08/08/18**	**Tue 09/10/18**	
13	Pemancangan Tiang Pancang Sektor 1	12 days	Wed 08/08/18	Sun 19/08/18	8
14	Pemancangan Tiang Pancang Sektor 2	19 days	Mon 20/08/18	Fri 07/09/18	13
15	Pemancangan Tiang Pancang Sektor 3	30 days	Sat 08/09/18	Sun 07/10/18	14;7
16	PDA Test	2 days	Mon 08/10/18	Tue 09/10/18	15;6
17	**LANTAI GROUND**	**19,75 days**	**Mon 08/10/18**	**Sun 28/10/18**	
18	**SEKTOR 1 (RS 1 - RS 4 / RS A - RS**	**19,75 days**	**Mon 08/10/18**	**Sun 28/10/18**	
19	Galian Pile Cap dan Tie Beam	2 days	Wed 10/10/18	Thu 11/10/18	16
20	Bobok Tiang Pancang	2 days	Thu 11/10/18	Fri 12/10/18	19SS+1 day
21	Pasang Batako Pile Cap & Tie Beam	4 days	Fri 12/10/18	Mon 15/10/18	20SS+1 day
22	Fabrikasi Tulangan Pile Cap + Tie B	11 days	Mon 08/10/18	Fri 19/10/18	23SF+50%



Project: (22-06-19) BISMILLAH DE
Date: Sat 13/07/19

Task		Inactive Task		Start-only	
Split		Inactive Milestone		Finish-only	
Milestone		Inactive Summary		Deadline	
Summary		Manual Task		Critical	
Project Summary		Duration-only		Critical Split	
External Tasks		Manual Summary Rollup		Progress	
External Milestone		Manual Summary		Manual Progress	

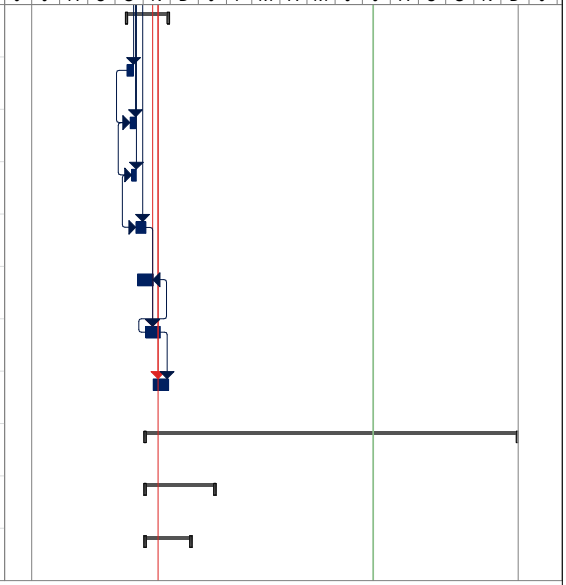
ID	Task Name	Duration	Start	Finish	Predecessors
23	Pembesian Pile Cap + Tie Beam	11 days	Sun 14/10/18	Wed 24/10/18	21FS-50%
24	Pengecoran Pile Cap + Tie Beam	6 days	Mon 22/10/18	Sun 28/10/18	23FS-25%
25	**LANTAI BASEMENT**	**50 days**	**Wed 10/10/18**	**Wed 28/11/18**	
26	**SEKTOR 2 (RS 4 - RS 7 / RS A - RS**	**31 days**	**Wed 10/10/18**	**Fri 09/11/18**	
27	Galian Tanah Basement	4 days	Wed 10/10/18	Sat 13/10/18	19SS
28	Galian Pile Cap & Tie Beam	4 days	Fri 12/10/18	Mon 15/10/18	19;27SS+50%
29	Bobok Tiang Pancang	3 days	Sun 14/10/18	Tue 16/10/18	28SS+2 days;20
30	Pasang Batako Pile Cap & Tie Beam	8 days	Tue 16/10/18	Tue 23/10/18	29SS+1 day;21
31	Fabrikasi Tulangan Pile Cap + Tie E	12 days	Thu 18/10/18	Mon 29/10/18	32SF+50%
32	Pembesian Pile Cap & Tie Beam	10 days	Thu 25/10/18	Sat 03/11/18	30FS-50%;23
33	Pengecoran Pile Cap & Tie Beam	11 days	Tue 30/10/18	Fri 09/11/18	32FS-50%;24



Project: (22-06-19) BISMILLAH DE
Date: Sat 13/07/19

Task		Inactive Task		Start-only	
Split		Inactive Milestone		Finish-only	
Milestone		Inactive Summary		Deadline	
Summary		Manual Task		Critical	
Project Summary		Duration-only		Critical Split	
External Tasks		Manual Summary Rollup		Progress	
External Milestone		Manual Summary		Manual Progress	

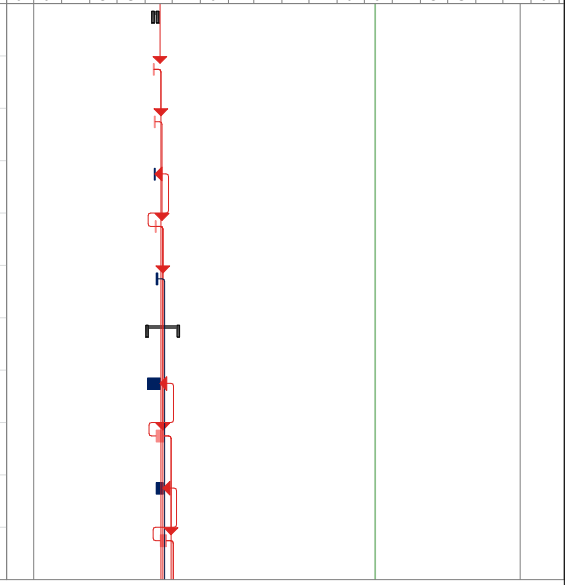
ID	Task Name	Duration	Start	Finish	Predecessors
34	**SEKTOR 3 (RS 7 - RS 11 / RS A - RS**	**46 days**	**Sun 14/10/18**	**Wed 28/11/18**	
35	Galian Tanah Basement	7 days	Sun 14/10/18	Sat 20/10/18	27
36	Galian Pile Cap & Tie Beam	6 days	Wed 17/10/18	Tue 23/10/18	28;35SS+50%
37	Bobok Tiang Pancang	5 days	Fri 19/10/18	Wed 24/10/18	36SS+2 days;29
38	Pasang Batako Pile Cap & Tie Beam	11 days	Wed 24/10/18	Sat 03/11/18	37SS+1 day;30
39	Fabrikasi Tulangan Pile Cap + Tie B	17 days	Fri 26/10/18	Sun 11/11/18	40SF+50%
40	Pembesian Pile Cap & Tie Beam	16 days	Sun 04/11/18	Mon 19/11/18	38FS-50%;32
41	Pengecoran Pile Cap & Tie Beam	17 days	Mon 12/11/18	Wed 28/11/18	40FS-50%;33
42	**PEKERJAAN UPPER STRUKTU**	**410,75 days**	**Sat 03/11/18**	**Thu 19/12/19**	
43	**LANTAI BASEMENT**	**76,75 days**	**Sat 03/11/18**	**Sat 19/01/19**	
44	**SEKTOR 2 (RS 4 - RS 7 / RS A - RS**	**50,5 days**	**Sat 03/11/18**	**Mon 24/12/18**	



Project: (22-06-19) BISMILLAH DE
Date: Sat 13/07/19

Task	Inactive Task	Start-only	
Split	Inactive Milestone	Finish-only	
Milestone	Inactive Summary	Deadline	
Summary	Manual Task	Critical	
Project Summary	Duration-only	Critical Split	
External Tasks	Manual Summary Rollup	Progress	
External Milestone	Manual Summary	Manual Progress	

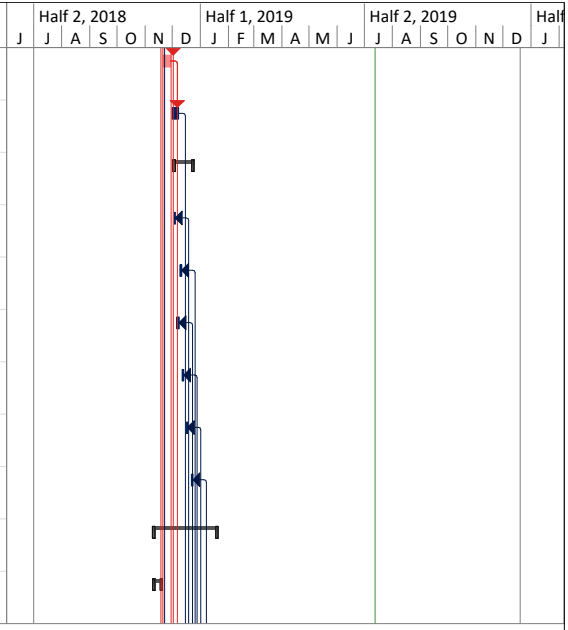
ID	Task Name	Duration	Start	Finish	Predecessors
45	**Pekerjaan Plat Lantai**	**5 days**	**Sat 10/11/18**	**Wed 14/11/18**	
46	Perataan Tanah Bawah Plat Lant	1 day	Sat 10/11/18	Sat 10/11/18	33
47	Screed Lantai Kerja Plat Lantai	1 day	Sun 11/11/18	Sun 11/11/18	46
48	Fabrikasi Tulangan Plat Lantai	1 day	Sun 11/11/18	Mon 12/11/18	49SF
49	Pembesian Plat Lantai	1 day	Mon 12/11/18	Mon 12/11/18	47
50	Pengecoran Plat Lantai	2 days	Tue 13/11/18	Wed 14/11/18	49
51	**Pekerjaan Kolom dan Retaining W**	**34,5 days**	**Sat 03/11/18**	**Fri 07/12/18**	
52	Fabrikasi Tulangan Kolom dan R	14 days	Sat 03/11/18	Sat 17/11/18	53SF+50%
53	Pembesian Kolom dan Retaining	9 days	Tue 13/11/18	Wed 21/11/18	49
54	Fabrikasi Bekisting Kolom dan R	8 days	Tue 13/11/18	Tue 20/11/18	55SF+50%
55	Begisting Kolom dan Retaining W	7 days	Sat 17/11/18	Sat 24/11/18	53FS-50%



Project: (22-06-19) BISMILLAH DE
Date: Sat 13/07/19

Task		Inactive Task		Start-only	
Split		Inactive Milestone		Finish-only	
Milestone		Inactive Summary		Deadline	
Summary		Manual Task		Critical	
Project Summary		Duration-only		Critical Split	
External Tasks		Manual Summary Rollup		Progress	
External Milestone		Manual Summary		Manual Progress	

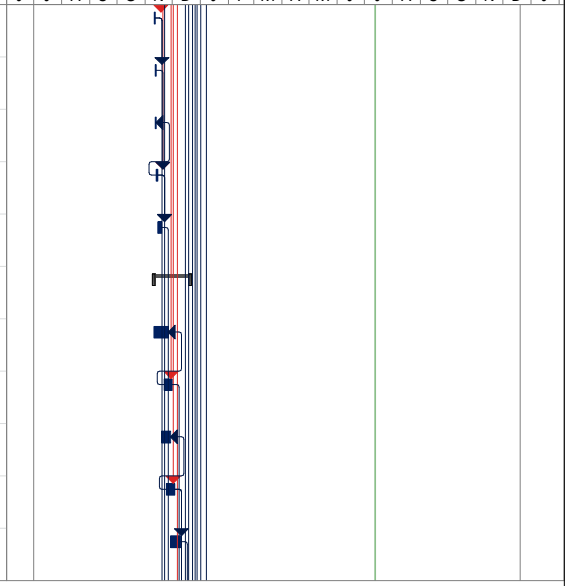
ID	Task Name	Duration	Start	Finish	Predecessors
56	Pengecoran Kolom dan Retaining	8 days	Wed 21/11/18	Wed 28/11/18	55FS-50%
57	Bongkar Begisting Kolom dan R	7 days	Sat 01/12/18	Fri 07/12/18	56FS+2 days
58	**Pekerjaan Tangga**	**20,75 days**	**Mon 03/12/18**	**Mon 24/12/18**	
59	Fabrikasi Tulangan Tangga	1 day	Mon 03/12/18	Tue 04/12/18	110SF
60	Pembesian Tangga	2 days	Sun 09/12/18	Tue 11/12/18	111SF
61	Fabrikasi Bekisting Tangga	3 days	Wed 05/12/18	Sat 08/12/18	112SF
62	Begisting Tangga	2 days	Tue 11/12/18	Thu 13/12/18	113SF
63	Pengecoran Tangga	1 day	Sun 16/12/18	Mon 17/12/18	114SF
64	Bongkar Begisting Tangga	2 days	Sat 22/12/18	Mon 24/12/18	115SF
65	**SEKTOR 3 (RS 7 - RS 11 / RS A - R**	**69,75 days**	**Sat 10/11/18**	**Sat 19/01/19**	
66	**Pekerjaan Plat Lantai**	**8 days**	**Sun 11/11/18**	**Sun 18/11/18**	



Project: (22-06-19) BISMILLAH DE
Date: Sat 13/07/19

Task		Inactive Task		Start-only	
Split		Inactive Milestone		Finish-only	
Milestone		Inactive Summary		Deadline	
Summary		Manual Task		Critical	
Project Summary		Duration-only		Critical Split	
External Tasks		Manual Summary Rollup		Progress	
External Milestone		Manual Summary		Manual Progress	

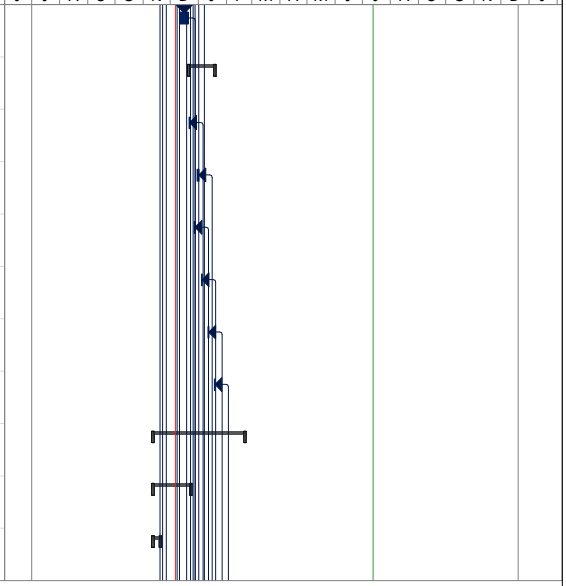
ID	Task Name	Duration	Start	Finish	Predecessors
67	Perataan Tanah Bawah Plat Lanta	1 day	Sun 11/11/18	Sun 11/11/18	46
68	Screed Lantai Kerja Plat Lantai	1 day	Mon 12/11/18	Mon 12/11/18	67
69	Fabrikasi Tulangan Plat Lantai	1 day	Mon 12/11/18	Tue 13/11/18	70SF
70	Pembesian Plat Lantai	2 days	Tue 13/11/18	Wed 14/11/18	49;68
71	Pengecoran Plat Lantai	4 days	Thu 15/11/18	Sun 18/11/18	70;50
72	**Pekerjaan Kolom dan Retaining W**	**40,5 days**	**Sat 10/11/18**	**Thu 20/12/18**	
73	Fabrikasi Tulangan Kolom dan R	16 days	Sat 10/11/18	Mon 26/11/18	74SF+50%
74	Pembesian Kolom dan Retaining	9 days	Thu 22/11/18	Fri 30/11/18	53
75	Fabrikasi Bekisting Kolom dan R	10 days	Mon 19/11/18	Wed 28/11/18	76SF+50%
76	Begisting Kolom dan Retaining W	9 days	Sat 24/11/18	Mon 03/12/18	55
77	Pengecoran Kolom dan Retaining	11 days	Thu 29/11/18	Sun 09/12/18	76FS-50%



Project: (22-06-19) BISMILLAH DE
Date: Sat 13/07/19

Task	Inactive Task	Start-only	
Split	Inactive Milestone	Finish-only	
Milestone	Inactive Summary	Deadline	
Summary	Manual Task	Critical	
Project Summary	Duration-only	Critical Split	
External Tasks	Manual Summary Rollup	Progress	
External Milestone	Manual Summary	Manual Progress	

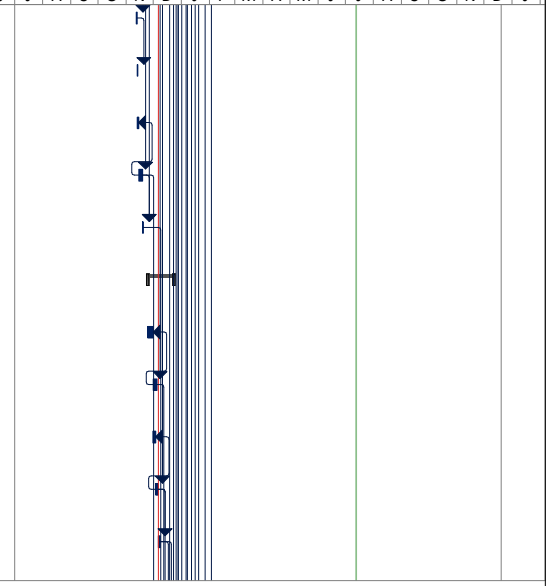
ID	Task Name	Duration	Start	Finish	Predecessors
78	Bongkar Begisting Kolom dan R	9 days	Wed 12/12/18	Thu 20/12/18	77FS+2 days;57
79	**Pekerjaan Tangga**	**29 days**	**Fri 21/12/18**	**Sat 19/01/19**	
80	Fabrikasi Tulangan Tangga	1 day	Fri 21/12/18	Sat 22/12/18	132SF
81	Pembesian Tangga	2 days	Sun 30/12/18	Tue 01/01/19	133SF
82	Fabrikasi Bekisting Tangga	1 day	Thu 27/12/18	Fri 28/12/18	134SF
83	Begisting Tangga	1 day	Fri 04/01/19	Sat 05/01/19	135SF
84	Pengecoran Tangga	1 day	Fri 11/01/19	Sat 12/01/19	136SF
85	Bongkar Begisting Tangga	1 day	Fri 18/01/19	Sat 19/01/19	137SF
86	**LANTAI GROUND**	**101,75 days**	**Mon 12/11/18**	**Thu 21/02/19**	
87	**SEKTOR 1 (RS 1 - RS 4 / RS A - RS**	**42 days**	**Mon 12/11/18**	**Sun 23/12/18**	
88	**Pekerjaan Plat Lantai & Balok**	**8 days**	**Mon 12/11/18**	**Mon 19/11/18**	



Project: (22-06-19) BISMILLAH DE
Date: Sat 13/07/19

Task		Inactive Task		Start-only	
Split		Inactive Milestone		Finish-only	
Milestone		Inactive Summary		Deadline	
Summary		Manual Task		Critical	
Project Summary		Duration-only		Critical Split	
External Tasks		Manual Summary Rollup		Progress	
External Milestone		Manual Summary		Manual Progress	

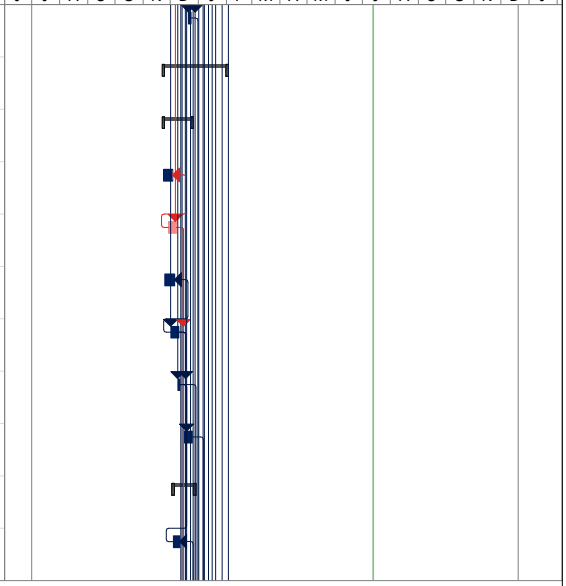
ID	Task Name	Duration	Start	Finish	Predecessors
89	Perataan Tanah Bawah Plat Lanta	1 day	Mon 12/11/18	Mon 12/11/18	67
90	Screed Lantai Kerja Plat Lantai	1 day	Tue 13/11/18	Tue 13/11/18	89
91	Fabrikasi Tulangan Plat Lantai d	2 days	Tue 13/11/18	Thu 15/11/18	92SF
92	Pembesian Plat Lantai dan Balok	4 days	Thu 15/11/18	Sun 18/11/18	70
93	Pengecoran Plat Lantai dan Balo	1 day	Mon 19/11/18	Mon 19/11/18	71;92
94	**Pekerjaan Kolom dan Shear Wall**	**29 days**	**Sun 25/11/18**	**Sun 23/12/18**	
95	Fabrikasi Tulangan Kolom dan S	6 days	Sun 25/11/18	Sat 01/12/18	96SF
96	Pembesian Kolom dan Shear Wa	4 days	Sat 01/12/18	Tue 04/12/18	74
97	Fabrikasi Bekisting Kolom dan S	3 days	Fri 30/11/18	Mon 03/12/18	98SF
98	Begisting Kolom dan Shear Wall	3 days	Mon 03/12/18	Thu 06/12/18	76
99	Pengecoran Kolom dan Shear W	2 days	Thu 06/12/18	Sat 08/12/18	98



Project: (22-06-19) BISMILLAH DE
Date: Sat 13/07/19

Task	Inactive Task	Start-only	
Split	Inactive Milestone	Finish-only	
Milestone	Inactive Summary	Deadline	
Summary	Manual Task	Critical	
Project Summary	Duration-only	Critical Split	
External Tasks	Manual Summary Rollup	Progress	
External Milestone	Manual Summary	Manual Progress	

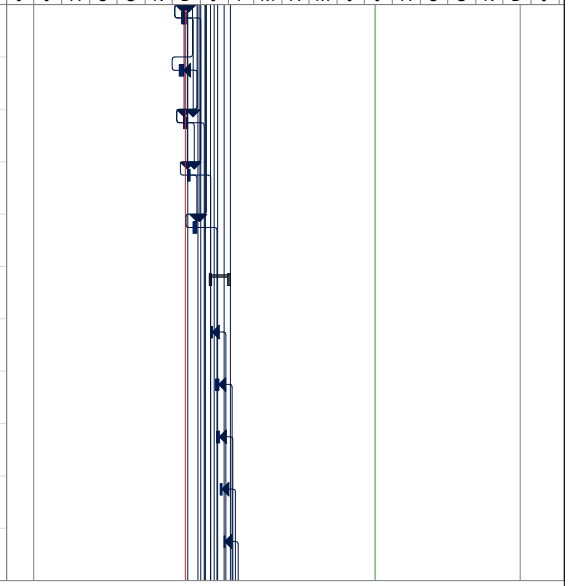
ID	Task Name	Duration	Start	Finish	Predecessors
100	Bongkar Begisting Kolom dan Sl	3 days	Fri 21/12/18	Sun 23/12/18	78;99FS+2 days
101	**SEKTOR 2 (RS 4 - RS 7 / RS A - RS**	**70,5 days**	**Fri 23/11/18**	**Sat 02/02/19**	
102	**Pekerjaan Plat Lantai & Balok**	**31,75 days**	**Fri 23/11/18**	**Tue 25/12/18**	
103	Fabrikasi Bekisting Plat Lantai d	10 days	Fri 23/11/18	Mon 03/12/18	104SF+50%
104	Bekisting Plat Lantai dan Balok	9 days	Thu 29/11/18	Fri 07/12/18	56
105	Fabrikasi Tulangan Plat Lantai d	11 days	Sat 24/11/18	Wed 05/12/18	106SF+50%
106	Pembesian Plat Lantai dan Balok	9 days	Sat 01/12/18	Mon 10/12/18	104FS-75%;92
107	Pengecoran Plat Lantai dan Balol	2 days	Sun 09/12/18	Tue 11/12/18	106FS-1 day;93
108	Bongkar Bekisting Plat Lantai da	9 days	Sun 16/12/18	Tue 25/12/18	107FS+5 days
109	**Pekerjaan Kolom**	**23,75 days**	**Tue 04/12/18**	**Thu 27/12/18**	
110	Fabrikasi Tulangan Kolom dan S	7 days	Tue 04/12/18	Tue 11/12/18	111SF



Project: (22-06-19) BISMILLAH DE
Date: Sat 13/07/19

Task		Inactive Task		Start-only	
Split		Inactive Milestone		Finish-only	
Milestone		Inactive Summary		Deadline	
Summary		Manual Task		Critical	
Project Summary		Duration-only		Critical Split	
External Tasks		Manual Summary Rollup		Progress	
External Milestone		Manual Summary		Manual Progress	

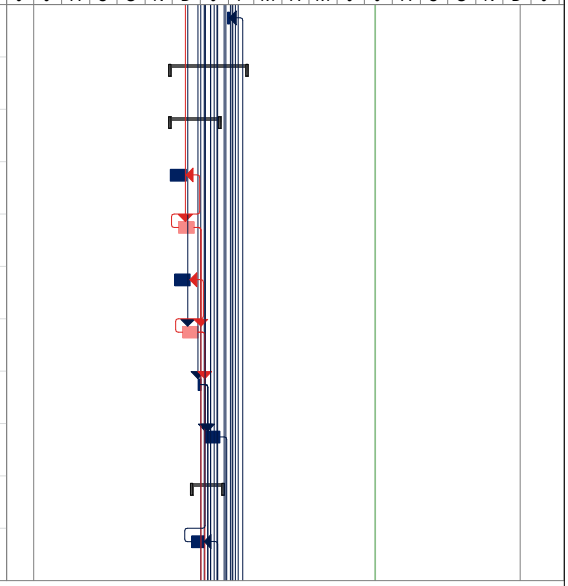
ID	Task Name	Duration	Start	Finish	Predecessors
111	Pembesian Kolom dan Shear Wa	5 days	Tue 11/12/18	Sun 16/12/18	107;96
112	Fabrikasi Bekisting Kolom dan S	5 days	Sat 08/12/18	Thu 13/12/18	113SF
113	Begisting Kolom dan Shear Wall	4 days	Thu 13/12/18	Mon 17/12/18	111FS-50%;98
114	Pengecoran Kolom dan Shear W	3 days	Mon 17/12/18	Thu 20/12/18	113;99
115	Bongkar Begisting Kolom dan Sl	4 days	Mon 24/12/18	Thu 27/12/18	114FS+2 days;100
116	**Pekerjaan Tangga**	**20,75 days**	**Sat 12/01/19**	**Sat 02/02/19**	
117	Fabrikasi Tulangan Tangga	2 days	Sat 12/01/19	Mon 14/01/19	170SF
118	Pembesian Tangga	4 days	Thu 17/01/19	Mon 21/01/19	171SF
119	Fabrikasi Bekisting Tangga	3 days	Sat 19/01/19	Tue 22/01/19	172SF
120	Begisting Tangga	2 days	Wed 23/01/19	Fri 25/01/19	173SF
121	Pengecoran Tangga	1 day	Sun 27/01/19	Mon 28/01/19	174SF



Project: (22-06-19) BISMILLAH DE
Date: Sat 13/07/19

Task	Inactive Task	Start-only	
Split	Inactive Milestone	Finish-only	
Milestone	Inactive Summary	Deadline	
Summary	Manual Task	Critical	
Project Summary	Duration-only	Critical Split	
External Tasks	Manual Summary Rollup	Progress	
External Milestone	Manual Summary	Manual Progress	

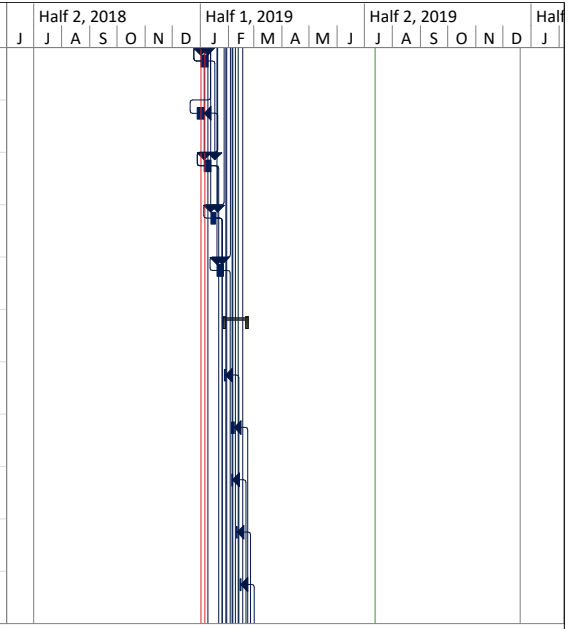
ID	Task Name	Duration	Start	Finish	Predecessors
122	Bongkar Begisting Tangga	2 days	Thu 31/01/19	Sat 02/02/19	175SF
123	**SEKTOR 3 (RS 7 - RS 11 / RS A - R**	**85,25 days**	**Wed 28/11/18**	**Thu 21/02/19**	
124	**Pekerjaan Plat Lantai & Balok**	**54,75 days**	**Wed 28/11/18**	**Tue 22/01/19**	
125	Fabrikasi Bekisting Plat Lantai d	18 days	Wed 28/11/18	Sun 16/12/18	126SF+50%
126	Bekisting Plat Lantai dan Balok	17 days	Sat 08/12/18	Mon 24/12/18	104
127	Fabrikasi Tulangan Plat Lantai d	17 days	Mon 03/12/18	Thu 20/12/18	128SF+50%
128	Pembesian Plat Lantai dan Balok	17 days	Wed 12/12/18	Sat 29/12/18	126FS-75%;106
129	Pengecoran Plat Lantai dan Balol	3 days	Sat 29/12/18	Tue 01/01/19	128;107
130	Bongkar Bekisting Plat Lantai da	16 days	Sun 06/01/19	Tue 22/01/19	129FS+5 days;108
131	**Pekerjaan Kolom**	**35 days**	**Sat 22/12/18**	**Sat 26/01/19**	
132	Fabrikasi Tulangan Kolom dan S	14 days	Sat 22/12/18	Sat 05/01/19	133SF+50%



Project: (22-06-19) BISMILLAH DE
Date: Sat 13/07/19

Task	Inactive Task	Start-only	
Split	Inactive Milestone	Finish-only	
Milestone	Inactive Summary	Deadline	
Summary	Manual Task	Critical	
Project Summary	Duration-only	Critical Split	
External Tasks	Manual Summary Rollup	Progress	
External Milestone	Manual Summary	Manual Progress	

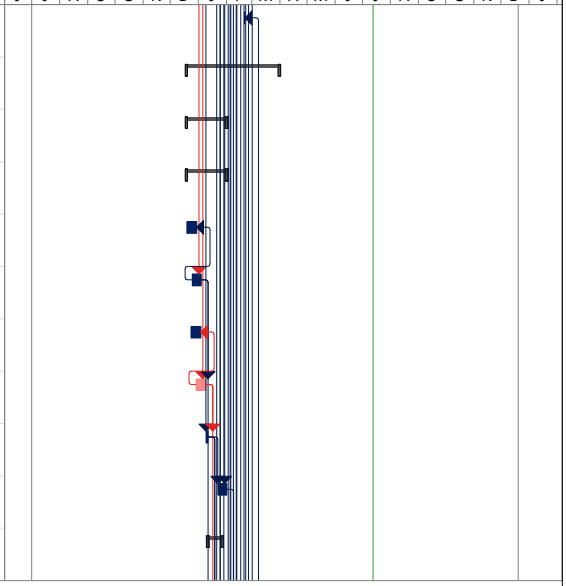
ID	Task Name	Duration	Start	Finish	Predecessors
133	Pembesian Kolom dan Shear Wa	8 days	Tue 01/01/19	Wed 09/01/19	111;129
134	Fabrikasi Bekisting Kolom dan S	8 days	Fri 28/12/18	Sat 05/01/19	135SF
135	Begisting Kolom dan Shear Wall	7 days	Sat 05/01/19	Sat 12/01/19	133FS-50%;113
136	Pengecoran Kolom dan Shear W	5 days	Sat 12/01/19	Thu 17/01/19	135;114
137	Bongkar Begisting Kolom dan Sl	7 days	Sat 19/01/19	Sat 26/01/19	115;136FS+2 days
138	**Pekerjaan Tangga**	**25 days**	**Sun 27/01/19**	**Thu 21/02/19**	
139	Fabrikasi Tulangan Tangga	1 day	Sun 27/01/19	Mon 28/01/19	192SF
140	Pembesian Tangga	3 days	Mon 04/02/19	Thu 07/02/19	193SF
141	Fabrikasi Bekisting Tangga	1 day	Mon 04/02/19	Tue 05/02/19	194SF
142	Begisting Tangga	1 day	Sat 09/02/19	Sun 10/02/19	195SF
143	Pengecoran Tangga	1 day	Wed 13/02/19	Thu 14/02/19	196SF



Project: (22-06-19) BISMILLAH DE
Date: Sat 13/07/19

Task	Inactive Task	Start-only	
Split	Inactive Milestone	Finish-only	
Milestone	Inactive Summary	Deadline	
Summary	Manual Task	Critical	
Project Summary	Duration-only	Critical Split	
External Tasks	Manual Summary Rollup	Progress	
External Milestone	Manual Summary	Manual Progress	

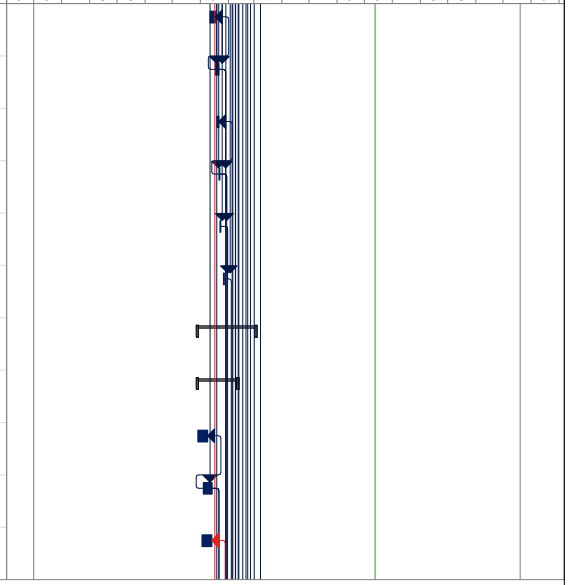
ID	Task Name	Duration	Start	Finish	Predecessors
144	Bongkar Bekisting Tangga	1 day	Wed 20/02/19	Thu 21/02/19	197SF
145	**LANTAI 2 (PARKIR 2)**	**102,5 days**	**Wed 19/12/18**	**Sun 31/03/19**	
146	**SEKTOR 1 (RS 1 - RS 4 / RS A - RS**	**44,25 days**	**Wed 19/12/18**	**Fri 01/02/19**	
147	**Pekerjaan Plat Lantai & Balok**	**44,25 days**	**Wed 19/12/18**	**Fri 01/02/19**	
148	Fabrikasi Bekisting Plat Lantai d	11 days	Wed 19/12/18	Sat 29/12/18	149SF+50%
149	Bekisting Plat Lantai dan Balok	10 days	Tue 25/12/18	Thu 03/01/19	126
150	Fabrikasi Tulangan Plat Lantai d	11 days	Sun 23/12/18	Thu 03/01/19	151SF+50%
151	Pembesian Plat Lantai dan Balok	11 days	Sat 29/12/18	Wed 09/01/19	149FS-75%;128
152	Pengecoran Plat Lantai dan Balo	2 days	Wed 09/01/19	Fri 11/01/19	151;129
153	Bongkar Bekisting Plat Lantai da	10 days	Tue 22/01/19	Fri 01/02/19	152FS+5 days;130
154	**Pekerjaan Kolom**	**16 days**	**Fri 11/01/19**	**Sun 27/01/19**	



Project: (22-06-19) BISMILLAH DE
Date: Sat 13/07/19

Task	Inactive Task	Start-only	
Split	Inactive Milestone	Finish-only	
Milestone	Inactive Summary	Deadline	
Summary	Manual Task	Critical	
Project Summary	Duration-only	Critical Split	
External Tasks	Manual Summary Rollup	Progress	
External Milestone	Manual Summary	Manual Progress	

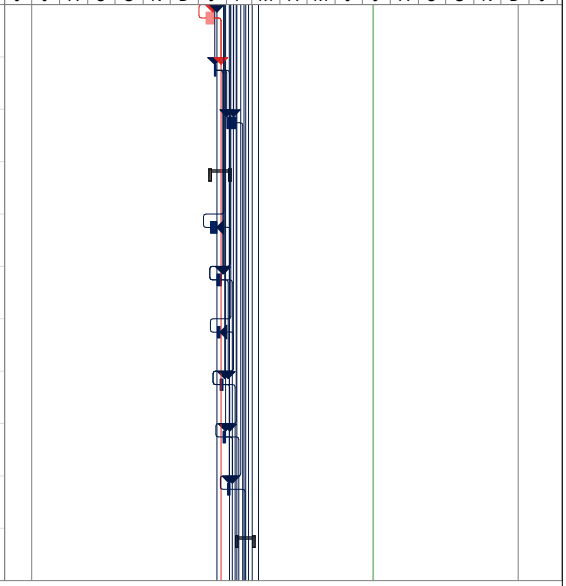
ID	Task Name	Duration	Start	Finish	Predecessors
155	Fabrikasi Tulangan Kolom dan S	6 days	Fri 11/01/19	Thu 17/01/19	156SF
156	Pembesian Kolom dan Shear Wa	4 days	Thu 17/01/19	Mon 21/01/19	152;136
157	Fabrikasi Bekisting Kolom dan S	2 days	Sat 19/01/19	Mon 21/01/19	158SF
158	Begisting Kolom dan Shear Wall	1 day	Mon 21/01/19	Tue 22/01/19	156;135
159	Pengecoran Kolom dan Shear W	1 day	Tue 22/01/19	Wed 23/01/19	158;136
160	Bongkar Begisting Kolom dan Sl	1 day	Sat 26/01/19	Sun 27/01/19	159FS+2 days;137
161	**SEKTOR 2 (RS 4 - RS 7 / RS A - RS**	**64,75 days**	**Sat 29/12/18**	**Sun 03/03/19**	
162	**Pekerjaan Plat Lantai & Balok**	**44,25 days**	**Sat 29/12/18**	**Mon 11/02/19**	
163	Fabrikasi Bekisting Plat Lantai d	11 days	Sat 29/12/18	Tue 08/01/19	164SF+50%
164	Bekisting Plat Lantai dan Balok	10 days	Fri 04/01/19	Sun 13/01/19	149
165	Fabrikasi Tulangan Plat Lantai d	11 days	Wed 02/01/19	Sun 13/01/19	166SF+50%



Project: (22-06-19) BISMILLAH DE
Date: Sat 13/07/19

Task	Inactive Task	Start-only	
Split	Inactive Milestone	Finish-only	
Milestone	Inactive Summary	Deadline	
Summary	Manual Task	Critical	
Project Summary	Duration-only	Critical Split	
External Tasks	Manual Summary Rollup	Progress	
External Milestone	Manual Summary	Manual Progress	

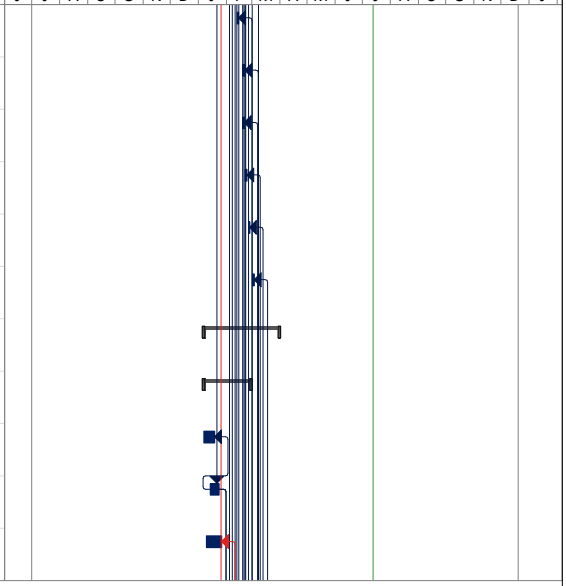
ID	Task Name	Duration	Start	Finish	Predecessors
166	Pembesian Plat Lantai dan Balok	9 days	Wed 09/01/19	Fri 18/01/19	151;164FS-75%
167	Pengecoran Plat Lantai dan Balol	2 days	Fri 18/01/19	Sun 20/01/19	166;152
168	Bongkar Bekisting Plat Lantai da	10 days	Fri 01/02/19	Mon 11/02/19	167FS+5 days;153
169	**Pekerjaan Kolom**	**21,75 days**	**Mon 14/01/19**	**Mon 04/02/19**	
170	Fabrikasi Tulangan Kolom dan S	7 days	Mon 14/01/19	Mon 21/01/19	171SF
171	Pembesian Kolom dan Shear Wa	5 days	Mon 21/01/19	Sat 26/01/19	167;156
172	Fabrikasi Bekisting Kolom dan S	3 days	Tue 22/01/19	Fri 25/01/19	173SF
173	Begisting Kolom dan Shear Wall	3 days	Fri 25/01/19	Sun 27/01/19	171FS-25%;158
174	Pengecoran Kolom dan Shear W	3 days	Mon 28/01/19	Wed 30/01/19	173;159
175	Bongkar Begisting Kolom dan Sl	3 days	Sat 02/02/19	Mon 04/02/19	174FS+2 days;160
176	**Pekerjaan Tangga**	**19,5 days**	**Tue 12/02/19**	**Sun 03/03/19**	



Project: (22-06-19) BISMILLAH DE
Date: Sat 13/07/19

Task	Inactive Task	Start-only	
Split	Inactive Milestone	Finish-only	
Milestone	Inactive Summary	Deadline	
Summary	Manual Task	Critical	
Project Summary	Duration-only	Critical Split	
External Tasks	Manual Summary Rollup	Progress	
External Milestone	Manual Summary	Manual Progress	

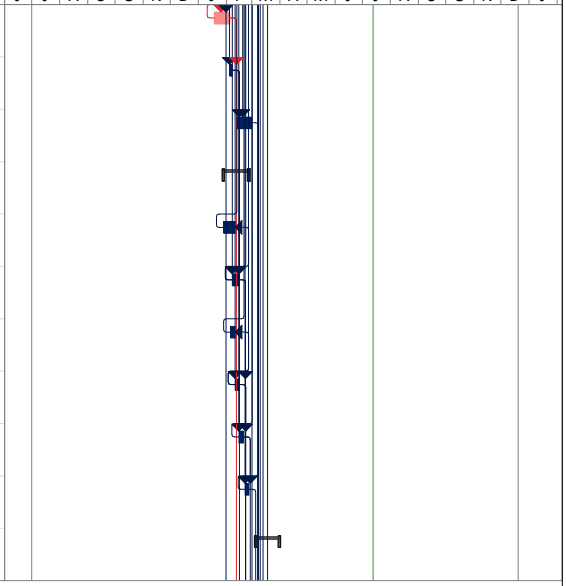
ID	Task Name	Duration	Start	Finish	Predecessors
177	Fabrikasi Tulangan Tangga	2 days	Tue 12/02/19	Thu 14/02/19	230SF
178	Pembesian Tangga	3 days	Mon 18/02/19	Thu 21/02/19	231SF
179	Fabrikasi Bekisting Tangga	2 days	Mon 18/02/19	Wed 20/02/19	232SF
180	Begisting Tangga	2 days	Thu 21/02/19	Sat 23/02/19	233SF
181	Pengecoran Tangga	1 day	Mon 25/02/19	Tue 26/02/19	234SF
182	Bongkar Begisting Tangga	2 days	Fri 01/03/19	Sun 03/03/19	235SF
183	**SEKTOR 3 (RS 7 - RS 11 / RS A - RS**	**83,5 days**	**Mon 07/01/19**	**Sun 31/03/19**	
184	**Pekerjaan Plat Lantai & Balok**	**52,25 days**	**Mon 07/01/19**	**Thu 28/02/19**	
185	Fabrikasi Bekisting Plat Lantai d	12 days	Mon 07/01/19	Fri 18/01/19	186SF+50%
186	Bekisting Plat Lantai dan Balok	10 days	Mon 14/01/19	Wed 23/01/19	164
187	Fabrikasi Tulangan Plat Lantai d	17 days	Wed 09/01/19	Sat 26/01/19	188SF+50%



Project: (22-06-19) BISMILLAH DE
Date: Sat 13/07/19

Task		Inactive Task		Start-only	
Split		Inactive Milestone		Finish-only	
Milestone		Inactive Summary		Deadline	
Summary		Manual Task		Critical	
Project Summary		Duration-only		Critical Split	
External Tasks		Manual Summary Rollup		Progress	
External Milestone		Manual Summary		Manual Progress	

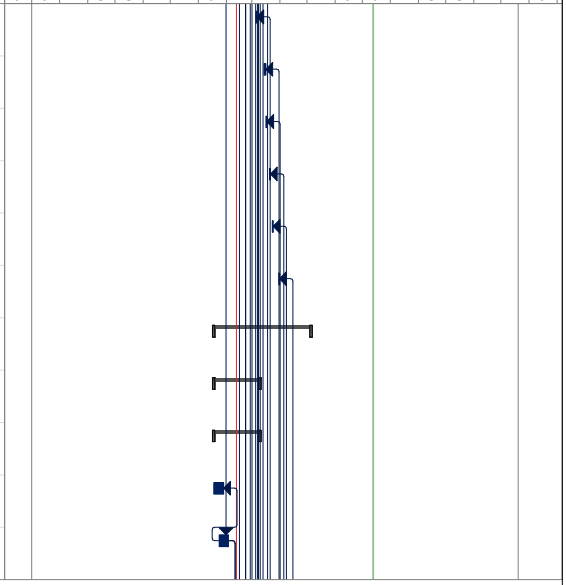
ID	Task Name	Duration	Start	Finish	Predecessors
188	Pembesian Plat Lantai dan Balok	17 days	Fri 18/01/19	Mon 04/02/19	186FS-75%;166
189	Pengecoran Plat Lantai dan Balol	3 days	Mon 04/02/19	Thu 07/02/19	188;167
190	Bongkar Bekisting Plat Lantai da	16 days	Tue 12/02/19	Thu 28/02/19	189FS+5 days;168
191	**Pekerjaan Kolom**	**28 days**	**Mon 28/01/19**	**Mon 25/02/19**	
192	Fabrikasi Tulangan Kolom dan S	13 days	Mon 28/01/19	Sun 10/02/19	193SF+50%
193	Pembesian Kolom dan Shear Wa	7 days	Thu 07/02/19	Thu 14/02/19	189;171
194	Fabrikasi Bekisting Kolom dan S	5 days	Tue 05/02/19	Sun 10/02/19	195SF
195	Begisting Kolom dan Shear Wall	4 days	Sun 10/02/19	Thu 14/02/19	193FS-50%;173
196	Pengecoran Kolom dan Shear W	5 days	Thu 14/02/19	Tue 19/02/19	195;174
197	Bongkar Begisting Kolom dan Sl	4 days	Thu 21/02/19	Mon 25/02/19	196FS+2 days;175
198	**Pekerjaan Tangga**	**25,75 days**	**Tue 05/03/19**	**Sun 31/03/19**	



Project: (22-06-19) BISMILLAH DE
Date: Sat 13/07/19

Task	Inactive Task	Start-only	
Split	Inactive Milestone	Finish-only	
Milestone	Inactive Summary	Deadline	
Summary	Manual Task	Critical	
Project Summary	Duration-only	Critical Split	
External Tasks	Manual Summary Rollup	Progress	
External Milestone	Manual Summary	Manual Progress	

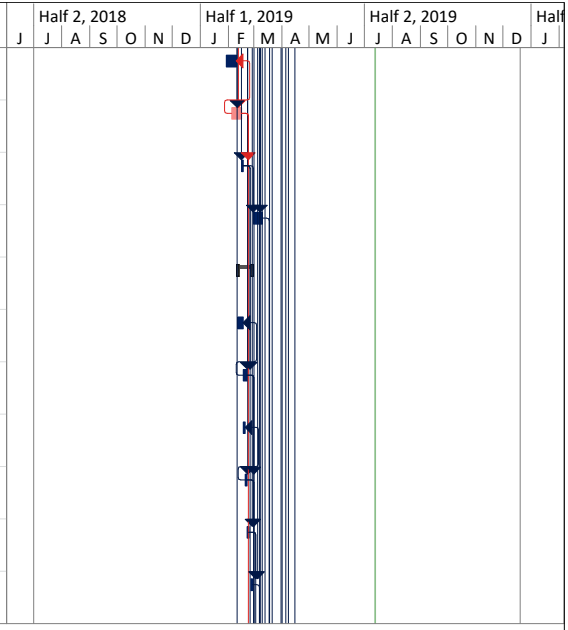
ID	Task Name	Duration	Start	Finish	Predecessors
199	Fabrikasi Tulangan Tangga	1 day	Tue 05/03/19	Wed 06/03/19	252SF
200	Pembesian Tangga	2 days	Thu 14/03/19	Sat 16/03/19	253SF
201	Fabrikasi Bekisting Tangga	1 day	Sat 16/03/19	Sun 17/03/19	254SF
202	Begisting Tangga	1 day	Wed 20/03/19	Thu 21/03/19	255SF
203	Pengecoran Tangga	1 day	Sat 23/03/19	Sun 24/03/19	256SF
204	Bongkar Begisting Tangga	1 day	Sat 30/03/19	Sun 31/03/19	257SF
205	**LANTAI 3 (PARKIR 3)**	**107,75 days**	**Fri 18/01/19**	**Sun 05/05/19**	
206	**SEKTOR 1 (RS 1 - RS 4 / RS A - RS**	**51,25 days**	**Fri 18/01/19**	**Sun 10/03/19**	
207	**Pekerjaan Plat Lantai & Balok**	**51,25 days**	**Fri 18/01/19**	**Sun 10/03/19**	
208	Fabrikasi Bekisting Plat Lantai d	11 days	Fri 18/01/19	Mon 28/01/19	209SF+50%
209	Bekisting Plat Lantai dan Balok	10 days	Thu 24/01/19	Sat 02/02/19	186



Project: (22-06-19) BISMILLAH DE
Date: Sat 13/07/19

Task		Inactive Task		Start-only	
Split		Inactive Milestone		Finish-only	
Milestone		Inactive Summary		Deadline	
Summary		Manual Task		Critical	
Project Summary		Duration-only		Critical Split	
External Tasks		Manual Summary Rollup		Progress	
External Milestone		Manual Summary		Manual Progress	

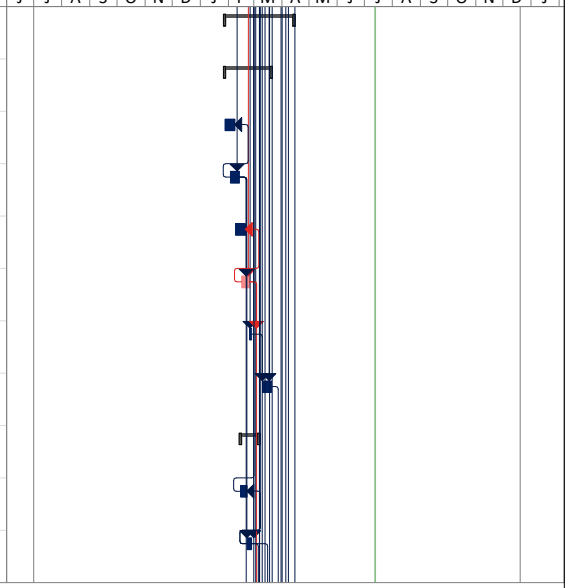
ID	Task Name	Duration	Start	Finish	Predecessors
210	Fabrikasi Tulangan Plat Lantai d	11 days	Tue 29/01/19	Sat 09/02/19	211SF+50%
211	Pembesian Plat Lantai dan Balok	11 days	Mon 04/02/19	Fri 15/02/19	188;209FS-75%
212	Pengecoran Plat Lantai dan Balo	2 days	Fri 15/02/19	Sun 17/02/19	211;189
213	Bongkar Bekisting Plat Lantai da	10 days	Thu 28/02/19	Sun 10/03/19	212FS+5 days;190
214	**Pekerjaan Kolom**	**16,5 days**	**Mon 11/02/19**	**Wed 27/02/19**	
215	Fabrikasi Tulangan Kolom dan S	6 days	Mon 11/02/19	Sun 17/02/19	216SF
216	Pembesian Kolom dan Shear Wa	4 days	Sun 17/02/19	Thu 21/02/19	212;193
217	Fabrikasi Bekisting Kolom dan S	2 days	Sun 17/02/19	Tue 19/02/19	218SF
218	Begisting Kolom dan Shear Wall	2 days	Tue 19/02/19	Thu 21/02/19	216FS-50%;195
219	Pengecoran Kolom dan Shear W	2 days	Thu 21/02/19	Sat 23/02/19	218;196
220	Bongkar Begisting Kolom dan Sl	2 days	Mon 25/02/19	Wed 27/02/19	219FS+2 days;197



Project: (22-06-19) BISMILLAH DE
Date: Sat 13/07/19

Task	Inactive Task	Start-only	
Split	Inactive Milestone	Finish-only	
Milestone	Inactive Summary	Deadline	
Summary	Manual Task	Critical	
Project Summary	Duration-only	Critical Split	
External Tasks	Manual Summary Rollup	Progress	
External Milestone	Manual Summary	Manual Progress	

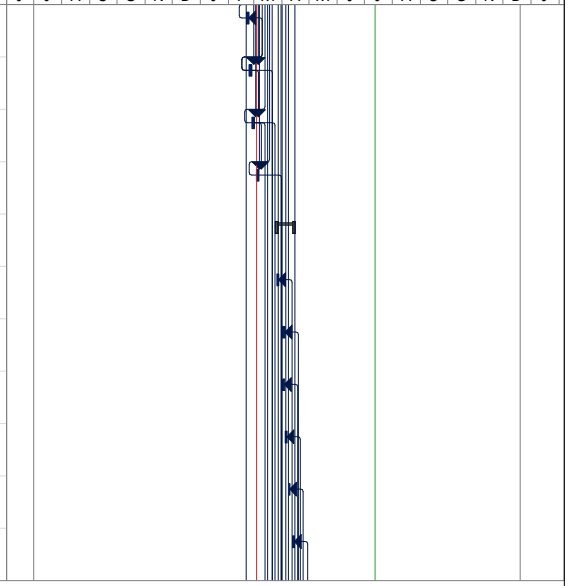
ID	Task Name	Duration	Start	Finish	Predecessors
221	**SEKTOR 2 (RS 4 - RS 7 / RS A - RS**	**76,75 days**	**Mon 28/01/19**	**Sun 14/04/19**	
222	**Pekerjaan Plat Lantai & Balok**	**51,25 days**	**Mon 28/01/19**	**Wed 20/03/19**	
223	Fabrikasi Bekisting Plat Lantai d	11 days	Mon 28/01/19	Thu 07/02/19	224SF+50%
224	Bekisting Plat Lantai dan Balok	10 days	Sun 03/02/19	Tue 12/02/19	209
225	Fabrikasi Tulangan Plat Lantai d	11 days	Fri 08/02/19	Tue 19/02/19	226SF+50%
226	Pembesian Plat Lantai dan Balok	9 days	Fri 15/02/19	Sun 24/02/19	224FS-50%;211
227	Pengecoran Plat Lantai dan Balol	2 days	Sun 24/02/19	Tue 26/02/19	226;212
228	Bongkar Bekisting Plat Lantai da	10 days	Sun 10/03/19	Wed 20/03/19	227FS+5 days;213
229	**Pekerjaan Kolom**	**20,5 days**	**Thu 14/02/19**	**Wed 06/03/19**	
230	Fabrikasi Tulangan Kolom dan S	7 days	Thu 14/02/19	Thu 21/02/19	231SF
231	Pembesian Kolom dan Shear Wa	5 days	Thu 21/02/19	Tue 26/02/19	224;216



Project: (22-06-19) BISMILLAH DE
Date: Sat 13/07/19

Task		Inactive Task		Start-only	
Split		Inactive Milestone		Finish-only	
Milestone		Inactive Summary		Deadline	
Summary		Manual Task		Critical	
Project Summary		Duration-only		Critical Split	
External Tasks		Manual Summary Rollup		Progress	
External Milestone		Manual Summary		Manual Progress	

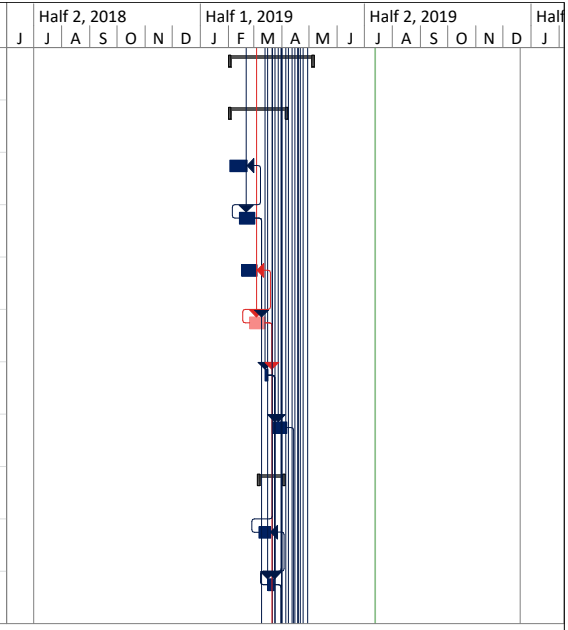
ID	Task Name	Duration	Start	Finish	Predecessors
232	Fabrikasi Bekisting Kolom dan S	3 days	Wed 20/02/19	Sat 23/02/19	233SF
233	Begisting Kolom dan Shear Wall	3 days	Sat 23/02/19	Tue 26/02/19	231FS-50%;218
234	Pengecoran Kolom dan Shear W	3 days	Tue 26/02/19	Fri 01/03/19	233;219
235	Bongkar Begisting Kolom dan Sl	3 days	Sun 03/03/19	Wed 06/03/19	234FS+2 days;220
236	**Pekerjaan Tangga**	**19,5 days**	**Tue 26/03/19**	**Sun 14/04/19**	
237	Fabrikasi Tulangan Tangga	2 days	Tue 26/03/19	Thu 28/03/19	290SF
238	Pembesian Tangga	3 days	Mon 01/04/19	Thu 04/04/19	291SF
239	Fabrikasi Bekisting Tangga	2 days	Mon 01/04/19	Wed 03/04/19	292SF
240	Begisting Tangga	2 days	Thu 04/04/19	Sat 06/04/19	293SF
241	Pengecoran Tangga	1 day	Mon 08/04/19	Tue 09/04/19	294SF
242	Bongkar Begisting Tangga	2 days	Fri 12/04/19	Sun 14/04/19	295SF



Project: (22-06-19) BISMILLAH DE
Date: Sat 13/07/19

Task	Inactive Task	Start-only
Split	Inactive Milestone	Finish-only
Milestone	Inactive Summary	Deadline
Summary	Manual Task	Critical
Project Summary	Duration-only	Critical Split
External Tasks	Manual Summary Rollup	Progress
External Milestone	Manual Summary	Manual Progress

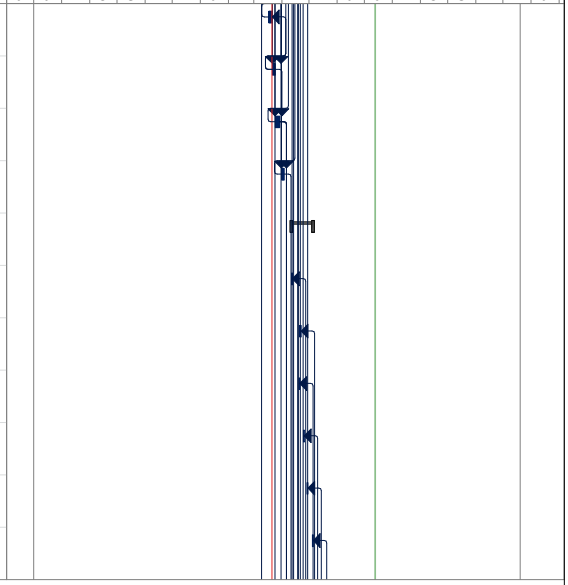
ID	Task Name	Duration	Start	Finish	Predecessors
243	**SEKTOR 3 (RS 7 - RS 11 / RS A - RS**	**92,25 days**	**Sat 02/02/19**	**Sun 05/05/19**	
244	**Pekerjaan Plat Lantai & Balok**	**62,75 days**	**Sat 02/02/19**	**Sat 06/04/19**	
245	Fabrikasi Bekisting Plat Lantai d	19 days	Sat 02/02/19	Thu 21/02/19	246SF+50%
246	Bekisting Plat Lantai dan Balok	17 days	Wed 13/02/19	Fri 01/03/19	224
247	Fabrikasi Tulangan Plat Lantai d	17 days	Fri 15/02/19	Mon 04/03/19	248SF+50%
248	Pembesian Plat Lantai dan Balok	17 days	Sun 24/02/19	Wed 13/03/19	246FS-75%;226
249	Pengecoran Plat Lantai dan Balol	3 days	Wed 13/03/19	Sat 16/03/19	248;234
250	Bongkar Bekisting Plat Lantai da	16 days	Thu 21/03/19	Sat 06/04/19	249FS+5 days;228
251	**Pekerjaan Kolom**	**27,75 days**	**Wed 06/03/19**	**Wed 03/04/19**	
252	Fabrikasi Tulangan Kolom dan S	13 days	Wed 06/03/19	Tue 19/03/19	253SF+50%
253	Pembesian Kolom dan Shear Wa	7 days	Sat 16/03/19	Sat 23/03/19	249;231



Project: (22-06-19) BISMILLAH DE
Date: Sat 13/07/19

Task	Inactive Task	Start-only	
Split	Inactive Milestone	Finish-only	
Milestone	Inactive Summary	Deadline	
Summary	Manual Task	Critical	
Project Summary	Duration-only	Critical Split	
External Tasks	Manual Summary Rollup	Progress	
External Milestone	Manual Summary	Manual Progress	

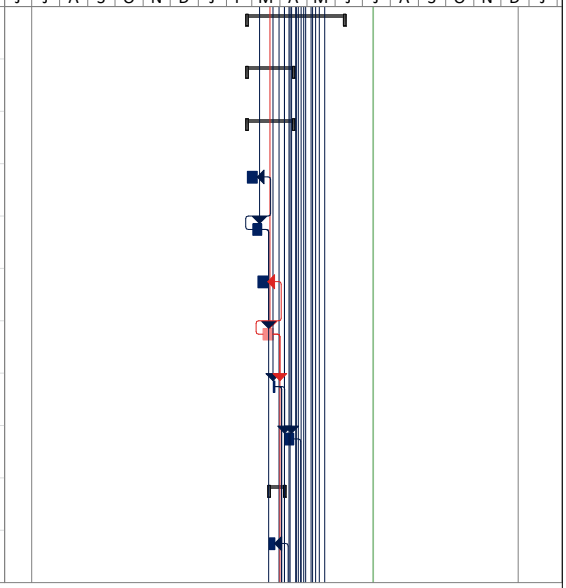
ID	Task Name	Duration	Start	Finish	Predecessors
254	Fabrikasi Bekisting Kolom dan S	4 days	Sun 17/03/19	Thu 21/03/19	255SF
255	Begisting Kolom dan Shear Wall	3 days	Thu 21/03/19	Sun 24/03/19	253FS-25%;233
256	Pengecoran Kolom dan Shear W	5 days	Sun 24/03/19	Fri 29/03/19	255;234
257	Bongkar Begisting Kolom dan Sl	3 days	Sun 31/03/19	Wed 03/04/19	256FS+2 days;235
258	**Pekerjaan Tangga**	**24 days**	**Thu 11/04/19**	**Sun 05/05/19**	
259	Fabrikasi Tulangan Tangga	1 day	Thu 11/04/19	Fri 12/04/19	312SF
260	Pembesian Tangga	2 days	Sat 20/04/19	Mon 22/04/19	313SF
261	Fabrikasi Bekisting Tangga	1 day	Fri 19/04/19	Sat 20/04/19	314SF
262	Begisting Tangga	1 day	Wed 24/04/19	Thu 25/04/19	315SF
263	Pengecoran Tangga	1 day	Sun 28/04/19	Mon 29/04/19	316SF
264	Bongkar Begisting Tangga	1 day	Sat 04/05/19	Sun 05/05/19	317SF



Project: (22-06-19) BISMILLAH DE
Date: Sat 13/07/19

Task	Inactive Task	Start-only	
Split	Inactive Milestone	Finish-only	
Milestone	Inactive Summary	Deadline	
Summary	Manual Task	Critical	
Project Summary	Duration-only	Critical Split	
External Tasks	Manual Summary Rollup	Progress	
External Milestone	Manual Summary	Manual Progress	

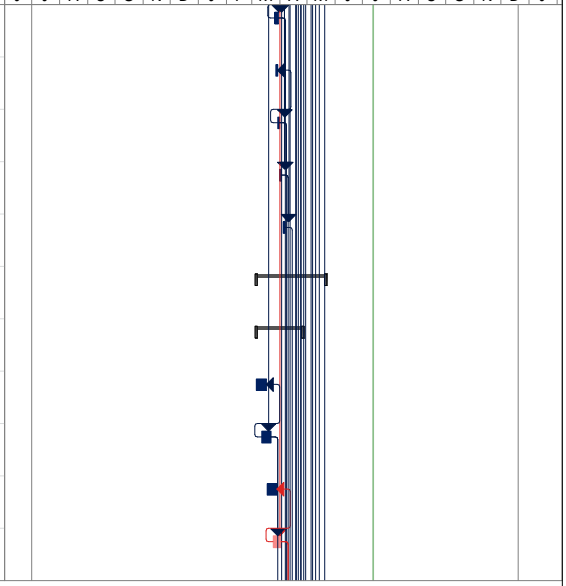
ID	Task Name	Duration	Start	Finish	Predecessors
265	**LANTAI 4 (PARKIR 4)**	**107,75 days**	**Sun 24/02/19**	**Tue 11/06/19**	
266	**SEKTOR 1 (RS 1 - RS 4 / RS A - RS**	**51,25 days**	**Sun 24/02/19**	**Tue 16/04/19**	
267	**Pekerjaan Plat Lantai & Balok**	**51,25 days**	**Sun 24/02/19**	**Tue 16/04/19**	
268	Fabrikasi Bekisting Plat Lantai d	11 days	Sun 24/02/19	Wed 06/03/19	269SF+50%
269	Bekisting Plat Lantai dan Balok	10 days	Sat 02/03/19	Mon 11/03/19	246
270	Fabrikasi Tulangan Plat Lantai d	11 days	Thu 07/03/19	Mon 18/03/19	271SF+50%
271	Pembesian Plat Lantai dan Balok	11 days	Wed 13/03/19	Sun 24/03/19	269FS-50%;248
272	Pengecoran Plat Lantai dan Balol	2 days	Sun 24/03/19	Tue 26/03/19	271;249
273	Bongkar Bekisting Plat Lantai da	10 days	Sat 06/04/19	Tue 16/04/19	272FS+5 days;250
274	**Pekerjaan Kolom**	**17,25 days**	**Wed 20/03/19**	**Sat 06/04/19**	
275	Fabrikasi Tulangan Kolom dan S	6 days	Wed 20/03/19	Tue 26/03/19	276SF



Project: (22-06-19) BISMILLAH DE
Date: Sat 13/07/19

Task		Inactive Task		Start-only	
Split		Inactive Milestone		Finish-only	
Milestone		Inactive Summary		Deadline	
Summary		Manual Task		Critical	
Project Summary		Duration-only		Critical Split	
External Tasks		Manual Summary Rollup		Progress	
External Milestone		Manual Summary		Manual Progress	

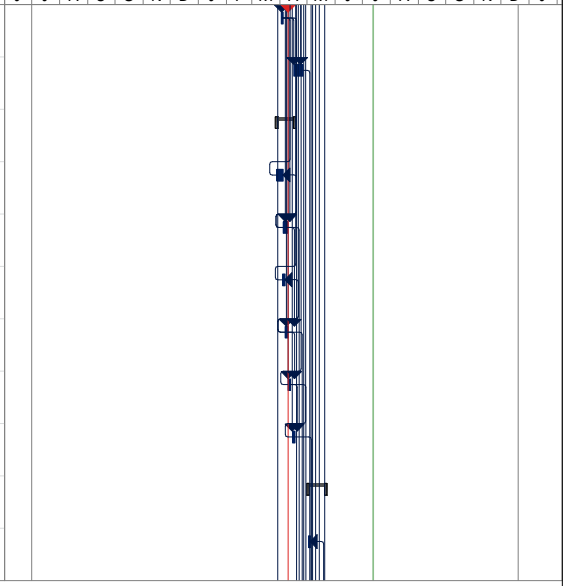
ID	Task Name	Duration	Start	Finish	Predecessors
276	Pembesian Kolom dan Shear Wa	4 days	Tue 26/03/19	Sat 30/03/19	272;253
277	Fabrikasi Bekisting Kolom dan S	2 days	Wed 27/03/19	Fri 29/03/19	278SF
278	Begisting Kolom dan Shear Wall	2 days	Fri 29/03/19	Sun 31/03/19	276FS-50%;256
279	Pengecoran Kolom dan Shear W	2 days	Sun 31/03/19	Tue 02/04/19	278;256
280	Bongkar Begisting Kolom dan Sl	2 days	Thu 04/04/19	Sat 06/04/19	279FS+2 days;257
281	**SEKTOR 2 (RS 4 - RS 7 / RS A - RS**	**76,75 days**	**Wed 06/03/19**	**Tue 21/05/19**	
282	**Pekerjaan Plat Lantai & Balok**	**51,25 days**	**Wed 06/03/19**	**Fri 26/04/19**	
283	Fabrikasi Bekisting Plat Lantai d	11 days	Wed 06/03/19	Sat 16/03/19	284SF+50%
284	Bekisting Plat Lantai dan Balok	10 days	Tue 12/03/19	Thu 21/03/19	269
285	Fabrikasi Tulangan Plat Lantai d	11 days	Sun 17/03/19	Thu 28/03/19	286SF+50%
286	Pembesian Plat Lantai dan Balok	9 days	Sun 24/03/19	Tue 02/04/19	284FS-75%;271



Project: (22-06-19) BISMILLAH DE
Date: Sat 13/07/19

Task		Inactive Task		Start-only	
Split		Inactive Milestone		Finish-only	
Milestone		Inactive Summary		Deadline	
Summary		Manual Task		Critical	
Project Summary		Duration-only		Critical Split	
External Tasks		Manual Summary Rollup		Progress	
External Milestone		Manual Summary		Manual Progress	

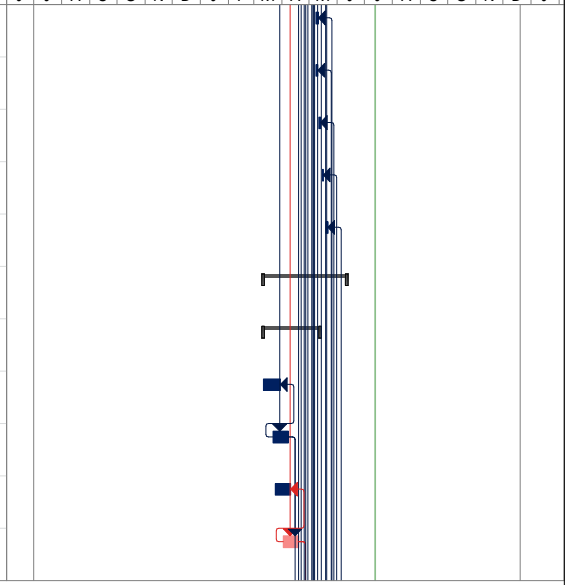
ID	Task Name	Duration	Start	Finish	Predecessors
287	Pengecoran Plat Lantai dan Balol	2 days	Tue 02/04/19	Thu 04/04/19	286;272
288	Bongkar Bekisting Plat Lantai da	10 days	Tue 16/04/19	Fri 26/04/19	287FS+5 days;273
289	**Pekerjaan Kolom**	**20,5 days**	**Thu 28/03/19**	**Wed 17/04/19**	
290	Fabrikasi Tulangan Kolom dan S	7 days	Thu 28/03/19	Thu 04/04/19	291SF
291	Pembesian Kolom dan Shear Wa	5 days	Thu 04/04/19	Tue 09/04/19	287;276
292	Fabrikasi Bekisting Kolom dan S	3 days	Wed 03/04/19	Sat 06/04/19	293SF
293	Begisting Kolom dan Shear Wall	3 days	Sat 06/04/19	Tue 09/04/19	291FS-50%;278
294	Pengecoran Kolom dan Shear W	3 days	Tue 09/04/19	Fri 12/04/19	293;279
295	Bongkar Begisting Kolom dan Sl	3 days	Sun 14/04/19	Wed 17/04/19	294FS+2 days;280
296	**Pekerjaan Tangga**	**19,5 days**	**Thu 02/05/19**	**Tue 21/05/19**	
297	Fabrikasi Tulangan Tangga	2 days	Thu 02/05/19	Sat 04/05/19	350SF



Project: (22-06-19) BISMILLAH DE
Date: Sat 13/07/19

Task	Inactive Task	Start-only	
Split	Inactive Milestone	Finish-only	
Milestone	Inactive Summary	Deadline	
Summary	Manual Task	Critical	
Project Summary	Duration-only	Critical Split	
External Tasks	Manual Summary Rollup	Progress	
External Milestone	Manual Summary	Manual Progress	

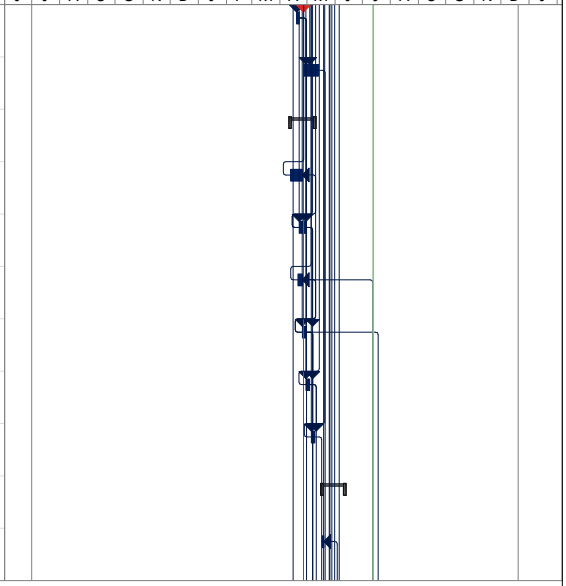
ID	Task Name	Duration	Start	Finish	Predecessors
298	Pembesian Tangga	3 days	Wed 08/05/19	Sat 11/05/19	351SF
299	Fabrikasi Bekisting Tangga	2 days	Wed 08/05/19	Fri 10/05/19	352SF
300	Begisting Tangga	2 days	Sat 11/05/19	Mon 13/05/19	353SF
301	Pengecoran Tangga	1 day	Wed 15/05/19	Thu 16/05/19	354SF
302	Bongkar Begisting Tangga	2 days	Sun 19/05/19	Tue 21/05/19	355SF
303	**SEKTOR 3 (RS 7 - RS 11 / RS A - R**	**92,25 days**	**Mon 11/03/19**	**Tue 11/06/19**	
304	**Pekerjaan Plat Lantai & Balok**	**62,75 days**	**Mon 11/03/19**	**Mon 13/05/19**	
305	Fabrikasi Bekisting Plat Lantai d	19 days	Mon 11/03/19	Sat 30/03/19	306SF+50%
306	Bekisting Plat Lantai dan Balok	17 days	Fri 22/03/19	Sun 07/04/19	284
307	Fabrikasi Tulangan Plat Lantai d	17 days	Sun 24/03/19	Wed 10/04/19	308SF+50%
308	Pembesian Plat Lantai dan Balok	17 days	Tue 02/04/19	Fri 19/04/19	306FS-75%;286



Project: (22-06-19) BISMILLAH DE
Date: Sat 13/07/19

Task	Inactive Task	Start-only	
Split	Inactive Milestone	Finish-only	
Milestone	Inactive Summary	Deadline	
Summary	Manual Task	Critical	
Project Summary	Duration-only	Critical Split	
External Tasks	Manual Summary Rollup	Progress	
External Milestone	Manual Summary	Manual Progress	

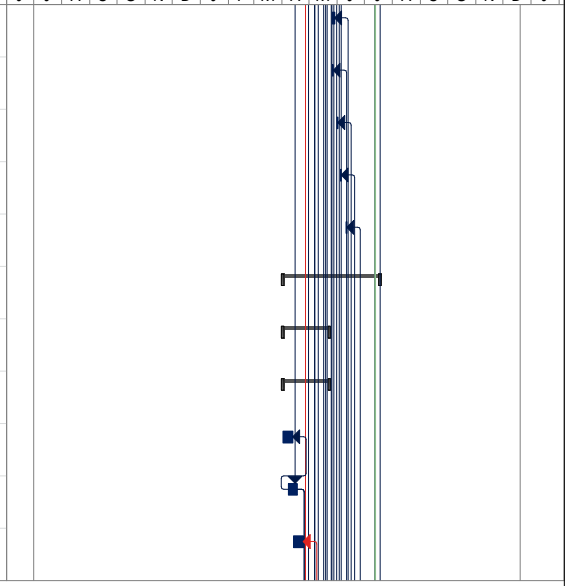
ID	Task Name	Duration	Start	Finish	Predecessors
309	Pengecoran Plat Lantai dan Balol	3 days	Fri 19/04/19	Mon 22/04/19	308;287
310	Bongkar Bekisting Plat Lantai da	16 days	Sat 27/04/19	Mon 13/05/19	309FS+5 days;288
311	**Pekerjaan Kolom**	**27 days**	**Fri 12/04/19**	**Thu 09/05/19**	
312	Fabrikasi Tulangan Kolom dan S	13 days	Fri 12/04/19	Thu 25/04/19	313SF+50%
313	Pembesian Kolom dan Shear Wa	7 days	Mon 22/04/19	Mon 29/04/19	309;291
314	Fabrikasi Bekisting Kolom dan S	5 days	Sat 20/04/19	Thu 25/04/19	315SF
315	Begisting Kolom dan Shear Wall	4 days	Thu 25/04/19	Mon 29/04/19	313FS-50%;293
316	Pengecoran Kolom dan Shear W	4 days	Mon 29/04/19	Fri 03/05/19	315;294
317	Bongkar Begisting Kolom dan Sl	4 days	Sun 05/05/19	Thu 09/05/19	316FS+2 days;295
318	**Pekerjaan Tangga**	**25 days**	**Fri 17/05/19**	**Tue 11/06/19**	
319	Fabrikasi Tulangan Tangga	2 days	Fri 17/05/19	Sun 19/05/19	372SF



Project: (22-06-19) BISMILLAH DE
Date: Sat 13/07/19

Task	Inactive Task	Start-only	
Split	Inactive Milestone	Finish-only	
Milestone	Inactive Summary	Deadline	
Summary	Manual Task	Critical	
Project Summary	Duration-only	Critical Split	
External Tasks	Manual Summary Rollup	Progress	
External Milestone	Manual Summary	Manual Progress	

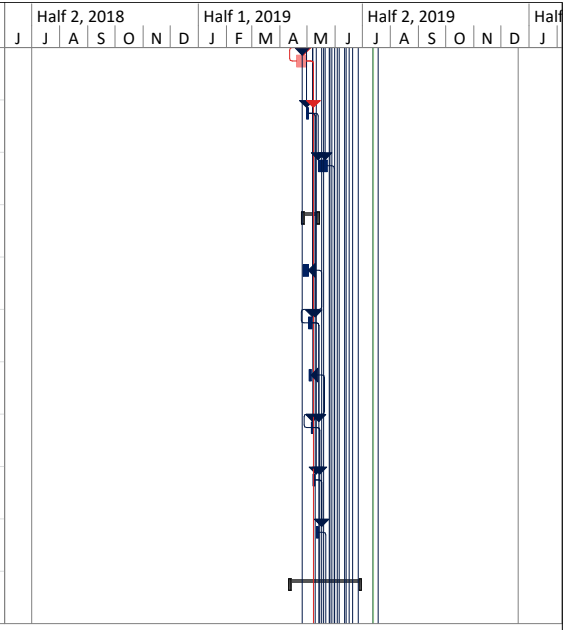
ID	Task Name	Duration	Start	Finish	Predecessors
320	Pembesian Tangga	3 days	Sun 26/05/19	Wed 29/05/19	373SF
321	Fabrikasi Bekisting Tangga	1 day	Sun 26/05/19	Mon 27/05/19	374SF
322	Begisting Tangga	1 day	Fri 31/05/19	Sat 01/06/19	375SF
323	Pengecoran Tangga	1 day	Tue 04/06/19	Wed 05/06/19	376SF
324	Bongkar Begisting Tangga	1 day	Mon 10/06/19	Tue 11/06/19	377SF
325	**LANTAI 5 (PARKIR 5)**	**107,75 days**	**Tue 02/04/19**	**Thu 18/07/19**	
326	**SEKTOR 1 (RS 1 - RS 4 / RS A - RS**	**51,25 days**	**Tue 02/04/19**	**Thu 23/05/19**	
327	**Pekerjaan Plat Lantai & Balok**	**51,25 days**	**Tue 02/04/19**	**Thu 23/05/19**	
328	Fabrikasi Bekisting Plat Lantai d	11 days	Tue 02/04/19	Fri 12/04/19	329SF+50%
329	Bekisting Plat Lantai dan Balok	10 days	Mon 08/04/19	Wed 17/04/19	306
330	Fabrikasi Tulangan Plat Lantai d	11 days	Sat 13/04/19	Wed 24/04/19	331SF+50%



Project: (22-06-19) BISMILLAH DE
Date: Sat 13/07/19

Task	Inactive Task	Start-only	
Split	Inactive Milestone	Finish-only	
Milestone	Inactive Summary	Deadline	
Summary	Manual Task	Critical	
Project Summary	Duration-only	Critical Split	
External Tasks	Manual Summary Rollup	Progress	
External Milestone	Manual Summary	Manual Progress	

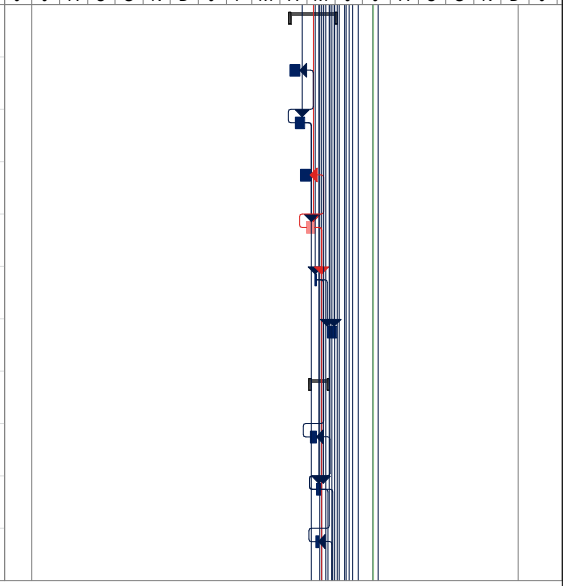
ID	Task Name	Duration	Start	Finish	Predecessors
331	Pembesian Plat Lantai dan Balok	11 days	Fri 19/04/19	Tue 30/04/19	329FS-75%;308
332	Pengecoran Plat Lantai dan Balol	2 days	Tue 30/04/19	Thu 02/05/19	331;309
333	Bongkar Bekisting Plat Lantai da	10 days	Mon 13/05/19	Thu 23/05/19	332FS+5 days;310
334	**Pekerjaan Kolom**	**17 days**	**Fri 26/04/19**	**Mon 13/05/19**	
335	Fabrikasi Tulangan Kolom dan S	6 days	Fri 26/04/19	Thu 02/05/19	336SF
336	Pembesian Kolom dan Shear Wa	4 days	Thu 02/05/19	Mon 06/05/19	332;313
337	Fabrikasi Bekisting Kolom dan S	2 days	Fri 03/05/19	Sun 05/05/19	338SF
338	Begisting Kolom dan Shear Wall	2 days	Sun 05/05/19	Tue 07/05/19	336FS-25%;315
339	Pengecoran Kolom	2 days	Tue 07/05/19	Thu 09/05/19	338;316
340	Bongkar Bekisting Kolom dan Sl	2 days	Sat 11/05/19	Mon 13/05/19	339FS+2 days;317
341	**SEKTOR 2 (RS 4 - RS 7 / RS A - RS**	**78 days**	**Fri 12/04/19**	**Sat 29/06/19**	



Project: (22-06-19) BISMILLAH DE
Date: Sat 13/07/19

Task		Inactive Task		Start-only	
Split		Inactive Milestone		Finish-only	
Milestone		Inactive Summary		Deadline	
Summary		Manual Task		Critical	
Project Summary		Duration-only		Critical Split	
External Tasks		Manual Summary Rollup		Progress	
External Milestone		Manual Summary		Manual Progress	

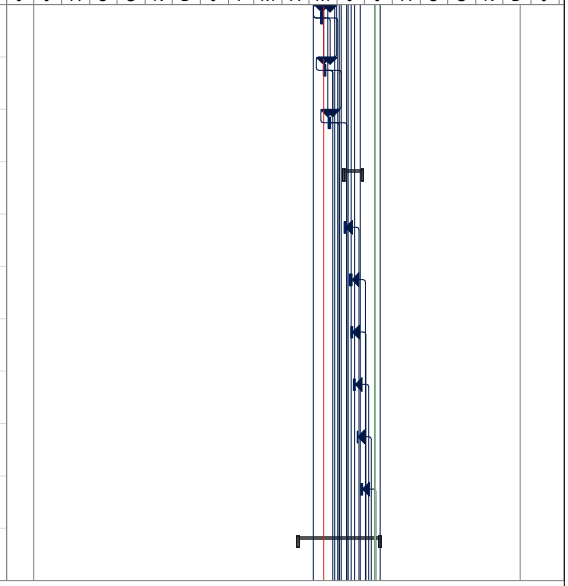
ID	Task Name	Duration	Start	Finish	Predecessors
342	**Pekerjaan Plat Lantai & Balok**	**51,25 days**	**Fri 12/04/19**	**Sun 02/06/19**	
343	Fabrikasi Bekisting Plat Lantai d	11 days	Fri 12/04/19	Mon 22/04/19	344SF+50%
344	Bekisting Plat Lantai dan Balok	10 days	Thu 18/04/19	Sat 27/04/19	329
345	Fabrikasi Tulangan Plat Lantai d	11 days	Tue 23/04/19	Sat 04/05/19	346SF+50%
346	Pembesian Plat Lantai dan Balok	9 days	Tue 30/04/19	Thu 09/05/19	344FS-75%;331
347	Pengecoran Plat Lantai dan Balo	2 days	Thu 09/05/19	Sat 11/05/19	346;332
348	Bongkar Bekisting Plat Lantai da	10 days	Thu 23/05/19	Sun 02/06/19	347FS+5 days;333
349	**Pekerjaan Kolom**	**20,5 days**	**Sat 04/05/19**	**Fri 24/05/19**	
350	Fabrikasi Tulangan Kolom dan S	7 days	Sat 04/05/19	Sat 11/05/19	351SF
351	Pembesian Kolom dan Shear Wa	5 days	Sat 11/05/19	Thu 16/05/19	347;336
352	Fabrikasi Bekisting Kolom dan S	3 days	Fri 10/05/19	Mon 13/05/19	353SF



Project: (22-06-19) BISMILLAH DE
Date: Sat 13/07/19

Task	Inactive Task	Start-only	
Split	Inactive Milestone	Finish-only	
Milestone	Inactive Summary	Deadline	
Summary	Manual Task	Critical	
Project Summary	Duration-only	Critical Split	
External Tasks	Manual Summary Rollup	Progress	
External Milestone	Manual Summary	Manual Progress	

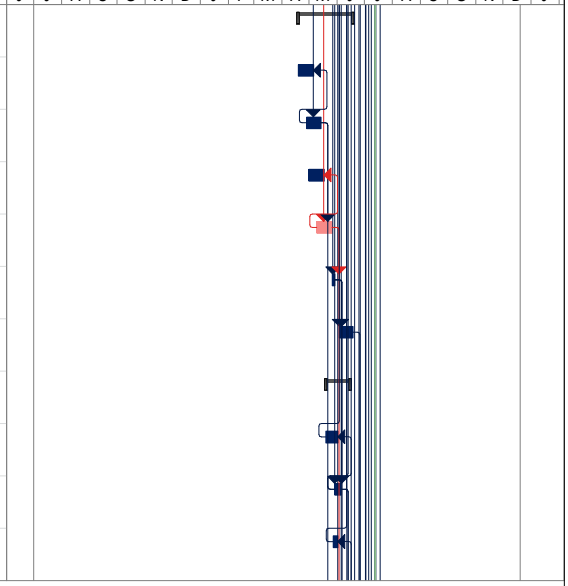
ID	Task Name	Duration	Start	Finish	Predecessors
353	Begisting Kolom dan Shear Wall	3 days	Mon 13/05/19	Thu 16/05/19	351FS-50%;338
354	Pengecoran Kolom dan Shear W	3 days	Thu 16/05/19	Sun 19/05/19	353;339
355	Bongkar Begisting Kolom dan Sl	3 days	Tue 21/05/19	Fri 24/05/19	354FS+2 days;340
356	**Pekerjaan Tangga**	**20,75 days**	**Sat 08/06/19**	**Sat 29/06/19**	
357	Fabrikasi Tulangan Tangga	2 days	Sat 08/06/19	Mon 10/06/19	410SF
358	Pembesian Tangga	3 days	Fri 14/06/19	Mon 17/06/19	411SF
359	Fabrikasi Bekisting Tangga	2 days	Sun 16/06/19	Tue 18/06/19	412SF
360	Begisting Tangga	2 days	Wed 19/06/19	Fri 21/06/19	413SF
361	Pengecoran Tangga	1 day	Sun 23/06/19	Mon 24/06/19	414SF
362	Bongkar Begisting Tangga	2 days	Thu 27/06/19	Sat 29/06/19	415SF
363	**SEKTOR 3 (RS 7 - RS 11 / RS A - R**	**90,75 days**	**Fri 19/04/19**	**Thu 18/07/19**	



Project: (22-06-19) BISMILLAH DE
Date: Sat 13/07/19

Task		Inactive Task		Start-only	
Split		Inactive Milestone		Finish-only	
Milestone		Inactive Summary		Deadline	
Summary		Manual Task		Critical	
Project Summary		Duration-only		Critical Split	
External Tasks		Manual Summary Rollup		Progress	
External Milestone		Manual Summary		Manual Progress	

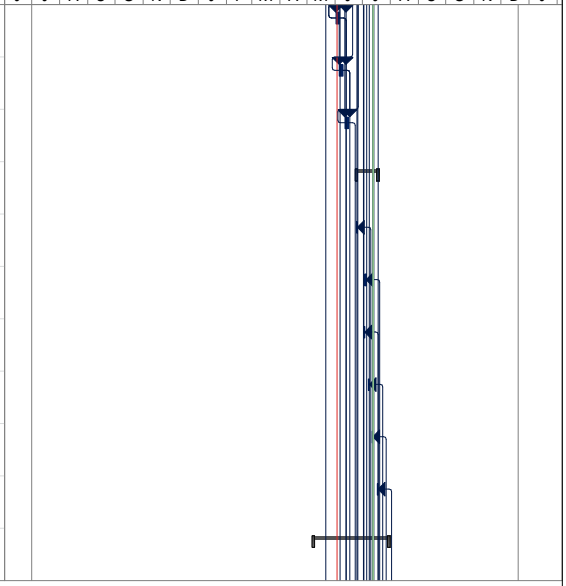
ID	Task Name	Duration	Start	Finish	Predecessors
364	**Pekerjaan Plat Lantai & Balok**	**60,25 days**	**Fri 19/04/19**	**Tue 18/06/19**	
365	Fabrikasi Bekisting Plat Lantai d	17 days	Fri 19/04/19	Sun 05/05/19	366SF+50%
366	Bekisting Plat Lantai dan Balok	16 days	Sun 28/04/19	Mon 13/05/19	344
367	Fabrikasi Tulangan Plat Lantai d	17 days	Tue 30/04/19	Fri 17/05/19	368SF+50%
368	Pembesian Plat Lantai dan Balok	17 days	Thu 09/05/19	Sun 26/05/19	366FS-75%;346
369	Pengecoran Plat Lantai dan Balo	3 days	Sun 26/05/19	Wed 29/05/19	368;354
370	Bongkar Bekisting Plat Lantai da	15 days	Mon 03/06/19	Tue 18/06/19	369FS+5 days;355
371	**Pekerjaan Kolom**	**27 days**	**Sun 19/05/19**	**Sat 15/06/19**	
372	Fabrikasi Tulangan Kolom dan S	13 days	Sun 19/05/19	Sat 01/06/19	373SF+50%
373	Pembesian Kolom dan Shear Wa	7 days	Wed 29/05/19	Wed 05/06/19	351;369
374	Fabrikasi Bekisting Kolom dan S	5 days	Mon 27/05/19	Sat 01/06/19	375SF



Project: (22-06-19) BISMILLAH DE
Date: Sat 13/07/19

Task	Inactive Task	Start-only	
Split	Inactive Milestone	Finish-only	
Milestone	Inactive Summary	Deadline	
Summary	Manual Task	Critical	
Project Summary	Duration-only	Critical Split	
External Tasks	Manual Summary Rollup	Progress	
External Milestone	Manual Summary	Manual Progress	

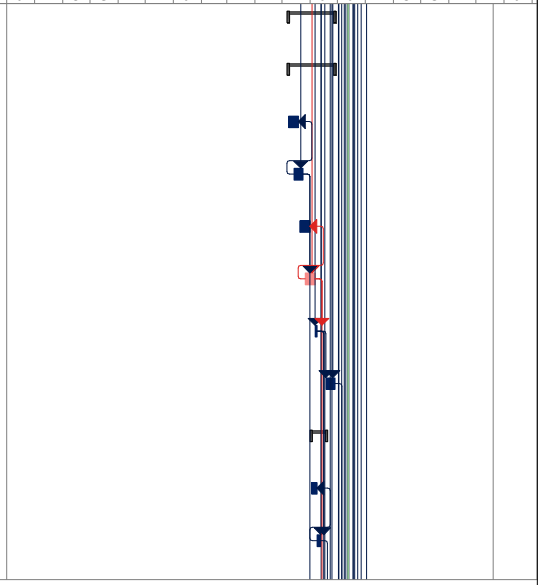
ID	Task Name	Duration	Start	Finish	Predecessors
375	Begisting Kolom dan Shear Wall	4 days	Sat 01/06/19	Wed 05/06/19	373FS-50%;353
376	Pengecoran Kolom dan Shear W	4 days	Wed 05/06/19	Sun 09/06/19	375;354
377	Bongkar Begisting Kolom dan Sl	4 days	Tue 11/06/19	Sat 15/06/19	376FS+2 days;355
378	**Pekerjaan Tangga**	**24 days**	**Mon 24/06/19**	**Thu 18/07/19**	
379	Fabrikasi Tulangan Tangga	1 day	Mon 24/06/19	Tue 25/06/19	432SF
380	Pembesian Tangga	2 days	Wed 03/07/19	Fri 05/07/19	433SF
381	Fabrikasi Bekisting Tangga	1 day	Tue 02/07/19	Wed 03/07/19	434SF
382	Begisting Tangga	1 day	Sun 07/07/19	Mon 08/07/19	435SF
383	Pengecoran Tangga	1 day	Thu 11/07/19	Fri 12/07/19	436SF
384	Bongkar Begisting Tangga	1 day	Wed 17/07/19	Thu 18/07/19	437SF
385	**LANTAI 6 (PARKIR 6)**	**83,25 days**	**Wed 08/05/19**	**Tue 30/07/19**	



Project: (22-06-19) BISMILLAH DE
Date: Sat 13/07/19

Task	Inactive Task	Start-only	
Split	Inactive Milestone	Finish-only	
Milestone	Inactive Summary	Deadline	
Summary	Manual Task	Critical	
Project Summary	Duration-only	Critical Split	
External Tasks	Manual Summary Rollup	Progress	
External Milestone	Manual Summary	Manual Progress	

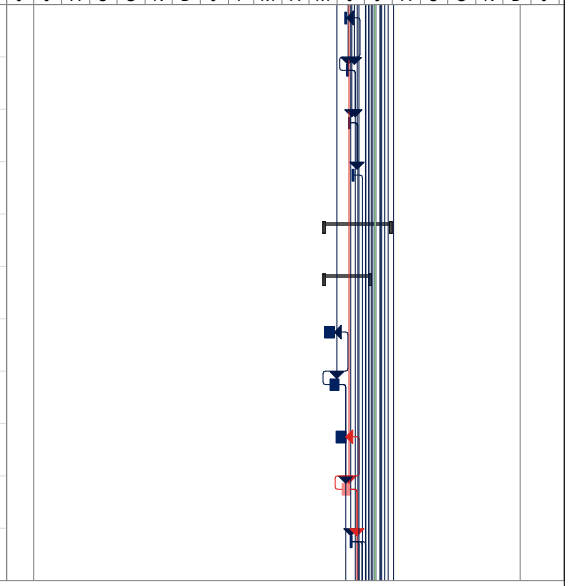
ID	Task Name	Duration	Start	Finish	Predecessors
386	**SEKTOR 1 (RS 1 - RS 4 / RS A - RS**	**51,25 days**	**Wed 08/05/19**	**Fri 28/06/19**	
387	**Pekerjaan Plat Lantai & Balok**	**51,25 days**	**Wed 08/05/19**	**Fri 28/06/19**	
388	Fabrikasi Bekisting Plat Lantai d	11 days	Wed 08/05/19	Sat 18/05/19	389SF+50%
389	Bekisting Plat Lantai dan Balok	10 days	Tue 14/05/19	Thu 23/05/19	366
390	Fabrikasi Tulangan Plat Lantai d	11 days	Mon 20/05/19	Fri 31/05/19	391SF+50%
391	Pembesian Plat Lantai dan Balok	11 days	Sun 26/05/19	Thu 06/06/19	389FS-75%;368
392	Pengecoran Plat Lantai dan Balol	2 days	Thu 06/06/19	Sat 08/06/19	391;369
393	Bongkar Bekisting Plat Lantai da	10 days	Tue 18/06/19	Fri 28/06/19	392FS+5 days;370
394	**Pekerjaan Kolom**	**17 days**	**Sun 02/06/19**	**Wed 19/06/19**	
395	Fabrikasi Tulangan Kolom dan S	6 days	Sun 02/06/19	Sat 08/06/19	396SF
396	Pembesian Kolom dan Shear Wa	4 days	Sat 08/06/19	Wed 12/06/19	392;373



Project: (22-06-19) BISMILLAH DE
Date: Sat 13/07/19

Task	Inactive Task	Start-only	
Split	Inactive Milestone	Finish-only	
Milestone	Inactive Summary	Deadline	
Summary	Manual Task	Critical	
Project Summary	Duration-only	Critical Split	
External Tasks	Manual Summary Rollup	Progress	
External Milestone	Manual Summary	Manual Progress	

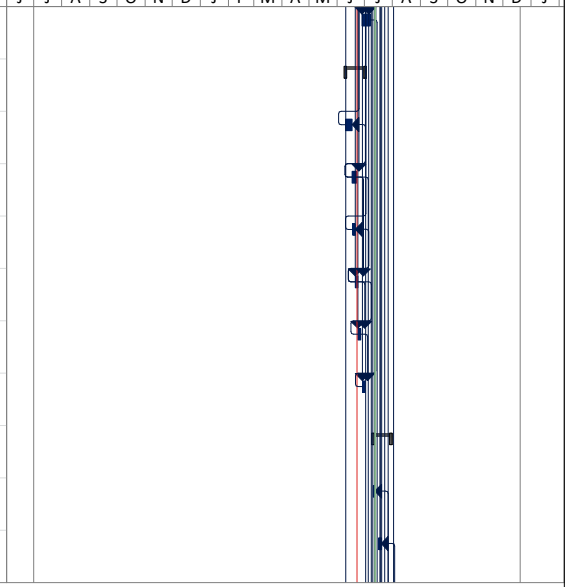
ID	Task Name	Duration	Start	Finish	Predecessors
397	Fabrikasi Bekisting Kolom dan S	2 days	Sun 09/06/19	Tue 11/06/19	398SF
398	Begisting Kolom dan Shear Wall	2 days	Tue 11/06/19	Thu 13/06/19	396FS-25%;375
399	Pengecoran Kolom	2 days	Thu 13/06/19	Sat 15/06/19	398;376
400	Bongkar Bekisting Kolom dan Sl	2 days	Mon 17/06/19	Wed 19/06/19	399FS+2 days;377
401	**SEKTOR 2 (RS 4 - RS 7 / RS A - RS**	**73,25 days**	**Sat 18/05/19**	**Tue 30/07/19**	
402	**Pekerjaan Plat Lantai & Balok**	**50,25 days**	**Sat 18/05/19**	**Sun 07/07/19**	
403	Fabrikasi Bekisting Plat Lantai d	11 days	Sat 18/05/19	Tue 28/05/19	404SF+50%
404	Bekisting Plat Lantai dan Balok	10 days	Fri 24/05/19	Sun 02/06/19	389
405	Fabrikasi Tulangan Plat Lantai d	11 days	Thu 30/05/19	Mon 10/06/19	406SF+50%
406	Pembesian Plat Lantai dan Balok	9 days	Thu 06/06/19	Sat 15/06/19	404FS-75%;391
407	Pengecoran Plat Lantai dan Balol	2 days	Sat 15/06/19	Mon 17/06/19	406;392



Project: (22-06-19) BISMILLAH DE
Date: Sat 13/07/19

Task	Inactive Task	Start-only	
Split	Inactive Milestone	Finish-only	
Milestone	Inactive Summary	Deadline	
Summary	Manual Task	Critical	
Project Summary	Duration-only	Critical Split	
External Tasks	Manual Summary Rollup	Progress	
External Milestone	Manual Summary	Manual Progress	

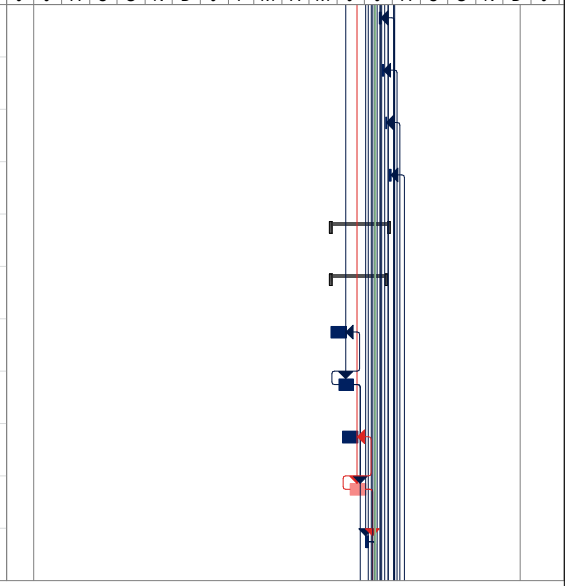
ID	Task Name	Duration	Start	Finish	Predecessors
408	Bongkar Bekisting Plat Lantai da	9 days	Fri 28/06/19	Sun 07/07/19	407FS+2 days;393
409	**Pekerjaan Kolom**	**21,75 days**	**Mon 10/06/19**	**Mon 01/07/19**	
410	Fabrikasi Tulangan Kolom dan S	7 days	Mon 10/06/19	Mon 17/06/19	411SF
411	Pembesian Kolom dan Shear Wa	5 days	Mon 17/06/19	Sat 22/06/19	407
412	Fabrikasi Bekisting Kolom dan S	3 days	Tue 18/06/19	Fri 21/06/19	413SF
413	Begisting Kolom dan Shear Wall	3 days	Fri 21/06/19	Sun 23/06/19	411FS-25%;398
414	Pengecoran Kolom dan Shear W	3 days	Mon 24/06/19	Wed 26/06/19	413;399
415	Bongkar Begisting Kolom dan Sl	3 days	Sat 29/06/19	Mon 01/07/19	414FS+2 days;400
416	**Pekerjaan Tangga**	**19,5 days**	**Wed 10/07/19**	**Tue 30/07/19**	
417	Fabrikasi Tulangan Tangga	2 days	Wed 10/07/19	Fri 12/07/19	470SF
418	Pembesian Tangga	3 days	Tue 16/07/19	Fri 19/07/19	471SF



Project: (22-06-19) BISMILLAH DE
Date: Sat 13/07/19

Task	Inactive Task	Start-only	
Split	Inactive Milestone	Finish-only	
Milestone	Inactive Summary	Deadline	
Summary	Manual Task	Critical	
Project Summary	Duration-only	Critical Split	
External Tasks	Manual Summary Rollup	Progress	
External Milestone	Manual Summary	Manual Progress	

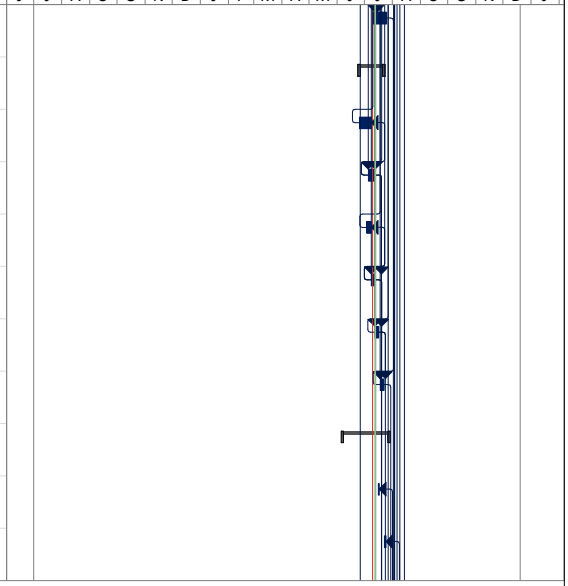
ID	Task Name	Duration	Start	Finish	Predecessors
419	Fabrikasi Bekisting Tangga	2 days	Wed 17/07/19	Fri 19/07/19	472SF
420	Begisting Tangga	2 days	Sat 20/07/19	Mon 22/07/19	473SF
421	Pengecoran Tangga	1 day	Wed 24/07/19	Thu 25/07/19	474SF
422	Bongkar Begisting Tangga	2 days	Sun 28/07/19	Tue 30/07/19	475SF
423	**SEKTOR 3 (RS 7 - RS 11 / RS A - RS**	**64,5 days**	**Sat 25/05/19**	**Sun 28/07/19**	
424	**Pekerjaan Plat Lantai & Balok**	**61,25 days**	**Sat 25/05/19**	**Thu 25/07/19**	
425	Fabrikasi Bekisting Plat Lantai d	17 days	Sat 25/05/19	Mon 10/06/19	426SF+50%
426	Bekisting Plat Lantai dan Balok	16 days	Mon 03/06/19	Tue 18/06/19	404
427	Fabrikasi Tulangan Plat Lantai d	17 days	Thu 06/06/19	Sun 23/06/19	428SF+50%
428	Pembesian Plat Lantai dan Balok	17 days	Sat 15/06/19	Tue 02/07/19	426FS-75%;406
429	Pengecoran Plat Lantai dan Balol	3 days	Tue 02/07/19	Fri 05/07/19	428;407



Project: (22-06-19) BISMILLAH DE
Date: Sat 13/07/19

Task		Inactive Task		Start-only	
Split		Inactive Milestone		Finish-only	
Milestone		Inactive Summary		Deadline	
Summary		Manual Task		Critical	
Project Summary		Duration-only		Critical Split	
External Tasks		Manual Summary Rollup		Progress	
External Milestone		Manual Summary		Manual Progress	

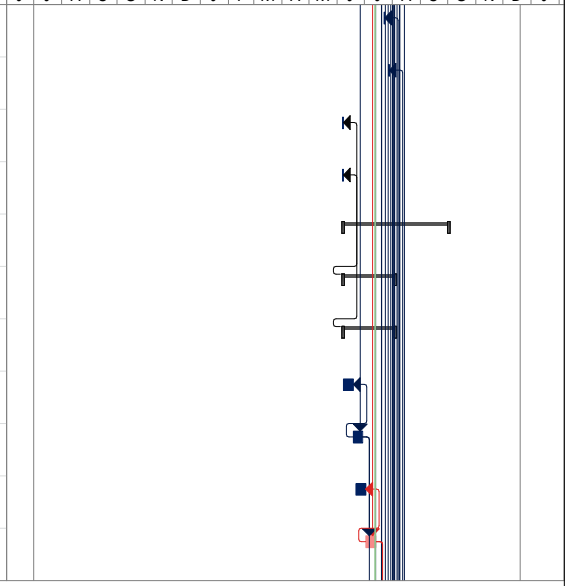
ID	Task Name	Duration	Start	Finish	Predecessors
430	Bongkar Bekisting Plat Lantai da	15 days	Wed 10/07/19	Thu 25/07/19	429FS+5 days;408
431	**Pekerjaan Kolom**	**27 days**	**Tue 25/06/19**	**Mon 22/07/19**	
432	Fabrikasi Tulangan Kolom dan S	13 days	Tue 25/06/19	Mon 08/07/19	433SF+50%
433	Pembesian Kolom dan Shear Wa	7 days	Fri 05/07/19	Fri 12/07/19	429;411
434	Fabrikasi Bekisting Kolom dan S	5 days	Wed 03/07/19	Mon 08/07/19	435SF
435	Begisting Kolom dan Shear Wall	4 days	Mon 08/07/19	Fri 12/07/19	433FS-50%;413
436	Pengecoran Kolom dan Shear W	4 days	Fri 12/07/19	Tue 16/07/19	435;314
437	Bongkar Begisting Kolom dan Sl	4 days	Thu 18/07/19	Mon 22/07/19	436FS+2 days;315
438	**Pekerjaan Tangga**	**51,5 days**	**Fri 07/06/19**	**Sun 28/07/19**	
439	Fabrikasi Tulangan Tangga	1 day	Tue 16/07/19	Wed 17/07/19	492SF
440	Pembesian Tangga	2 days	Tue 23/07/19	Thu 25/07/19	493SF



Project: (22-06-19) BISMILLAH DE
Date: Sat 13/07/19

Task	Inactive Task	Start-only	
Split	Inactive Milestone	Finish-only	
Milestone	Inactive Summary	Deadline	
Summary	Manual Task	Critical	
Project Summary	Duration-only	Critical Split	
External Tasks	Manual Summary Rollup	Progress	
External Milestone	Manual Summary	Manual Progress	

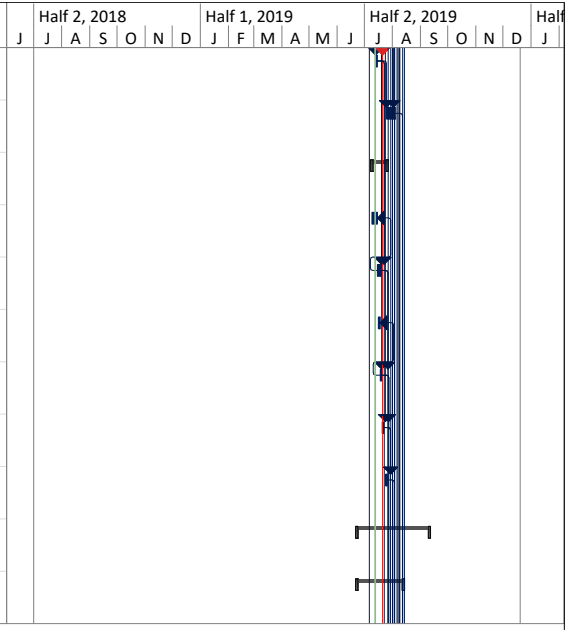
ID	Task Name	Duration	Start	Finish	Predecessors
441	Fabrikasi Bekisting Tangga	1 day	Mon 22/07/19	Tue 23/07/19	494SF
442	Begisting Tangga	1 day	Sat 27/07/19	Sun 28/07/19	495SF
443	Pengecoran Tangga	1 day	Fri 07/06/19	Sat 08/06/19	446SF
444	Bongkar Begisting Tangga	1 day	Fri 07/06/19	Sat 08/06/19	447SF
445	**LANTAI 7 (PARKIR 7)**	**116,5 days**	**Sat 08/06/19**	**Wed 02/10/19**	
446	**SEKTOR 1 (RS 1 - RS 4 / RS A - RS**	**57,25 days**	**Sat 08/06/19**	**Sun 04/08/19**	
447	**Pekerjaan Plat Lantai & Balok**	**57,25 days**	**Sat 08/06/19**	**Sun 04/08/19**	
448	Fabrikasi Bekisting Plat Lantai d	11 days	Sat 08/06/19	Wed 19/06/19	449SF
449	Bekisting Plat Lantai dan Balok	10 days	Wed 19/06/19	Fri 28/06/19	426
450	Fabrikasi Tulangan Plat Lantai d	11 days	Fri 21/06/19	Tue 02/07/19	451SF
451	Pembesian Plat Lantai dan Balok	11 days	Tue 02/07/19	Sat 13/07/19	449FS-75%;428



Project: (22-06-19) BISMILLAH DE
Date: Sat 13/07/19

Task	Inactive Task	Start-only	
Split	Inactive Milestone	Finish-only	
Milestone	Inactive Summary	Deadline	
Summary	Manual Task	Critical	
Project Summary	Duration-only	Critical Split	
External Tasks	Manual Summary Rollup	Progress	
External Milestone	Manual Summary	Manual Progress	

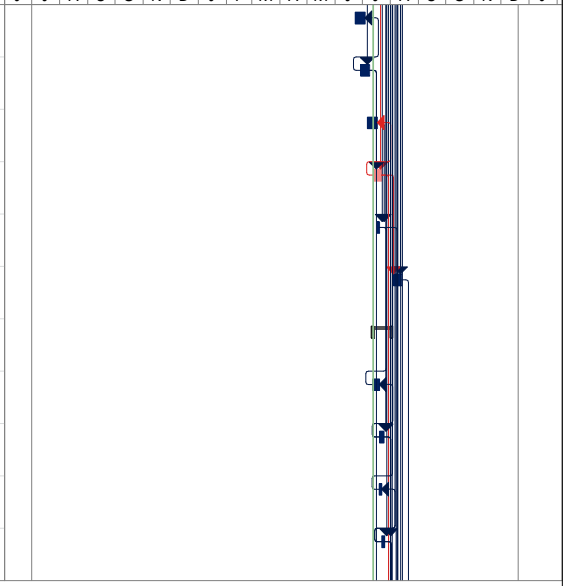
ID	Task Name	Duration	Start	Finish	Predecessors
452	Pengecoran Plat Lantai dan Balol	2 days	Sat 13/07/19	Mon 15/07/19	451;429
453	Bongkar Bekisting Plat Lantai da	10 days	Thu 25/07/19	Sun 04/08/19	452FS+2 days;430
454	**Pekerjaan Kolom**	**17 days**	**Tue 09/07/19**	**Fri 26/07/19**	
455	Fabrikasi Tulangan Kolom dan S	6 days	Tue 09/07/19	Mon 15/07/19	456SF
456	Pembesian Kolom dan Shear Wa	4 days	Mon 15/07/19	Fri 19/07/19	452;433
457	Fabrikasi Bekisting Kolom dan S	2 days	Tue 16/07/19	Thu 18/07/19	458SF
458	Begisting Kolom dan Shear Wall	2 days	Thu 18/07/19	Sat 20/07/19	456FS-25%;435
459	Pengecoran Kolom	2 days	Sat 20/07/19	Mon 22/07/19	436;458
460	Bongkar Bekisting Kolom dan Sl	2 days	Wed 24/07/19	Fri 26/07/19	437;459FS+2 days
461	**SEKTOR 2 (RS 4 - RS 7 / RS A - RS**	**80 days**	**Sun 23/06/19**	**Wed 11/09/19**	
462	**Pekerjaan Plat Lantai & Balok**	**51,25 days**	**Sun 23/06/19**	**Tue 13/08/19**	



Project: (22-06-19) BISMILLAH DE
Date: Sat 13/07/19

Task	Inactive Task	Start-only	
Split	Inactive Milestone	Finish-only	
Milestone	Inactive Summary	Deadline	
Summary	Manual Task	Critical	
Project Summary	Duration-only	Critical Split	
External Tasks	Manual Summary Rollup	Progress	
External Milestone	Manual Summary	Manual Progress	

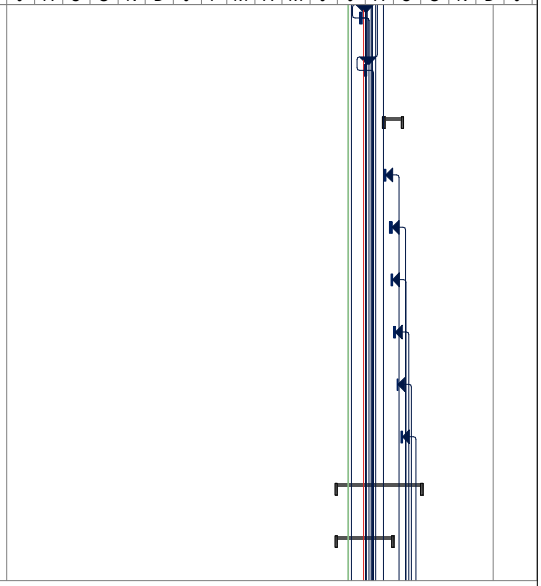
ID	Task Name	Duration	Start	Finish	Predecessors
463	Fabrikasi Bekisting Plat Lantai d	11 days	Sun 23/06/19	Wed 03/07/19	464SF+50%
464	Bekisting Plat Lantai dan Balok	10 days	Sat 29/06/19	Mon 08/07/19	449
465	Fabrikasi Tulangan Plat Lantai d	11 days	Sat 06/07/19	Wed 17/07/19	466SF+50%
466	Pembesian Plat Lantai dan Balok	9 days	Sat 13/07/19	Mon 22/07/19	464FS-75%;451
467	Pengecoran Plat Lantai dan Balo	2 days	Wed 17/07/19	Fri 19/07/19	452;465
468	Bongkar Bekisting Plat Lantai da	9 days	Sun 04/08/19	Tue 13/08/19	453;466FS+5 days
469	**Pekerjaan Kolom**	**20,5 days**	**Fri 12/07/19**	**Fri 02/08/19**	
470	Fabrikasi Tulangan Kolom dan S	7 days	Fri 12/07/19	Fri 19/07/19	471SF
471	Pembesian Kolom dan Shear Wa	5 days	Fri 19/07/19	Wed 24/07/19	467;456
472	Fabrikasi Bekisting Kolom dan S	3 days	Fri 19/07/19	Mon 22/07/19	473SF
473	Begisting Kolom dan Shear Wall	3 days	Mon 22/07/19	Thu 25/07/19	471FS-50%;458



Project: (22-06-19) BISMILLAH DE
Date: Sat 13/07/19

Task	Inactive Task	Start-only	
Split	Inactive Milestone	Finish-only	
Milestone	Inactive Summary	Deadline	
Summary	Manual Task	Critical	
Project Summary	Duration-only	Critical Split	
External Tasks	Manual Summary Rollup	Progress	
External Milestone	Manual Summary	Manual Progress	

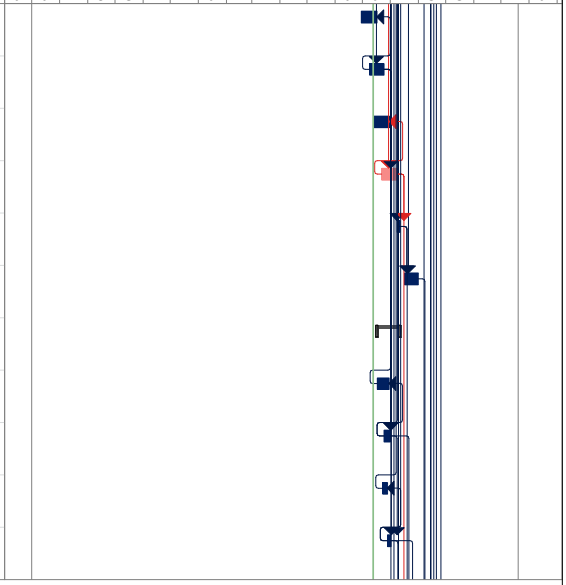
ID	Task Name	Duration	Start	Finish	Predecessors
474	Pengecoran Kolom dan Shear W	3 days	Thu 25/07/19	Sun 28/07/19	473;459
475	Bongkar Begisting Kolom dan Sl	3 days	Tue 30/07/19	Fri 02/08/19	474FS+2 days;460
476	**Pekerjaan Tangga**	**20,75 days**	**Wed 21/08/19**	**Wed 11/09/19**	
477	Fabrikasi Tulangan Tangga	2 days	Wed 21/08/19	Fri 23/08/19	530SF
478	Pembesian Tangga	3 days	Tue 27/08/19	Fri 30/08/19	531SF
479	Fabrikasi Bekisting Tangga	2 days	Thu 29/08/19	Sat 31/08/19	532SF
480	Begisting Tangga	2 days	Sun 01/09/19	Tue 03/09/19	533SF
481	Pengecoran Tangga	1 day	Thu 05/09/19	Fri 06/09/19	534SF
482	Bongkar Begisting Tangga	2 days	Mon 09/09/19	Wed 11/09/19	535SF
483	**SEKTOR 3 (RS 7 - RS 11 / RS A - RS**	**94,5 days**	**Sun 30/06/19**	**Wed 02/10/19**	
484	**Pekerjaan Plat Lantai & Balok**	**62,25 days**	**Sun 30/06/19**	**Sat 31/08/19**	



Project: (22-06-19) BISMILLAH DE
Date: Sat 13/07/19

Task		Inactive Task		Start-only	
Split		Inactive Milestone		Finish-only	
Milestone		Inactive Summary		Deadline	
Summary		Manual Task		Critical	
Project Summary		Duration-only		Critical Split	
External Tasks		Manual Summary Rollup		Progress	
External Milestone		Manual Summary		Manual Progress	

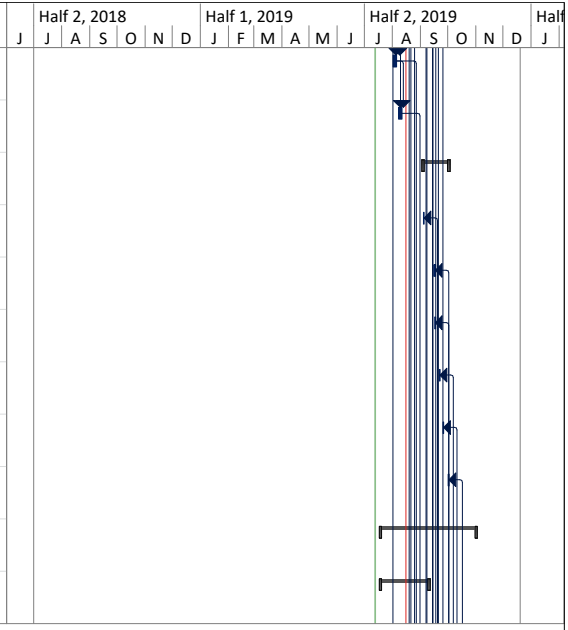
ID	Task Name	Duration	Start	Finish	Predecessors
485	Fabrikasi Bekisting Plat Lantai d	17 days	Sun 30/06/19	Tue 16/07/19	486SF+50%
486	Bekisting Plat Lantai dan Balok	16 days	Tue 09/07/19	Wed 24/07/19	464
487	Fabrikasi Tulangan Plat Lantai d	17 days	Sat 13/07/19	Tue 30/07/19	488SF+50%
488	Pembesian Plat Lantai dan Balok	17 days	Mon 22/07/19	Thu 08/08/19	466;486FS-75%
489	Pengecoran Plat Lantai dan Balol	3 days	Thu 08/08/19	Sun 11/08/19	488;467
490	Bongkar Bekisting Plat Lantai da	15 days	Fri 16/08/19	Sat 31/08/19	489FS+5 days;468
491	**Pekerjaan Kolom**	**25,25 days**	**Wed 17/07/19**	**Sun 11/08/19**	
492	Fabrikasi Tulangan Kolom dan S	13 days	Wed 17/07/19	Tue 30/07/19	493SF+75%
493	Pembesian Kolom dan Shear Wa	7 days	Thu 25/07/19	Wed 31/07/19	486;471
494	Fabrikasi Bekisting Kolom dan S	5 days	Tue 23/07/19	Sun 28/07/19	495SF
495	Begisting Kolom dan Shear Wall	4 days	Sun 28/07/19	Thu 01/08/19	493FS-50%;473



Project: (22-06-19) BISMILLAH DE
Date: Sat 13/07/19

Task	Inactive Task	Start-only	
Split	Inactive Milestone	Finish-only	
Milestone	Inactive Summary	Deadline	
Summary	Manual Task	Critical	
Project Summary	Duration-only	Critical Split	
External Tasks	Manual Summary Rollup	Progress	
External Milestone	Manual Summary	Manual Progress	

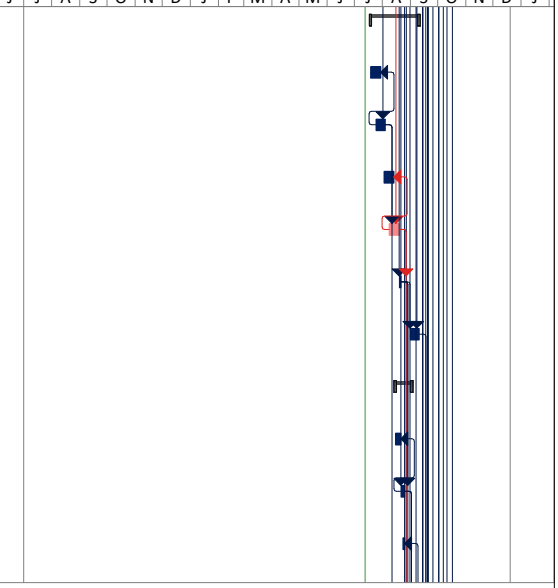
ID	Task Name	Duration	Start	Finish	Predecessors
496	Pengecoran Kolom dan Shear W	4 days	Thu 01/08/19	Mon 05/08/19	474;495
497	Bongkar Begisting Kolom dan Sl	4 days	Wed 07/08/19	Sun 11/08/19	496FS+2 days;475
498	**Pekerjaan Tangga**	**28,5 days**	**Wed 04/09/19**	**Wed 02/10/19**	
499	Fabrikasi Tulangan Tangga	1 day	Wed 04/09/19	Thu 05/09/19	552SF
500	Pembesian Tangga	2 days	Sun 15/09/19	Tue 17/09/19	553SF
501	Fabrikasi Bekisting Tangga	1 day	Mon 16/09/19	Tue 17/09/19	554SF
502	Begisting Tangga	1 day	Sat 21/09/19	Sun 22/09/19	555SF
503	Pengecoran Tangga	1 day	Wed 25/09/19	Thu 26/09/19	556SF
504	Bongkar Begisting Tangga	1 day	Tue 01/10/19	Wed 02/10/19	557SF
505	**LANTAI 8 (PARKIR 8)**	**105,5 days**	**Fri 19/07/19**	**Fri 01/11/19**	
506	**SEKTOR 1 (RS 1 - RS 4 / RS A - RS**	**53,25 days**	**Fri 19/07/19**	**Tue 10/09/19**	



Project: (22-06-19) BISMILLAH DE
Date: Sat 13/07/19

Task		Inactive Task		Start-only	
Split		Inactive Milestone		Finish-only	
Milestone		Inactive Summary		Deadline	
Summary		Manual Task		Critical	
Project Summary		Duration-only		Critical Split	
External Tasks		Manual Summary Rollup		Progress	
External Milestone		Manual Summary		Manual Progress	

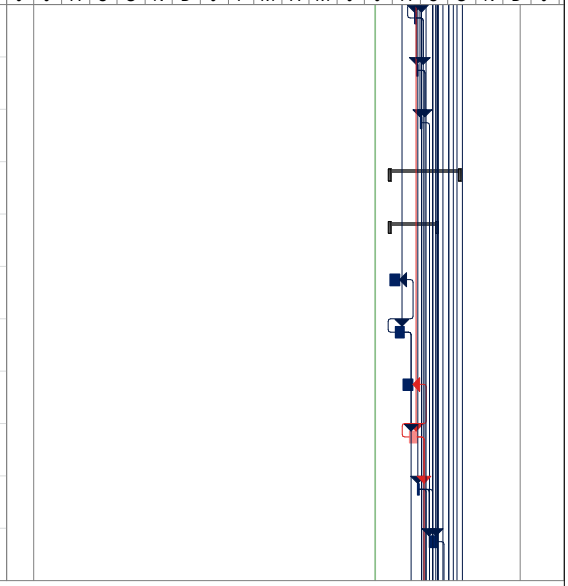
ID	Task Name	Duration	Start	Finish	Predecessors
507	**Pekerjaan Plat Lantai & Balok**	**53,25 days**	**Fri 19/07/19**	**Tue 10/09/19**	
508	Fabrikasi Bekisting Plat Lantai d	11 days	Fri 19/07/19	Mon 29/07/19	509SF+50%
509	Bekisting Plat Lantai dan Balok	10 days	Thu 25/07/19	Sat 03/08/19	486
510	Fabrikasi Tulangan Plat Lantai d	11 days	Fri 02/08/19	Tue 13/08/19	511SF+50%
511	Pembesian Plat Lantai dan Balok	11 days	Thu 08/08/19	Mon 19/08/19	509FS-75%;488
512	Pengecoran Plat Lantai dan Balo	2 days	Mon 19/08/19	Wed 21/08/19	511;489
513	Bongkar Bekisting Plat Lantai da	10 days	Sat 31/08/19	Tue 10/09/19	512FS+5 days;490
514	**Pekerjaan Kolom**	**18 days**	**Thu 15/08/19**	**Mon 02/09/19**	
515	Fabrikasi Tulangan Kolom dan S	6 days	Thu 15/08/19	Wed 21/08/19	516SF
516	Pembesian Kolom dan Shear Wa	4 days	Wed 21/08/19	Sun 25/08/19	493;512
517	Fabrikasi Bekisting Kolom dan S	2 days	Fri 23/08/19	Sun 25/08/19	518SF



Project: (22-06-19) BISMILLAH DE
Date: Sat 13/07/19

Task	Inactive Task	Start-only	
Split	Inactive Milestone	Finish-only	
Milestone	Inactive Summary	Deadline	
Summary	Manual Task	Critical	
Project Summary	Duration-only	Critical Split	
External Tasks	Manual Summary Rollup	Progress	
External Milestone	Manual Summary	Manual Progress	

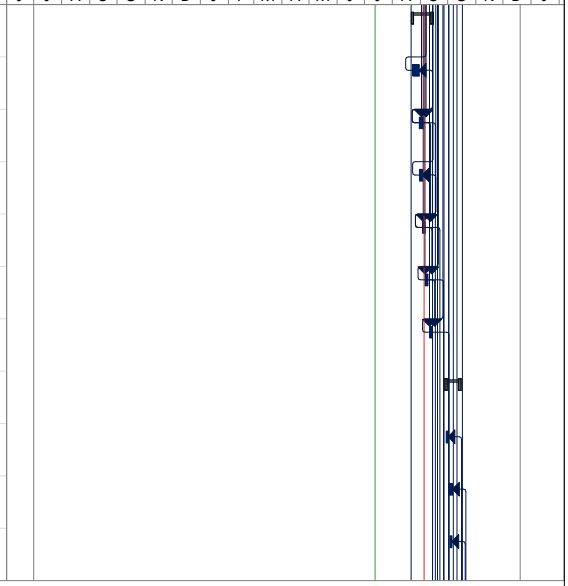
ID	Task Name	Duration	Start	Finish	Predecessors
518	Begisting Kolom dan Shear Wall	2 days	Sun 25/08/19	Tue 27/08/19	516;495
519	Pengecoran Kolom	2 days	Tue 27/08/19	Thu 29/08/19	518;496
520	Bongkar Bekisting Kolom dan Sl	2 days	Sat 31/08/19	Mon 02/09/19	519FS+2 days;497
521	**SEKTOR 2 (RS 4 - RS 7 / RS A - RS**	**77,5 days**	**Mon 29/07/19**	**Mon 14/10/19**	
522	**Pekerjaan Plat Lantai & Balok**	**52,25 days**	**Mon 29/07/19**	**Thu 19/09/19**	
523	Fabrikasi Bekisting Plat Lantai d	11 days	Mon 29/07/19	Thu 08/08/19	524SF+50%
524	Bekisting Plat Lantai dan Balok	10 days	Sun 04/08/19	Tue 13/08/19	509
525	Fabrikasi Tulangan Plat Lantai d	11 days	Mon 12/08/19	Fri 23/08/19	526SF+50%
526	Pembesian Plat Lantai dan Balok	9 days	Mon 19/08/19	Wed 28/08/19	524FS-75%;511
527	Pengecoran Plat Lantai dan Balo	2 days	Wed 28/08/19	Fri 30/08/19	526;512
528	Bongkar Bekisting Plat Lantai da	9 days	Tue 10/09/19	Thu 19/09/19	527FS+5 days;513



Project: (22-06-19) BISMILLAH DE
Date: Sat 13/07/19

Task	Inactive Task	Start-only	
Split	Inactive Milestone	Finish-only	
Milestone	Inactive Summary	Deadline	
Summary	Manual Task	Critical	
Project Summary	Duration-only	Critical Split	
External Tasks	Manual Summary Rollup	Progress	
External Milestone	Manual Summary	Manual Progress	

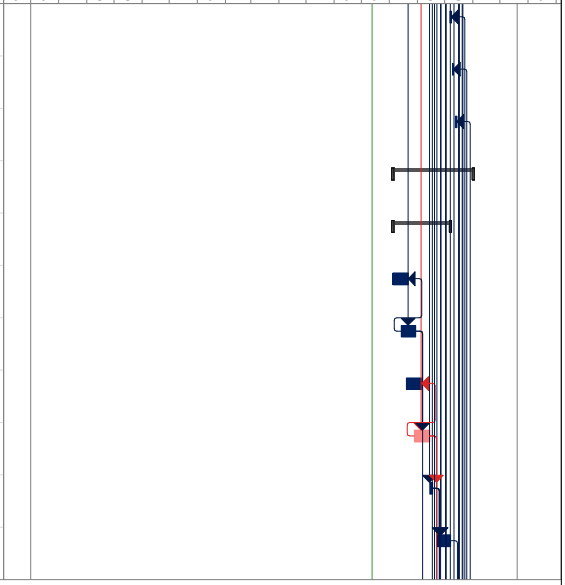
ID	Task Name	Duration	Start	Finish	Predecessors
529	**Pekerjaan Kolom**	**21,75 days**	**Fri 23/08/19**	**Fri 13/09/19**	
530	Fabrikasi Tulangan Kolom dan S	7 days	Fri 23/08/19	Fri 30/08/19	531SF
531	Pembesian Kolom dan Shear Wa	5 days	Fri 30/08/19	Wed 04/09/19	516;527
532	Fabrikasi Bekisting Kolom dan S	3 days	Sat 31/08/19	Tue 03/09/19	533SF
533	Begisting Kolom dan Shear Wall	3 days	Tue 03/09/19	Thu 05/09/19	531FS-25%;518
534	Pengecoran Kolom dan Shear W	3 days	Fri 06/09/19	Sun 08/09/19	533;519
535	Bongkar Begisting Kolom dan Sl	3 days	Wed 11/09/19	Fri 13/09/19	534FS+2 days;520
536	**Pekerjaan Tangga**	**15,25 days**	**Sun 29/09/19**	**Mon 14/10/19**	
537	Fabrikasi Tulangan Tangga	2 days	Sun 29/09/19	Tue 01/10/19	590SF
538	Pembesian Tangga	4 days	Wed 02/10/19	Sun 06/10/19	591SF
539	Fabrikasi Bekisting Tangga	2 days	Thu 03/10/19	Sat 05/10/19	592SF



Project: (22-06-19) BISMILLAH DE
Date: Sat 13/07/19

Task	Inactive Task	Start-only	
Split	Inactive Milestone	Finish-only	
Milestone	Inactive Summary	Deadline	
Summary	Manual Task	Critical	
Project Summary	Duration-only	Critical Split	
External Tasks	Manual Summary Rollup	Progress	
External Milestone	Manual Summary	Manual Progress	

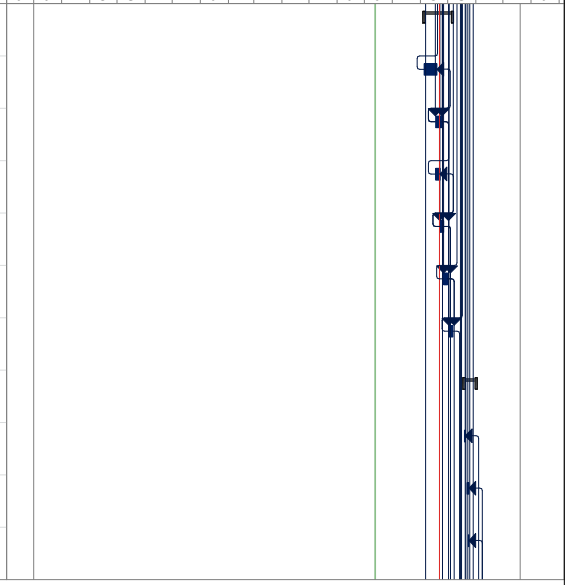
ID	Task Name	Duration	Start	Finish	Predecessors
540	Begisting Tangga	2 days	Sun 06/10/19	Tue 08/10/19	593SF
541	Pengecoran Tangga	1 day	Wed 09/10/19	Thu 10/10/19	594SF
542	Bongkar Begisting Tangga	2 days	Sat 12/10/19	Mon 14/10/19	595SF
543	**SEKTOR 3 (RS 7 - RS 11 / RS A - RS**	**88,5 days**	**Mon 05/08/19**	**Fri 01/11/19**	
544	**Pekerjaan Plat Lantai & Balok**	**63,25 days**	**Mon 05/08/19**	**Mon 07/10/19**	
545	Fabrikasi Bekisting Plat Lantai d	17 days	Mon 05/08/19	Wed 21/08/19	546SF+50%
546	Bekisting Plat Lantai dan Balok	16 days	Wed 14/08/19	Thu 29/08/19	524
547	Fabrikasi Tulangan Plat Lantai d	17 days	Mon 19/08/19	Thu 05/09/19	548SF+50%
548	Pembesian Plat Lantai dan Balok	17 days	Wed 28/08/19	Sat 14/09/19	526;546FS-75%
549	Pengecoran Plat Lantai dan Balo	3 days	Sat 14/09/19	Tue 17/09/19	527;548
550	Bongkar Bekisting Plat Lantai da	15 days	Sun 22/09/19	Mon 07/10/19	528;549FS+5 days



Project: (22-06-19) BISMILLAH DE
Date: Sat 13/07/19

Task	Inactive Task	Start-only	
Split	Inactive Milestone	Finish-only	
Milestone	Inactive Summary	Deadline	
Summary	Manual Task	Critical	
Project Summary	Duration-only	Critical Split	
External Tasks	Manual Summary Rollup	Progress	
External Milestone	Manual Summary	Manual Progress	

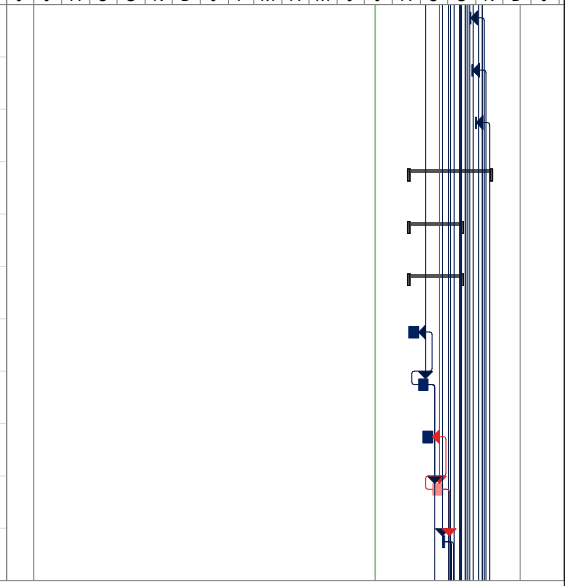
ID	Task Name	Duration	Start	Finish	Predecessors
551	**Pekerjaan Kolom**	**31,5 days**	**Thu 05/09/19**	**Sun 06/10/19**	
552	Fabrikasi Tulangan Kolom dan S	14 days	Thu 05/09/19	Wed 18/09/19	553SF+25%
553	Pembesian Kolom dan Shear Wa	7 days	Tue 17/09/19	Tue 24/09/19	531;549
554	Fabrikasi Bekisting Kolom dan S	5 days	Tue 17/09/19	Sun 22/09/19	555SF
555	Begisting Kolom dan Shear Wall	4 days	Sun 22/09/19	Thu 26/09/19	553FS-25%;533
556	Pengecoran Kolom dan Shear W	4 days	Thu 26/09/19	Mon 30/09/19	534;555
557	Bongkar Begisting Kolom dan Sl	4 days	Wed 02/10/19	Sun 06/10/19	535;556FS+2 days
558	**Pekerjaan Tangga**	**13,25 days**	**Sat 19/10/19**	**Fri 01/11/19**	
559	Fabrikasi Tulangan Tangga	1 day	Sat 19/10/19	Sun 20/10/19	612SF
560	Pembesian Tangga	2 days	Tue 22/10/19	Thu 24/10/19	613SF
561	Fabrikasi Bekisting Tangga	1 day	Wed 23/10/19	Thu 24/10/19	614SF



Project: (22-06-19) BISMILLAH DE
Date: Sat 13/07/19

Task	Inactive Task	Start-only	
Split	Inactive Milestone	Finish-only	
Milestone	Inactive Summary	Deadline	
Summary	Manual Task	Critical	
Project Summary	Duration-only	Critical Split	
External Tasks	Manual Summary Rollup	Progress	
External Milestone	Manual Summary	Manual Progress	

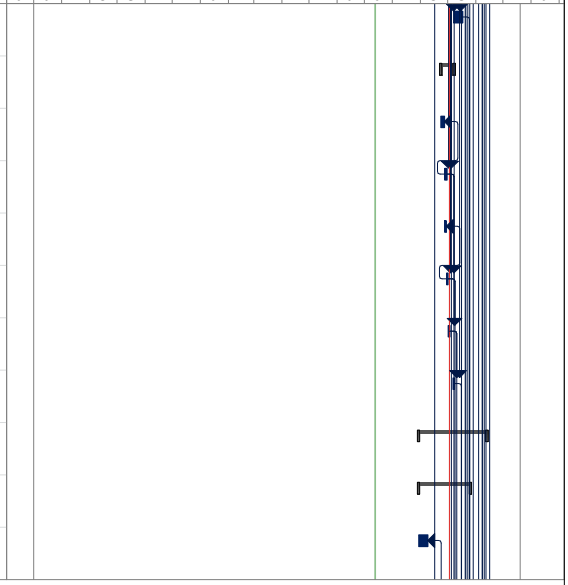
ID	Task Name	Duration	Start	Finish	Predecessors
562	Begisting Tangga	1 day	Fri 25/10/19	Sat 26/10/19	615SF
563	Pengecoran Tangga	1 day	Sun 27/10/19	Mon 28/10/19	616SF
564	Bongkar Begisting Tangga	1 day	Thu 31/10/19	Fri 01/11/19	617SF
565	**LANTAI 9 (LOWER SOHO)**	**91,5 days**	**Mon 19/08/19**	**Mon 18/11/19**	
566	**SEKTOR 1 (RS 7 - RS 11 / RS A - RS**	**59,25 days**	**Mon 19/08/19**	**Thu 17/10/19**	
567	**Pekerjaan Plat Lantai & Balok**	**59,25 days**	**Mon 19/08/19**	**Thu 17/10/19**	
568	Fabrikasi Bekisting Plat Lantai d	11 days	Mon 19/08/19	Fri 30/08/19	569SF
569	Bekisting Plat Lantai dan Balok	10 days	Fri 30/08/19	Sun 08/09/19	546
570	Fabrikasi Tulangan Plat Lantai d	11 days	Tue 03/09/19	Sat 14/09/19	571SF
571	Pembesian Plat Lantai dan Balok	11 days	Sat 14/09/19	Wed 25/09/19	548;569FS-75%
572	Pengecoran Plat Lantai dan Balol	2 days	Wed 25/09/19	Fri 27/09/19	571;549



Project: (22-06-19) BISMILLAH DE
Date: Sat 13/07/19

Task	Inactive Task	Start-only	
Split	Inactive Milestone	Finish-only	
Milestone	Inactive Summary	Deadline	
Summary	Manual Task	Critical	
Project Summary	Duration-only	Critical Split	
External Tasks	Manual Summary Rollup	Progress	
External Milestone	Manual Summary	Manual Progress	

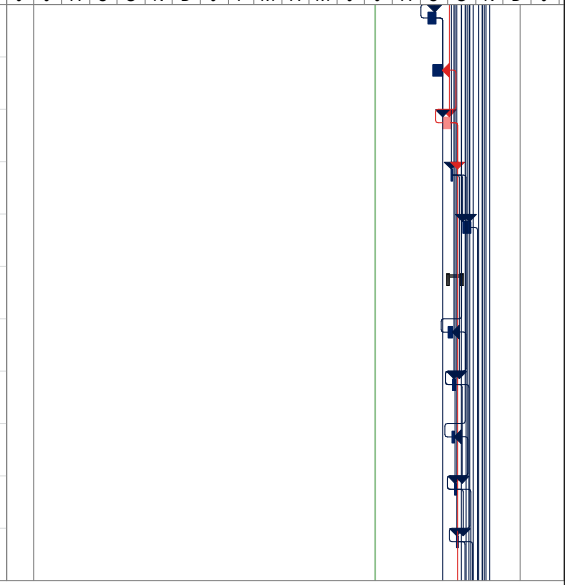
ID	Task Name	Duration	Start	Finish	Predecessors
573	Bongkar Bekisting Plat Lantai da	10 days	Mon 07/10/19	Thu 17/10/19	572FS+5 days;550
574	**Pekerjaan Kolom**	**15,25 days**	**Mon 23/09/19**	**Tue 08/10/19**	
575	Fabrikasi Tulangan Kolom dan S	4 days	Mon 23/09/19	Fri 27/09/19	576SF
576	Pembesian Kolom dan Shear Wa	3 days	Fri 27/09/19	Mon 30/09/19	572;553
577	Fabrikasi Bekisting Kolom dan S	2 days	Fri 27/09/19	Sun 29/09/19	578SF
578	Begisting Kolom dan Shear Wall	2 days	Sun 29/09/19	Tue 01/10/19	576FS-25%;555
579	Pengecoran Kolom	2 days	Tue 01/10/19	Thu 03/10/19	578;556
580	Bongkar Bekisting Kolom dan Sl	2 days	Sun 06/10/19	Tue 08/10/19	579FS+2 days;557
581	**SEKTOR 2 (RS 7 - RS 11 / RS C - R**	**75,5 days**	**Fri 30/08/19**	**Wed 13/11/19**	
582	**Pekerjaan Plat Lantai & Balok**	**57,25 days**	**Fri 30/08/19**	**Sat 26/10/19**	
583	Fabrikasi Bekisting Plat Lantai d	10 days	Fri 30/08/19	Mon 09/09/19	584SF



Project: (22-06-19) BISMILLAH DE
Date: Sat 13/07/19

Task		Inactive Task		Start-only	
Split		Inactive Milestone		Finish-only	
Milestone		Inactive Summary		Deadline	
Summary		Manual Task		Critical	
Project Summary		Duration-only		Critical Split	
External Tasks		Manual Summary Rollup		Progress	
External Milestone		Manual Summary		Manual Progress	

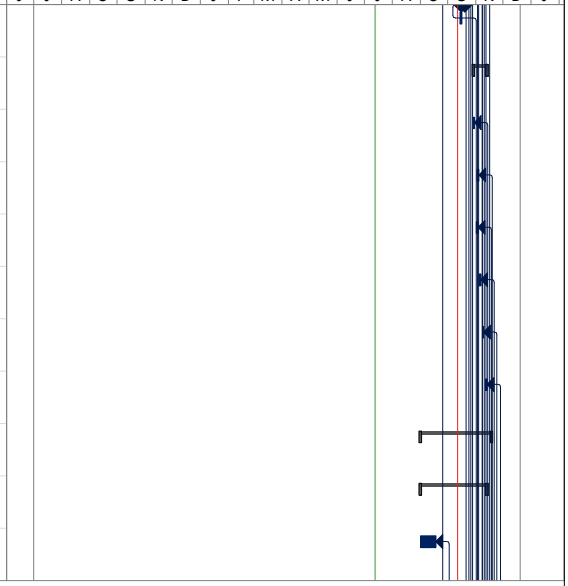
ID	Task Name	Duration	Start	Finish	Predecessors
584	Bekisting Plat Lantai dan Balok	9 days	Mon 09/09/19	Tue 17/09/19	569
585	Fabrikasi Tulangan Plat Lantai d	11 days	Sat 14/09/19	Wed 25/09/19	586SF
586	Pembesian Plat Lantai dan Balok	9 days	Wed 25/09/19	Fri 04/10/19	584FS-75%;571
587	Pengecoran Plat Lantai dan Balol	2 days	Fri 04/10/19	Sun 06/10/19	586;572
588	Bongkar Bekisting Plat Lantai da	9 days	Thu 17/10/19	Sat 26/10/19	587FS+5 days;573
589	**Pekerjaan Kolom**	**15,25 days**	**Tue 01/10/19**	**Wed 16/10/19**	
590	Fabrikasi Tulangan Kolom dan S	5 days	Tue 01/10/19	Sun 06/10/19	591SF
591	Pembesian Kolom dan Shear Wa	3 days	Sun 06/10/19	Wed 09/10/19	576;587
592	Fabrikasi Bekisting Kolom dan S	3 days	Sat 05/10/19	Tue 08/10/19	593SF
593	Begisting Kolom dan Shear Wall	2 days	Tue 08/10/19	Thu 10/10/19	591FS-25%;578
594	Pengecoran Kolom	2 days	Thu 10/10/19	Sat 12/10/19	593;579



Project: (22-06-19) BISMILLAH DE
Date: Sat 13/07/19

Task	Inactive Task	Start-only	
Split	Inactive Milestone	Finish-only	
Milestone	Inactive Summary	Deadline	
Summary	Manual Task	Critical	
Project Summary	Duration-only	Critical Split	
External Tasks	Manual Summary Rollup	Progress	
External Milestone	Manual Summary	Manual Progress	

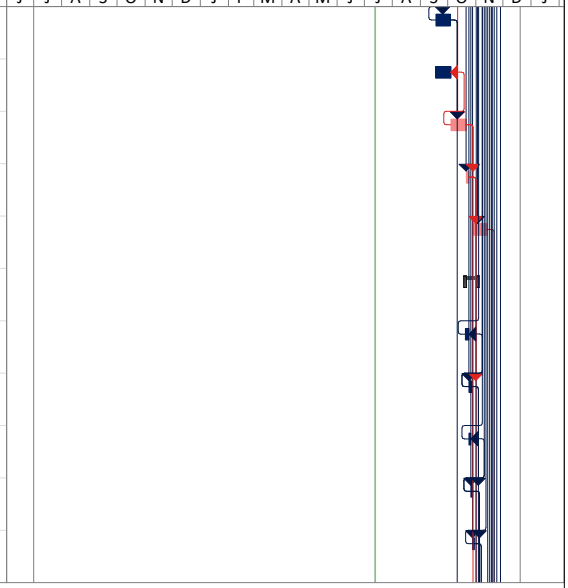
ID	Task Name	Duration	Start	Finish	Predecessors
595	Bongkar Bekisting Kolom dan Sl	2 days	Mon 14/10/19	Wed 16/10/19	594FS+2 days;580
596	**Pekerjaan Tangga**	**15,25 days**	**Tue 29/10/19**	**Wed 13/11/19**	
597	Fabrikasi Tulangan Tangga	1 day	Tue 29/10/19	Wed 30/10/19	650SF
598	Pembesian Tangga	2 days	Sat 02/11/19	Mon 04/11/19	651SF
599	Fabrikasi Bekisting Tangga	2 days	Fri 01/11/19	Sun 03/11/19	652SF
600	Begisting Tangga	2 days	Mon 04/11/19	Wed 06/11/19	653SF
601	Pengecoran Tangga	1 day	Fri 08/11/19	Sat 09/11/19	654SF
602	Bongkar Begisting Tangga	2 days	Mon 11/11/19	Wed 13/11/19	655SF
603	**SEKTOR 3 (RS 5 - RS 7 / RS C - RS**	**78,5 days**	**Sun 01/09/19**	**Mon 18/11/19**	
604	**Pekerjaan Plat Lantai & Balok**	**73,25 days**	**Sun 01/09/19**	**Wed 13/11/19**	
605	Fabrikasi Bekisting Plat Lantai d	17 days	Sun 01/09/19	Wed 18/09/19	606SF



Project: (22-06-19) BISMILLAH DE
Date: Sat 13/07/19

Task		Inactive Task		Start-only	
Split		Inactive Milestone		Finish-only	
Milestone		Inactive Summary		Deadline	
Summary		Manual Task		Critical	
Project Summary		Duration-only		Critical Split	
External Tasks		Manual Summary Rollup		Progress	
External Milestone		Manual Summary		Manual Progress	

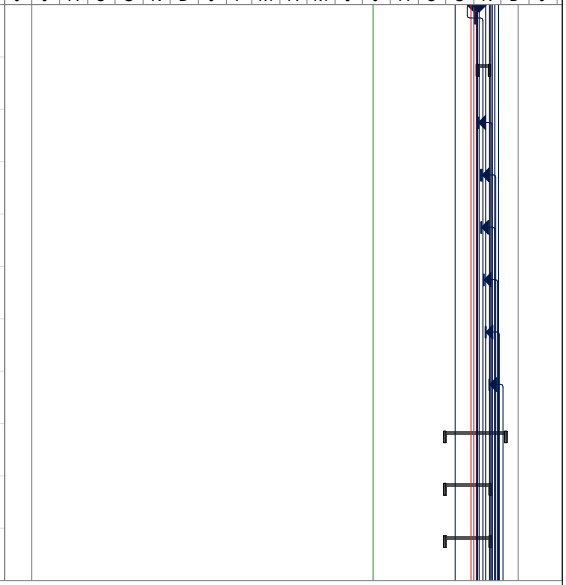
ID	Task Name	Duration	Start	Finish	Predecessors
606	Bekisting Plat Lantai dan Balok	16 days	Wed 18/09/19	Thu 03/10/19	584
607	Fabrikasi Tulangan Plat Lantai d	17 days	Tue 17/09/19	Fri 04/10/19	608SF
608	Pembesian Plat Lantai dan Balok	17 days	Fri 04/10/19	Mon 21/10/19	606FS-75%;586
609	Pengecoran Plat Lantai dan Balol	3 days	Mon 21/10/19	Thu 24/10/19	608;587
610	Bongkar Bekisting Plat Lantai da	15 days	Tue 29/10/19	Wed 13/11/19	609FS+5 days;588
611	**Pekerjaan Kolom**	**14,25 days**	**Sun 20/10/19**	**Sun 03/11/19**	
612	Fabrikasi Tulangan Kolom dan S	4 days	Sun 20/10/19	Thu 24/10/19	613SF
613	Pembesian Kolom dan Shear Wa	3 days	Thu 24/10/19	Sun 27/10/19	609;591
614	Fabrikasi Bekisting Kolom dan S	2 days	Thu 24/10/19	Sat 26/10/19	615SF
615	Begisting Kolom dan Shear Wall	2 days	Sat 26/10/19	Mon 28/10/19	613FS-25%;593
616	Pengecoran Kolom	2 days	Mon 28/10/19	Wed 30/10/19	594;615



Project: (22-06-19) BISMILLAH DE
Date: Sat 13/07/19

Task	Inactive Task	Start-only	
Split	Inactive Milestone	Finish-only	
Milestone	Inactive Summary	Deadline	
Summary	Manual Task	Critical	
Project Summary	Duration-only	Critical Split	
External Tasks	Manual Summary Rollup	Progress	
External Milestone	Manual Summary	Manual Progress	

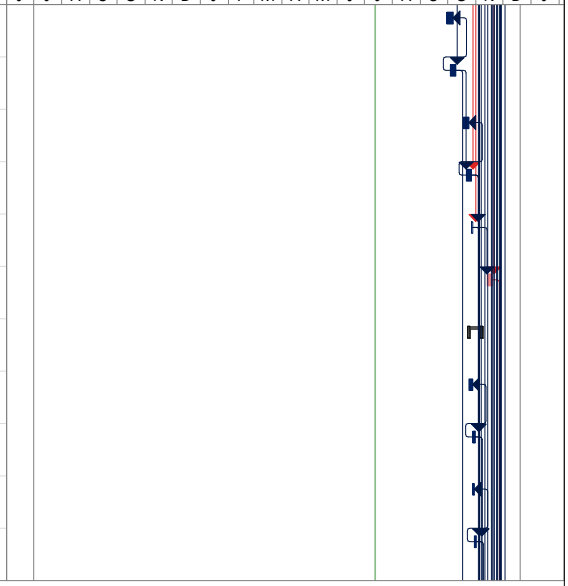
ID	Task Name	Duration	Start	Finish	Predecessors
617	Bongkar Bekisting Kolom dan Sl	2 days	Fri 01/11/19	Sun 03/11/19	616FS+2 days;595
618	**Pekerjaan Tangga**	**13,25 days**	**Tue 05/11/19**	**Mon 18/11/19**	
619	Fabrikasi Tulangan Tangga	1 day	Tue 05/11/19	Wed 06/11/19	672SF
620	Pembesian Tangga	2 days	Fri 08/11/19	Sun 10/11/19	673SF
621	Fabrikasi Bekisting Tangga	1 day	Fri 08/11/19	Sat 09/11/19	674SF
622	Begisting Tangga	1 day	Mon 11/11/19	Tue 12/11/19	675SF
623	Pengecoran Tangga	1 day	Wed 13/11/19	Thu 14/11/19	676SF
624	Bongkar Begisting Tangga	1 day	Sun 17/11/19	Mon 18/11/19	677SF
625	**LANTAI 10 (UPPER SOHO)**	**67,25 days**	**Mon 30/09/19**	**Fri 06/12/19**	
626	**SEKTOR 1 (RS 7 - RS 11 / RS A - RS**	**50,25 days**	**Mon 30/09/19**	**Tue 19/11/19**	
627	**Pekerjaan Plat Lantai & Balok**	**50,25 days**	**Mon 30/09/19**	**Tue 19/11/19**	



Project: (22-06-19) BISMILLAH DE
Date: Sat 13/07/19

Task		Inactive Task		Start-only	
Split		Inactive Milestone		Finish-only	
Milestone		Inactive Summary		Deadline	
Summary		Manual Task		Critical	
Project Summary		Duration-only		Critical Split	
External Tasks		Manual Summary Rollup		Progress	
External Milestone		Manual Summary		Manual Progress	

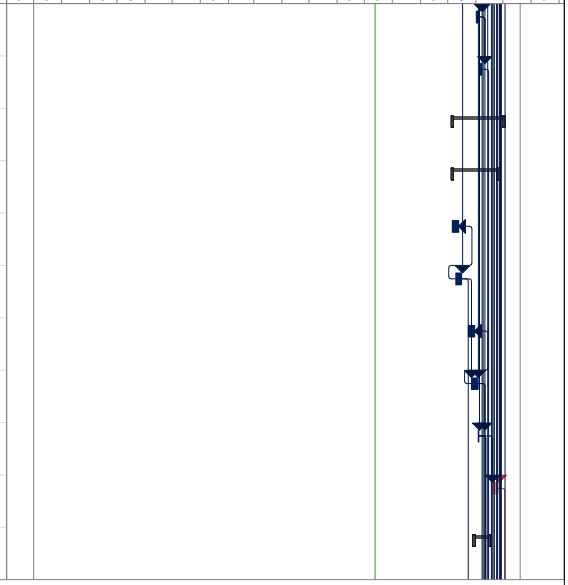
ID	Task Name	Duration	Start	Finish	Predecessors
628	Fabrikasi Bekisting Plat Lantai d	7 days	Mon 30/09/19	Sun 06/10/19	629SF+50%
629	Bekisting Plat Lantai dan Balok	6 days	Fri 04/10/19	Wed 09/10/19	606
630	Fabrikasi Tulangan Plat Lantai d	6 days	Fri 18/10/19	Thu 24/10/19	631SF+50%
631	Pembesian Plat Lantai dan Balok	6 days	Mon 21/10/19	Sun 27/10/19	629FS-75%;608
632	Pengecoran Plat Lantai dan Balo	1 day	Sun 27/10/19	Mon 28/10/19	631;609
633	Bongkar Bekisting Plat Lantai da	6 days	Wed 13/11/19	Tue 19/11/19	632FS+5 days;610
634	**Pekerjaan Kolom**	**14,25 days**	**Thu 24/10/19**	**Thu 07/11/19**	
635	Fabrikasi Tulangan Kolom dan S	4 days	Thu 24/10/19	Mon 28/10/19	636SF
636	Pembesian Kolom dan Shear Wa	3 days	Mon 28/10/19	Thu 31/10/19	613;632
637	Fabrikasi Bekisting Kolom dan S	2 days	Mon 28/10/19	Wed 30/10/19	638SF
638	Begisting Kolom dan Shear Wall	2 days	Wed 30/10/19	Fri 01/11/19	636FS-25%;615



Project: (22-06-19) BISMILLAH DE
Date: Sat 13/07/19

Task	Inactive Task	Start-only	
Split	Inactive Milestone	Finish-only	
Milestone	Inactive Summary	Deadline	
Summary	Manual Task	Critical	
Project Summary	Duration-only	Critical Split	
External Tasks	Manual Summary Rollup	Progress	
External Milestone	Manual Summary	Manual Progress	

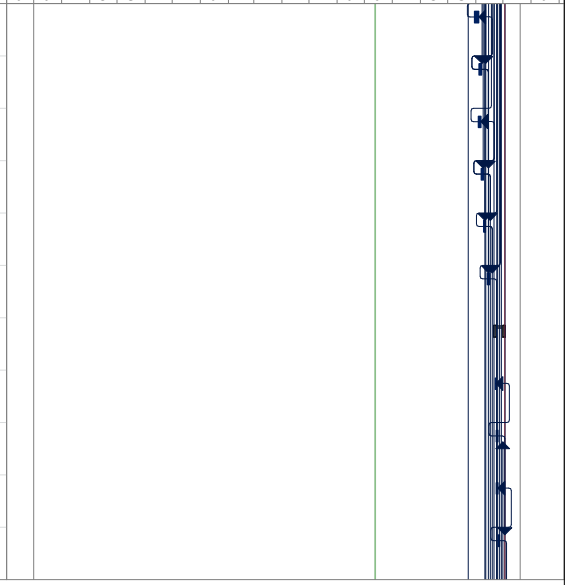
ID	Task Name	Duration	Start	Finish	Predecessors
639	Pengecoran Kolom	2 days	Fri 01/11/19	Sun 03/11/19	638;616
640	Bongkar Bekisting Kolom dan Sl	2 days	Tue 05/11/19	Thu 07/11/19	639FS+2 days;617
641	**SEKTOR 2 (RS 7 - RS 11 / RS C - RS**	**57,25 days**	**Sun 06/10/19**	**Mon 02/12/19**	
642	**Pekerjaan Plat Lantai & Balok**	**50,25 days**	**Sun 06/10/19**	**Mon 25/11/19**	
643	Fabrikasi Bekisting Plat Lantai d	7 days	Sun 06/10/19	Sat 12/10/19	644SF+50%
644	Bekisting Plat Lantai dan Balok	6 days	Thu 10/10/19	Tue 15/10/19	629
645	Fabrikasi Tulangan Plat Lantai d	7 days	Wed 23/10/19	Wed 30/10/19	646SF+50%
646	Pembesian Plat Lantai dan Balok	7 days	Sun 27/10/19	Sun 03/11/19	644FS-75%;631
647	Pengecoran Plat Lantai dan Balol	1 day	Sun 03/11/19	Mon 04/11/19	646;632
648	Bongkar Bekisting Plat Lantai da	6 days	Tue 19/11/19	Mon 25/11/19	647FS+5 days;633
649	**Pekerjaan Kolom**	**17,25 days**	**Wed 30/10/19**	**Sat 16/11/19**	



Project: (22-06-19) BISMILLAH DE
Date: Sat 13/07/19

Task		Inactive Task		Start-only	
Split		Inactive Milestone		Finish-only	
Milestone		Inactive Summary		Deadline	
Summary		Manual Task		Critical	
Project Summary		Duration-only		Critical Split	
External Tasks		Manual Summary Rollup		Progress	
External Milestone		Manual Summary		Manual Progress	

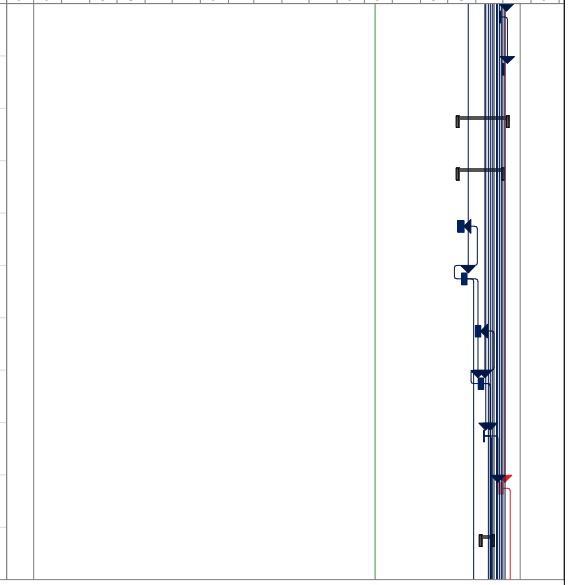
ID	Task Name	Duration	Start	Finish	Predecessors
650	Fabrikasi Tulangan Kolom dan S	5 days	Wed 30/10/19	Mon 04/11/19	651SF
651	Pembesian Kolom dan Shear Wa	3 days	Mon 04/11/19	Thu 07/11/19	636;647
652	Fabrikasi Bekisting Kolom dan S	3 days	Sun 03/11/19	Wed 06/11/19	653SF
653	Begisting Kolom dan Shear Wall	3 days	Wed 06/11/19	Sat 09/11/19	651FS-25%;638
654	Pengecoran Kolom	2 days	Sat 09/11/19	Mon 11/11/19	639;653
655	Bongkar Bekisting Kolom dan Sl	3 days	Wed 13/11/19	Sat 16/11/19	654FS+2 days;640
656	**Pekerjaan Tangga**	**10 days**	**Fri 22/11/19**	**Mon 02/12/19**	
657	Fabrikasi Tulangan Tangga	1 day	Fri 22/11/19	Sat 23/11/19	658SF
658	Pembesian Tangga	2 days	Sat 23/11/19	Mon 25/11/19	700
659	Fabrikasi Bekisting Tangga	2 days	Sat 23/11/19	Mon 25/11/19	660SF
660	Begisting Tangga	2 days	Mon 25/11/19	Wed 27/11/19	658



Project: (22-06-19) BISMILLAH DE
Date: Sat 13/07/19

Task	Inactive Task	Start-only	
Split	Inactive Milestone	Finish-only	
Milestone	Inactive Summary	Deadline	
Summary	Manual Task	Critical	
Project Summary	Duration-only	Critical Split	
External Tasks	Manual Summary Rollup	Progress	
External Milestone	Manual Summary	Manual Progress	

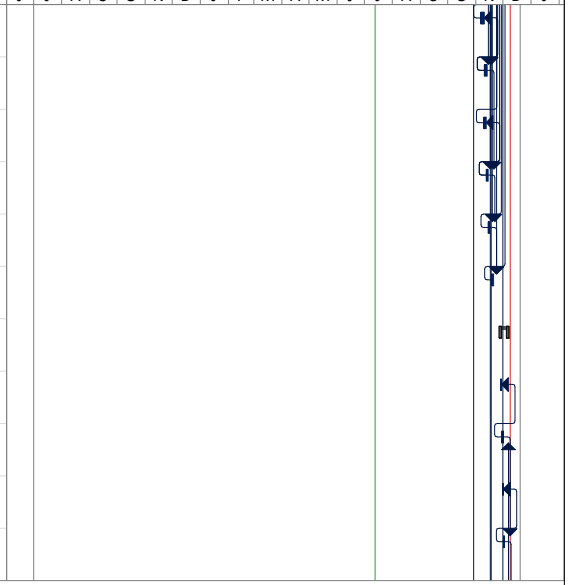
ID	Task Name	Duration	Start	Finish	Predecessors
661	Pengecoran Tangga	1 day	Wed 27/11/19	Thu 28/11/19	660
662	Bongkar Begisting Tangga	2 days	Sat 30/11/19	Mon 02/12/19	661FS+2 days
663	**SEKTOR 3 (RS 5 - RS 7 / RS C - RS**	**55,25 days**	**Sat 12/10/19**	**Fri 06/12/19**	
664	**Pekerjaan Plat Lantai & Balok**	**50,25 days**	**Sat 12/10/19**	**Sun 01/12/19**	
665	Fabrikasi Bekisting Plat Lantai d	7 days	Sat 12/10/19	Fri 18/10/19	666SF+50%
666	Bekisting Plat Lantai dan Balok	6 days	Wed 16/10/19	Mon 21/10/19	644
667	Fabrikasi Tulangan Plat Lantai d	6 days	Thu 31/10/19	Wed 06/11/19	668SF+50%
668	Pembesian Plat Lantai dan Balok	6 days	Sun 03/11/19	Sat 09/11/19	646;666FS-75%
669	Pengecoran Plat Lantai dan Balo	1 day	Sat 09/11/19	Sun 10/11/19	668;647
670	Bongkar Bekisting Plat Lantai da	6 days	Mon 25/11/19	Sun 01/12/19	669FS+2 days;648
671	**Pekerjaan Kolom**	**14,25 days**	**Wed 06/11/19**	**Wed 20/11/19**	



Project: (22-06-19) BISMILLAH DE
Date: Sat 13/07/19

Task	Inactive Task	Start-only	
Split	Inactive Milestone	Finish-only	
Milestone	Inactive Summary	Deadline	
Summary	Manual Task	Critical	
Project Summary	Duration-only	Critical Split	
External Tasks	Manual Summary Rollup	Progress	
External Milestone	Manual Summary	Manual Progress	

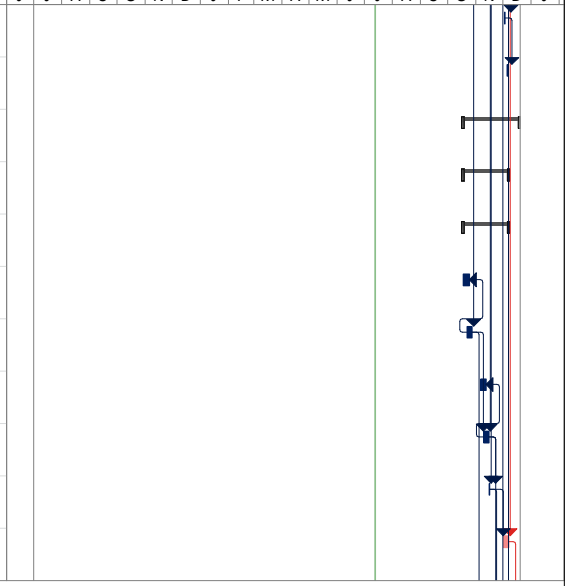
ID	Task Name	Duration	Start	Finish	Predecessors
672	Fabrikasi Tulangan Kolom dan S	4 days	Wed 06/11/19	Sun 10/11/19	673SF
673	Pembesian Kolom dan Shear Wa	3 days	Sun 10/11/19	Wed 13/11/19	669;651
674	Fabrikasi Bekisting Kolom dan S	3 days	Sat 09/11/19	Tue 12/11/19	675SF
675	Begisting Kolom dan Shear Wall	2 days	Tue 12/11/19	Thu 14/11/19	673FS-25%;653
676	Pengecoran Kolom	2 days	Thu 14/11/19	Sat 16/11/19	675;654
677	Bongkar Bekisting Kolom dan Sl	2 days	Mon 18/11/19	Wed 20/11/19	676FS+2 days;655
678	**Pekerjaan Tangga**	**8 days**	**Thu 28/11/19**	**Fri 06/12/19**	
679	Fabrikasi Tulangan Tangga	1 day	Thu 28/11/19	Fri 29/11/19	680SF
680	Pembesian Tangga	2 days	Fri 29/11/19	Sun 01/12/19	708
681	Fabrikasi Bekisting Tangga	1 day	Sat 30/11/19	Sun 01/12/19	682SF
682	Begisting Tangga	1 day	Sun 01/12/19	Mon 02/12/19	680



Project: (22-06-19) BISMILLAH DE
Date: Sat 13/07/19

Task	Inactive Task	Start-only	
Split	Inactive Milestone	Finish-only	
Milestone	Inactive Summary	Deadline	
Summary	Manual Task	Critical	
Project Summary	Duration-only	Critical Split	
External Tasks	Manual Summary Rollup	Progress	
External Milestone	Manual Summary	Manual Progress	

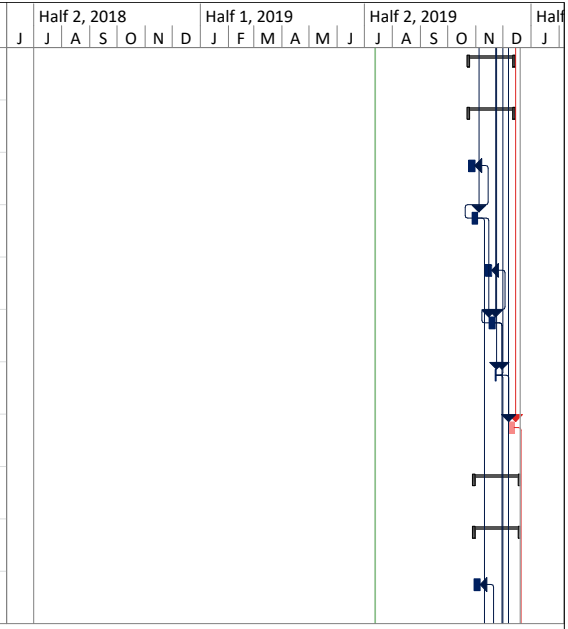
ID	Task Name	Duration	Start	Finish	Predecessors
683	Pengecoran Tangga	1 day	Mon 02/12/19	Tue 03/12/19	682
684	Bongkar Begisting Tangga	1 day	Thu 05/12/19	Fri 06/12/19	683FS+2 days
685	**LANTAI ATAP**	**62,25 days**	**Fri 18/10/19**	**Thu 19/12/19**	
686	**SEKTOR 1 (RS 7 - RS 11 / RS A - R**	**50,25 days**	**Fri 18/10/19**	**Sat 07/12/19**	
687	**Pekerjaan Plat Lantai & Balok**	**50,25 days**	**Fri 18/10/19**	**Sat 07/12/19**	
688	Fabrikasi Bekisting Plat Lantai d	7 days	Fri 18/10/19	Thu 24/10/19	689SF+50%
689	Bekisting Plat Lantai dan Balok	6 days	Tue 22/10/19	Sun 27/10/19	666
690	Fabrikasi Tulangan Plat Lantai d	6 days	Wed 06/11/19	Tue 12/11/19	691SF+50%
691	Pembesian Plat Lantai dan Balok	6 days	Sat 09/11/19	Fri 15/11/19	689FS-75%;668
692	Pengecoran Plat Lantai dan Balo	1 day	Fri 15/11/19	Sat 16/11/19	691;669
693	Bongkar Bekisting Plat Lantai d	6 days	Sun 01/12/19	Sat 07/12/19	692FS+5 days;670



Project: (22-06-19) BISMILLAH DE
Date: Sat 13/07/19

Task		Inactive Task		Start-only	
Split		Inactive Milestone		Finish-only	
Milestone		Inactive Summary		Deadline	
Summary		Manual Task		Critical	
Project Summary		Duration-only		Critical Split	
External Tasks		Manual Summary Rollup		Progress	
External Milestone		Manual Summary		Manual Progress	

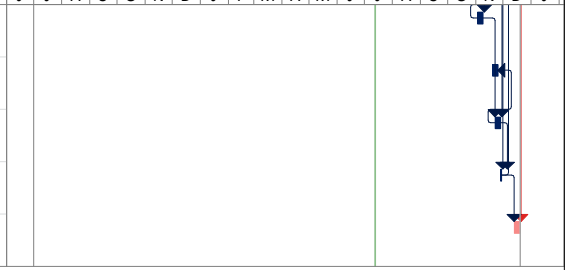
ID	Task Name	Duration	Start	Finish	Predecessors
694	**SEKTOR 2 (RS 7 - RS 11 / RS C - R**	**50,25 days**	**Thu 24/10/19**	**Fri 13/12/19**	
695	**Pekerjaan Plat Lantai & Balok**	**50,25 days**	**Thu 24/10/19**	**Fri 13/12/19**	
696	Fabrikasi Bekisting Plat Lantai d	7 days	Thu 24/10/19	Wed 30/10/19	697SF+50%
697	Bekisting Plat Lantai dan Balok	6 days	Mon 28/10/19	Sat 02/11/19	689
698	Fabrikasi Tulangan Plat Lantai d	7 days	Mon 11/11/19	Mon 18/11/19	699SF+50%
699	Pembesian Plat Lantai dan Balok	7 days	Fri 15/11/19	Fri 22/11/19	691;697FS-75%
700	Pengecoran Plat Lantai dan Balo	1 day	Fri 22/11/19	Sat 23/11/19	699;692
701	Bongkar Bekisting Plat Lantai d	6 days	Sat 07/12/19	Fri 13/12/19	700FS+5 days;693
702	**SEKTOR 3 (RS 5 - RS 7 / RS C - RS**	**50,25 days**	**Wed 30/10/19**	**Thu 19/12/19**	
703	**Pekerjaan Plat Lantai & Balok**	**50,25 days**	**Wed 30/10/19**	**Thu 19/12/19**	
704	Fabrikasi Bekisting Plat Lantai d	7 days	Wed 30/10/19	Tue 05/11/19	705SF+50%



Project: (22-06-19) BISMILLAH DE
Date: Sat 13/07/19

Task		Inactive Task		Start-only	
Split		Inactive Milestone		Finish-only	
Milestone		Inactive Summary		Deadline	
Summary		Manual Task		Critical	
Project Summary		Duration-only		Critical Split	
External Tasks		Manual Summary Rollup		Progress	
External Milestone		Manual Summary		Manual Progress	

ID	Task Name	Duration	Start	Finish	Predecessors
705	Bekisting Plat Lantai dan Balok	6 days	Sun 03/11/19	Fri 08/11/19	697
706	Fabrikasi Tulangan Plat Lantai d	6 days	Tue 19/11/19	Mon 25/11/19	707SF+50%
707	Pembesian Plat Lantai dan Balok	6 days	Fri 22/11/19	Thu 28/11/19	705FS-75%;699
708	Pengecoran Plat Lantai dan Balo	1 day	Thu 28/11/19	Fri 29/11/19	707;700
709	Bongkar Bekisting Plat Lantai d	6 days	Fri 13/12/19	Thu 19/12/19	708FS+5 days;701



Project: (22-06-19) BISMILLAH DE
Date: Sat 13/07/19

Task	Inactive Task	Start-only	
Split	Inactive Milestone	Finish-only	
Milestone	Inactive Summary	Deadline	
Summary	Manual Task	Critical	
Project Summary	Duration-only	Critical Split	
External Tasks	Manual Summary Rollup	Progress	
External Milestone	Manual Summary	Manual Progress	

1 LAYOUT PLAN CORNELL & DENVER APARTMENT
A-003.1 SCALE 1 : 2 5 0

PROYEK

DENVER APARTMENT

PEMILIK

PT Ciputra Development.Tbk

PERENCANA DESAIN

PT. ADL INDONESIA
JALAN DUKUH KUPANG BARAT 1A NO.15, SURABAYA
Tel : (031) 5674815
Website : www.adlpartnership.com

PERENCANA ARSITEKTUR

PT. CIPTA ADI DIMENSI
JL. TENGGILIS TENGAH I/29 KENDANGSARI K-13 SURABAYA 60292
Tel : (031) 8415453 , 8414059
Fax : (031) 8431888
E-mail: pt-cad@yahoo.com

PERENCANA STRUKTUR

CV.BENJAMIN GIDEON & ASSOCIATES
JL. GAYUNGSARI VII/30-32 SURABAYA 60235
Tel : (031) 8280977, 8280370, 8285078
Fax : (031) 8280370
E-mail : bga@mitra.net.id

CATATAN

NO.	REVISI	TANGGAL	PARAF
1.			
2.			
3.			
4.			
5.			
6.			
7.			
8.			
9.			
10.			
11.			
12.			
13.			
14.			
15.			

PERENCANA ARSITEKTUR
IR. M.I.ADITJIPTO, M.Arch, IAI
SKA no.1.1.101.1.027.09.1001387
IR. IRWAN SANTOSO, M.T, IAI
SKA no.1.1.101.2.027.13.1060919

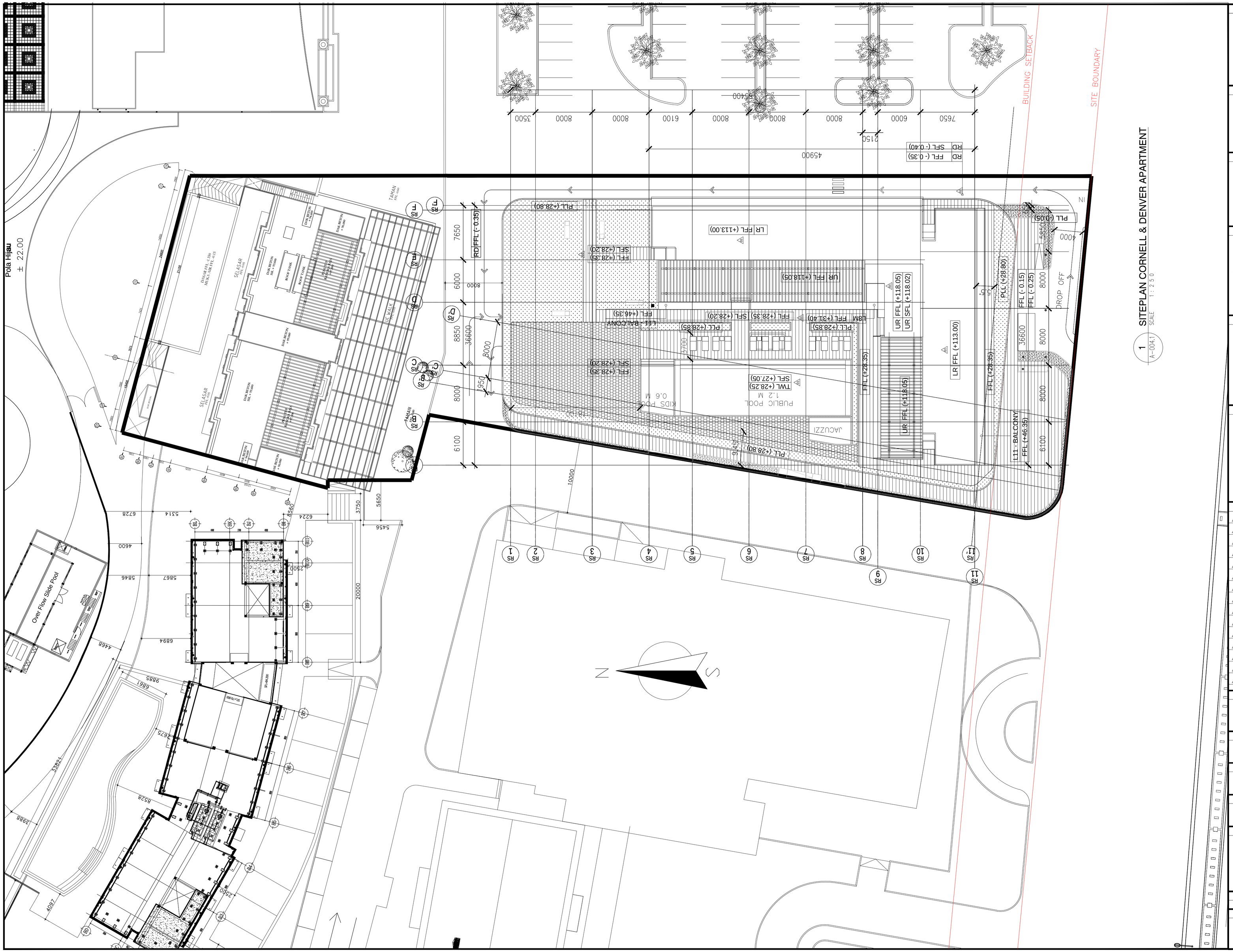
PERENCANA STRUKTUR
DR. BENJAMIN LUMANTARNA
IPU HAKI : 1.2.200.1.25.09.013780

DIPERIKSA
STEVEN JUNIUS IRAWAN, ST. ARS.

DIGAMBAR
TIFFANY ARIANA KUSUMA, S. ARS.

JUDUL GAMBAR	SKALA
LAYOUT PLAN	1:250

TANGGAL	APRIL 2018		
FILE	ARCHITECTURAL DRAWING		
REF. GAMBAR	NO. GAMBAR	NO. REVISI	
A	003	01	



1 SITEPLAN CORNELL & DENVER APARTMENT
A-004.1 SCALE 1 : 2 5 0

PROYEK

DENVER APARTMENT

PEMILIK

PT Ciputra Development.Tbk

PERENCANA DESAIN

PT. ADL INDONESIA
JALAN DUKUH KUPANG
BARAT 1A NO.15, SURABAYA
Tel : (031) 5674815
Website :
www.adlpartnership.com

PERENCANA ARSITEKTUR

PT. CIPTA ADI DIMENSI
Jl. TENGGILIS TENGAH I/29
KENDANGSARI K-13
SURABAYA 60292
Tel : (031) 8415453 , 8414059
Fax : (031) 8431888
E-mail: pt-cad@yahoo.com

PERENCANA STRUKTUR

CV.BENJAMIN GIDEON & ASSOCIATES
JL. GAYUNGSARI VII/30-32
SURABAYA 60235
Tel : (031) 8280977, 8280370, 8285078
Fax : (031) 8280370
E-mail : bga@mitra.net.id

CATATAN

NO.	REVISI	TANGGAL	PARAF
1	PERUBAHAN ELEVASI	13 / 03 / 2018	
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13			
14			
15			

PERENCANA ARSITEKTUR

IR. M.I.ADITJIPTO, M.Arch, IAI
SKA no.1.1.101.1.027.09.1001387

IR. IRWAN SANTOSO, M.T, IAI
SKA no.1.1.101.2.027.13.1060919

PERENCANA STRUKTUR

DR. BENJAMIN LUMANTARNA
IPU HAKI : 1.2.200.1.25.09.013780

DIPERIKSA

STEVEN JUNIUS IRAWAN, ST. ARS.

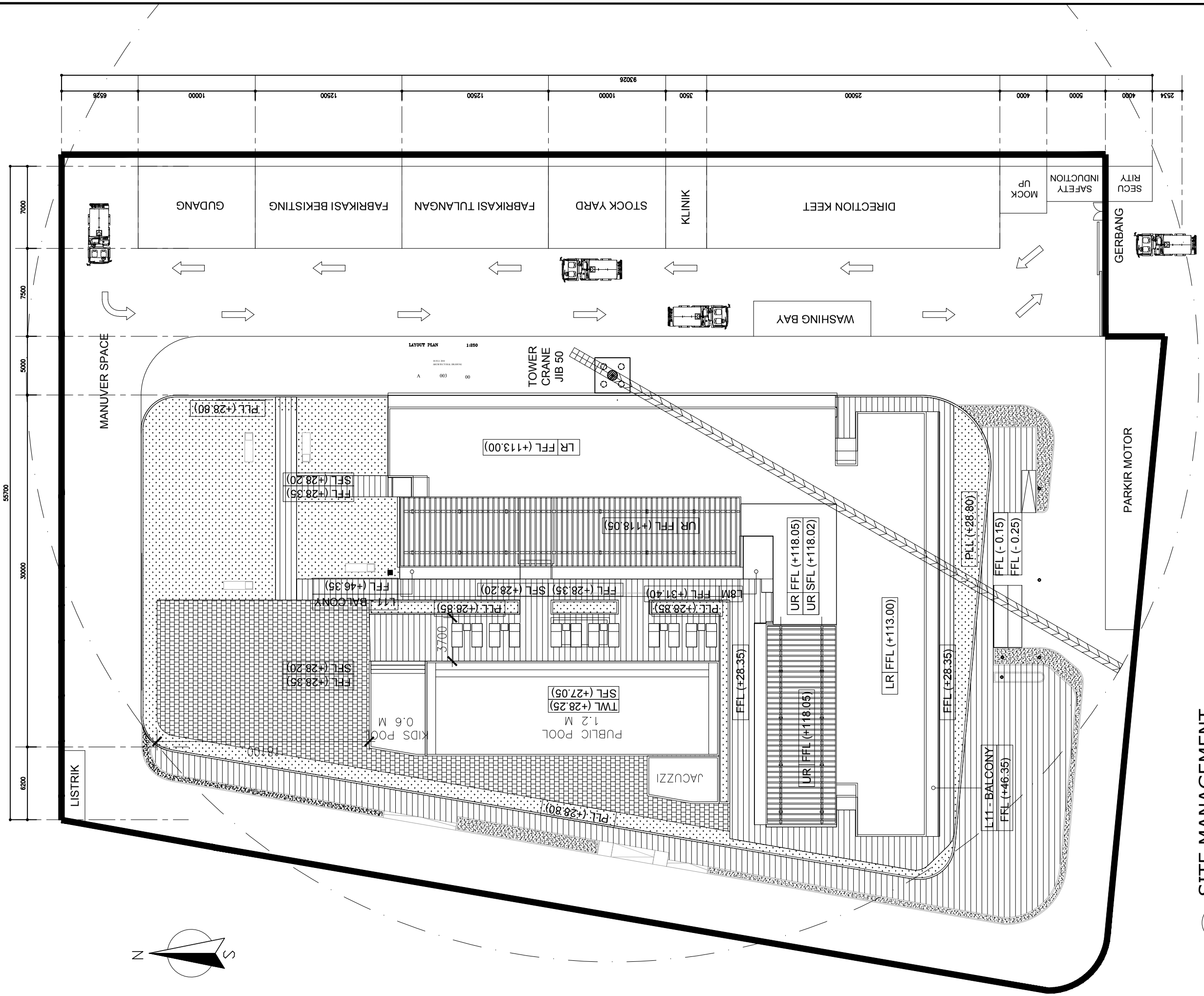
DIGAMBAR

TIFFANY ARIANA KUSUMA, S. ARS.

JUDUL GAMBAR	SKALA
SITE PLAN	1:250

TANGGAL	APRIL 2018
FILE	ARCHITECTURAL DRAWING

REF. GAMBAR	NO. GAMBAR	NO. REVISI
A	004	01



PROYEK

DENVER APARTMENT

PEMILIK

PT Ciputra Development.Tbk

PERENCANA DESAIN

PT. ADL INDONESIA
JALAN DUKUH KUPANG
BARAT 1A NO.15, SURABAYA
Tel : (031) 5674815
Website :
www.adlpartnership.com

PERENCANA ARSITEKTUR

PT. CIPTA ADI DIMENSI
Jl. TENGGILIS TENGAH I/29
KENDANGSARI K-13
SURABAYA 60292
Tel : (031) 8415453 , 8414059
Fax : (031) 8431888
E-mail: pt-cad@yahoo.com

PERENCANA STRUKTUR

CV.BENJAMIN GIDEON & ASSOCIATES
JL. GAYUNGSARI VII/30-32
SURABAYA 60235
Tel : (031) 8280977, 8280370, 8285078
Fax : (031) 8280370
E-mail : bga@mitra.net.id

CATATAN

FOR CONTRUCTION

NO.	REVISI	TANGGAL	PARAF
1	PERUBAHAN ELEVASI	13 / 03 / 2018	
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13			
14			
15			

PERENCANA ARSITEKTUR
IR. M.I.ADITJIPTO, M.Arch, IAI
SKA no.1.1.101.1.027.09.1001387
IR. IRWAN SANTOSO, M.T, IAI
SKA no.1.1.101.2.027.13.1060919

PERENCANA STRUKTUR
DR. BENJAMIN LUMANTARNA
IPU HAKI : 1.2.200.1.25.09.013780

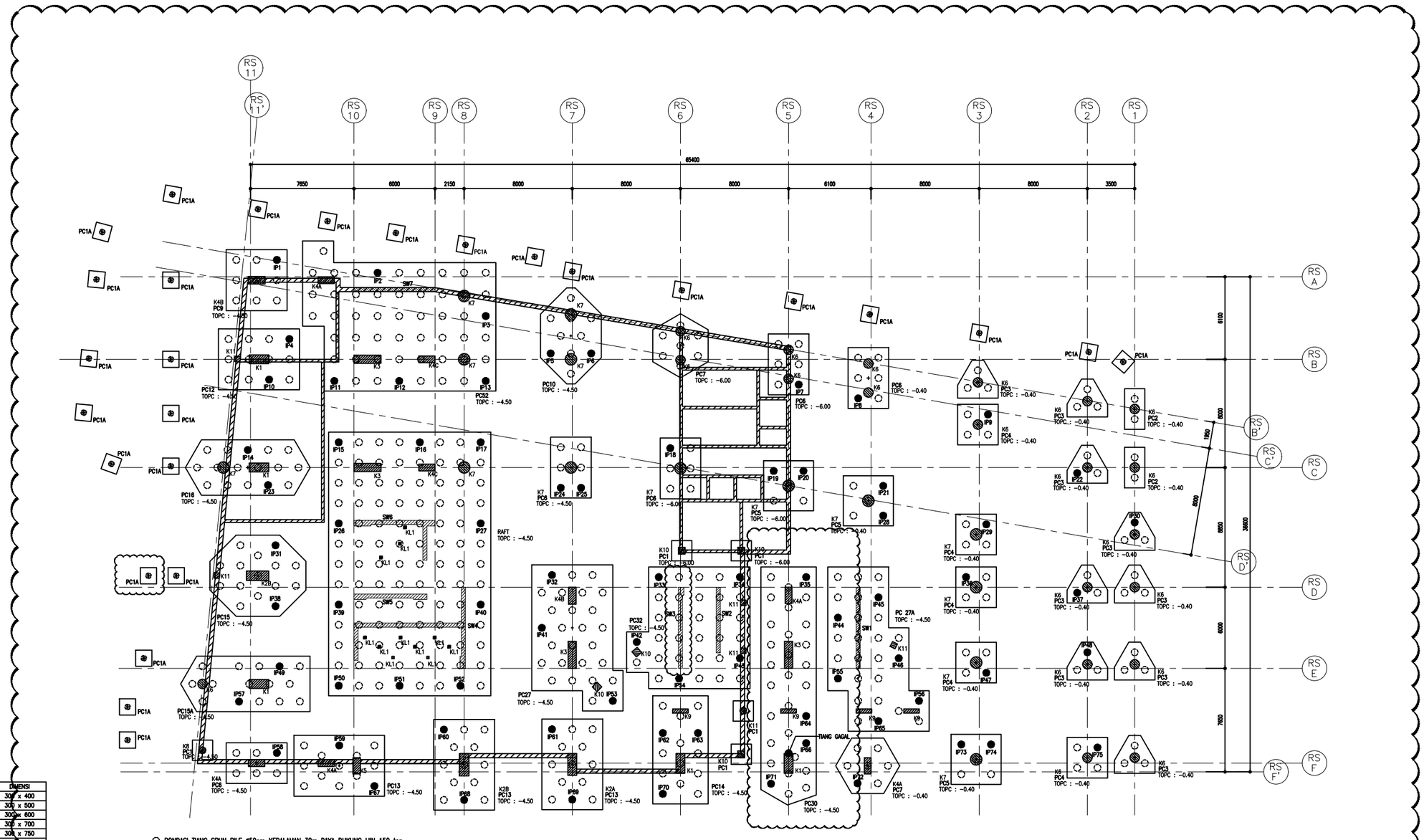
DIPERIKSA
STEVEN JUNIUS IRAWAN, ST. ARS.

DIGAMBAR
TIFFANY ARIANA KUSUMA, S. ARS.

JUDUL GAMBAR | SKALA

TANGGAL
FILE

REF. GAMBAR	NO. GAMBAR	NO. REVISI



KODE BALOK	DIMENSI
G/B/CL 34	300 x 400
G/B/CL 35	300 x 500
G/B/CL 36	300 x 600
G/B/CL 37	300 x 700
G/B/CL 375	300 x 750
G/B/CL 46	400 x 600
G/B/CL 47	400 x 700
G/B/CL 475	400 x 750
G/B/CL 55	500 x 500
G/B/CL 57	500 x 700
G/B/CL 75	700 x 500
G/B/CL 76	700 x 600
G/B/CL 77	700 x 700

○ PONDASI TIANG SPUN PILE ⌀50cm KEDALAMAN 30m DAYA DUKUNG IJIN 150 ton

◍ PONDASI TIANG BORED PILE ⌀40cm KEDALAMAN 10m

● IP : INDIKATOR PILE (JUMLAH : 75 TIANG)

NOTE : TIANG SPUN PILE DIPANCANG RATA TANAH DAN HARUS DIPANTAU HEAVING NYA

DENAH TITIK PONDASI

SKALA : 1 : 150

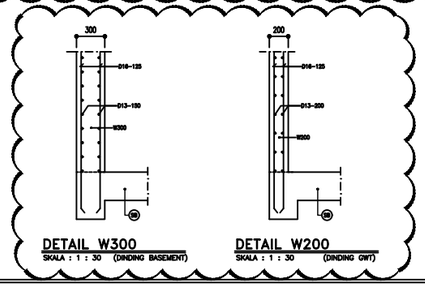
LANTAI	B X H mm	B X H mm	B X H mm	B X H mm	B X H mm	B X H mm	B X H mm	MUTU BETON
LT.29 ~ LT. ATAP	550 x 950	550 x 950	550 x 950	500 x 1400	500 x 700	500 x 700	500 x 700	fc' 25
LT.22 ~ LT. 29	550 x 1100	550 x 1100	550 x 1100	500 x 1600	500 x 700	500 x 700	500 x 700	fc' 30
LT.15 ~ LT. 22	550 x 1250	550 x 1250	550 x 1250	500 x 1800	500 x 800	500 x 800	500 x 850	fc' 35
LT.9 ~ LT. 15	550 x 1350	550 x 1450	550 x 1450	500 x 2000	500 x 800	500 x 800	500 x 1000	fc' 40
LT.4 ~ LT. 9	650 x 1450	650 x 1600	700 x 1650	600 x 2000	500 x 1000	550 x 1100	550 x 1100	fc' 40
LT.B1 ~ LT. 4	650 x 1450	650 x 1600	700 x 1650	600 x 2000	500 x 1200	550 x 1250	550 x 1200	fc' 45
TIPE KOLOM	K1	K2A	K2B	K3	K4A / K4C	K4B	K5	

KOLOM PODIUM

LANTAI	B X H mm	B X H mm	B X H mm	B X H mm	B X H mm	MUTU BETON
LT.4 ~ LT. 9	⌀700	⌀850	⌀450	1150 x 300	500 x 500	fc' 25
LT.B1 ~ LT. 4	⌀700	⌀850	⌀450	1150 x 300	500 x 500	fc' 30
TIPE KOLOM	K6	K7	K8	K9	K10	

KOLOM PODIUM

LANTAI	B X H mm	MUTU BETON
LT.B1 ~ LT. 2	400 x 400	fc' 25
TIPE KOLOM	K11	



DETAIL W300
SKALA : 1 : 30 (DINDING BASEMENT)

DETAIL W200
SKALA : 1 : 30 (DINDING GWT)

CATATAN

* MUTU BETON BORED PILE = fc'30
* MUTU BETON BALOK, PLAT = fc'25
* MUTU BETON KOLOM LIHAT DETAIL PENULANGAN KOLOM
* MUTU BETON SHEAR WALL LIHAT DETAIL PENULANGAN
* SEMUA ELEMEN STRUKTUR YANG BERHUBUNGAN LANGSUNG DENGAN TANAH, MUTU BETON MIN fc'30
* MUTU BAJA TULANGAN :
  fy=240 MPa (BJTP-24) untuk notasi ⌀
  fy=400 MPa (BJTD-40) untuk notasi D
* BEBAN BERGUNA :
  BEBAN MATI TAMBAHAN = 150 kg/m2
  BEBAN HIDUP = 400 kg/m2

FOR CONSTRUCTION

SEBELUM DILAKSANAKAN, SEMUA GAMBAR STRUKTUR HARUS DIPERIKSA ULANG DENGAN GAMBAR ARSITEKTUR DAN GAMBAR M&E SERTA GAMBAR LAIN YANG TERKAIT. APABILA TERDAPAT KETIDAKSESUAIAN, HARUS DILAKUKAN KONFIRMASI TERLEBIH DAHULU.

DILARANG MELAKUKAN PENGUKURAN BERDASARKAN SKALA, SEMUA UKURAN HARUS BERDASARKAN ANGKA YANG TERTULIS. APABILA ADA KEKURANGAN DAN/ATAU KETIDAKJELASAN, HARUS DIKONFIRMASIKAN TERLEBIH DAHULU.

NO	KETERANGAN	TANGGAL
5		
4		
3		
2		
1		

NAMA PROYEK

DENVER CITRALAND

LOKASI

SURABAYA

PENANGGUNG JAWAB

DIO RIEZKY, S.T.
NO. REG : 1.3.201.2.025.09.1102396
PERENCANA

INDRA PURNAMA
PENGAWAS / PELAKSANA

SUTOTO YAKOBUS
PEMILIK

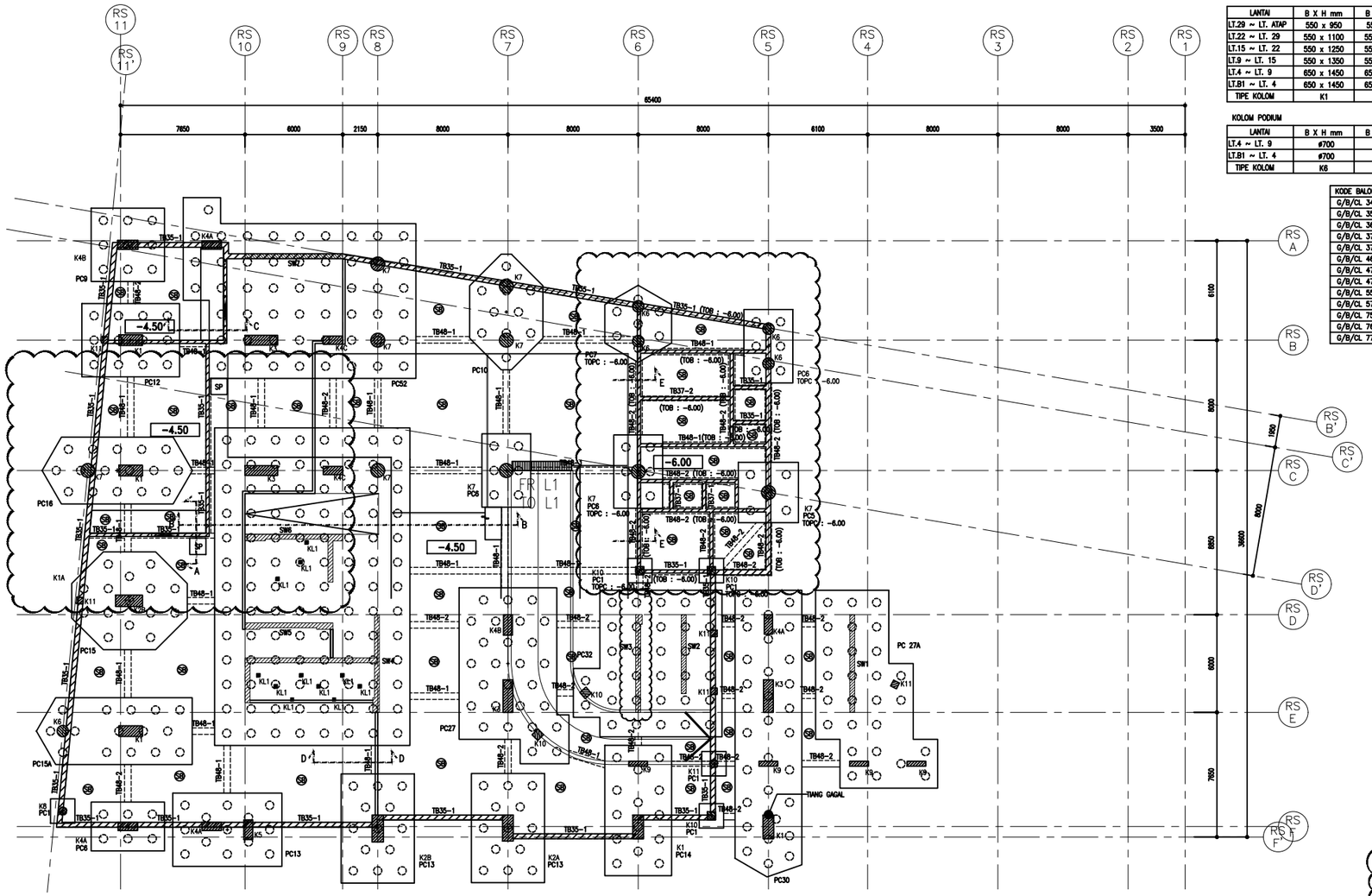
TEKNIK INFRASTRUKTUR SIPIL

INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER

DISETUJUI OLEH:
Ir. MUDJI IRMAWAN,MS.,IPU-HAKI

JUDUL GAMBAR	SKALA
DENAH TITIK PONDASI	1 : 150

KODE GAMBAR	TANGGAL
S	26-05-2018
NO. LEMBAR	JUMLAH LEMBAR
SB-101	



LANTAI	B X H mm	B X H mm	B X H mm	B X H mm	B X H mm	B X H mm	B X H mm	MUTU BETON
LT.29 ~ LT. ATAP	550 x 950	550 x 950	550 x 950	500 x 1400	500 x 700	500 x 700	500 x 700	fc' 25
LT.22 ~ LT. 29	550 x 1100	550 x 1100	550 x 1100	500 x 1600	500 x 700	500 x 700	500 x 700	fc' 30
LT.15 ~ LT. 22	550 x 1250	550 x 1250	550 x 1250	500 x 1800	500 x 800	500 x 800	500 x 850	fc' 35
LT.9 ~ LT. 15	550 x 1350	550 x 1450	550 x 1450	500 x 2000	500 x 800	500 x 800	500 x 1000	fc' 40
LT.4 ~ LT. 9	650 x 1450	650 x 1600	700 x 1650	600 x 2000	500 x 1000	550 x 1100	550 x 1100	fc' 40
LT.B1 ~ LT. 4	650 x 1450	650 x 1600	700 x 1650	600 x 2000	500 x 1200	550 x 1250	550 x 1200	fc' 45
TIPE KOLOM	K1	K2A	K2B	K3	K4A / K4C	K4B	K5	

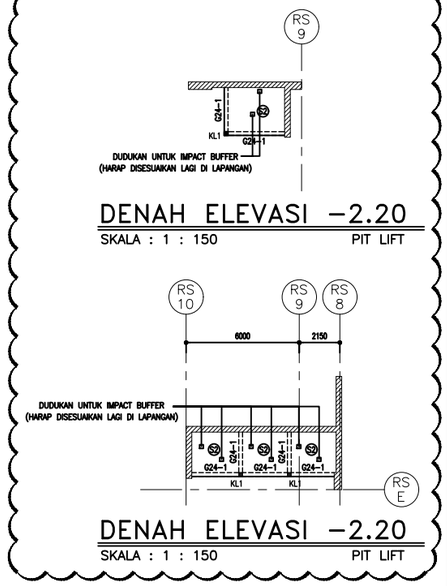
KOLOM PODIUM

LANTAI	B X H mm	B X H mm	B X H mm	B X H mm	B X H mm	MUTU BETON
LT.4 ~ LT. 9	ø700	ø850	ø450	1150 x 300	500 x 500	fc' 25
LT.B1 ~ LT. 4	ø700	ø850	ø450	1150 x 300	500 x 500	fc' 30
TIPE KOLOM	K6	K7	K8	K9	K10	

KOLOM PODIUM

LANTAI	B X H mm	MUTU BETON
LT.B1 ~ LT. 2	400 x 400	fc' 25
TIPE KOLOM	K11	

KODE BALOK	DIMENSI
G/B/CL 34	300 x 400
G/B/CL 35	300 x 500
G/B/CL 36	300 x 600
G/B/CL 37	300 x 700
G/B/CL 375	300 x 750
G/B/CL 46	400 x 600
G/B/CL 47	400 x 700
G/B/CL 475	400 x 750
G/B/CL 55	500 x 500
G/B/CL 57	500 x 700
G/B/CL 75	700 x 500
G/B/CL 76	700 x 600
G/B/CL 77	700 x 700



DENAH ELEVASI -2.20

SKALA : 1 : 150 PIT LIFT

DENAH ELEVASI -2.20

SKALA : 1 : 150 PIT LIFT

○ PONDASI TIANG SPUN PILE ø50cm KEDALAMAN 30m DAYA DUKUNG IJIN 150 ton

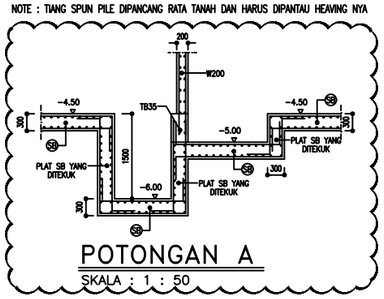
◍ PONDASI TIANG BORED PILE ø40cm KEDALAMAN 10m

● IP : INDIKATOR PILE (JUMLAH : 75 TIANG)

NOTE : TIANG SPUN PILE DIPANCANG RATA TANAH DAN HARUS DIPANTAU HEAVING NYA

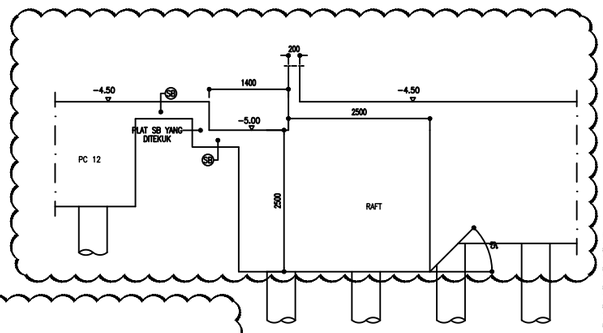
DENAH LT.B

SKALA : 1 : 150



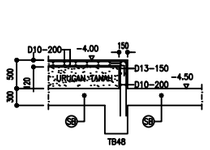
POTONGAN A

SKALA : 1 : 50



POTONGAN C

SKALA : 1 : 50

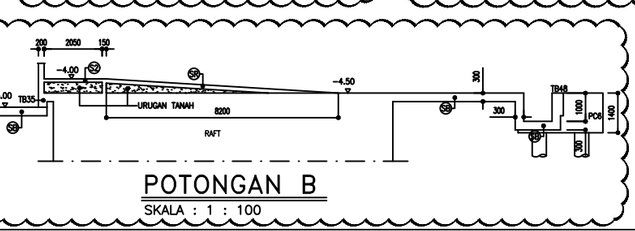


POTONGAN D

SKALA : 1 : 50

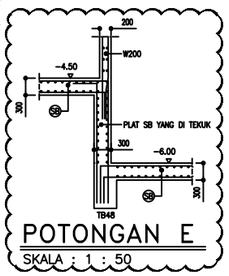
* LEVEL FFL

LEVEL LT. B = -4.50	LEVEL LT. 17 = +59.00
LEVEL LT. 1 = ±0.00	LEVEL LT. 18 = +62.15
LEVEL LT. P2 = +5.00	LEVEL LT. 19 = +65.30
LEVEL LT. P3 = +8.15	LEVEL LT. 20 = +68.45
LEVEL LT. P4 = +11.30	LEVEL LT. 21 = +71.60
LEVEL LT. P5 = +14.45	LEVEL LT. 23 = +74.75
LEVEL LT. P6 = +17.60	LEVEL LT. 25 = +77.90
LEVEL LT. P7 = +20.75	LEVEL LT. 26 = +81.05
LEVEL LT. P8 = +23.90	LEVEL LT. 27 = +84.20
LEVEL LT. E-DECK 8 = +28.40	LEVEL LT. 28 = +87.35
LEVEL LT. BM = +31.40	LEVEL LT. 29 SB = +90.50
LEVEL LT. 9 = +34.40	LEVEL LT. 30 SB = +93.65
LEVEL LT. 9M = +37.40	LEVEL LT. 31 SB = +96.80
LEVEL LT. 10 = +40.40	LEVEL LT. 32 SB = +99.95
LEVEL LT. 10M = +43.40	LEVEL LT. 33 SB = +103.10
LEVEL LT. 11 = +46.40	LEVEL LT. 35 SB = +106.25
LEVEL LT. 12 = +49.55	LEVEL LT. 36 SB = +109.40
LEVEL LT. 15 = +52.70	LEVEL LT. L-RF = +113.05
LEVEL LT. 16 = +55.85	



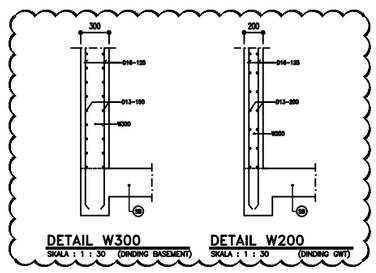
POTONGAN B

SKALA : 1 : 100



POTONGAN E

SKALA : 1 : 50

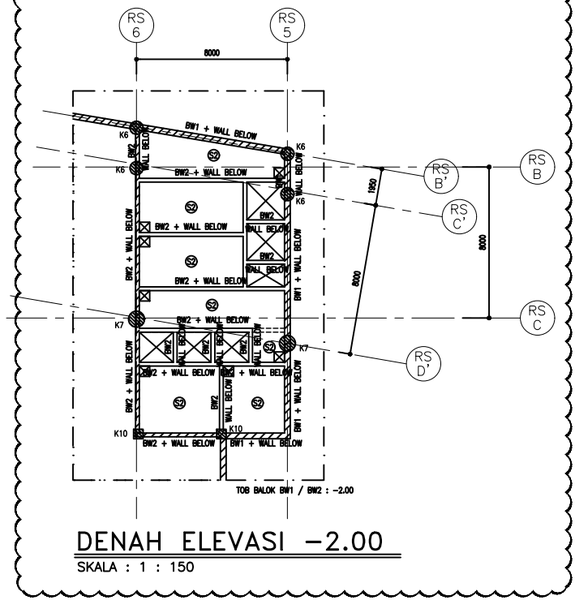


DETAIL W300

SKALA : 1 : 30 (DINDING BASEMENT)

DETAIL W200

SKALA : 1 : 30 (DINDING GWT)



DENAH ELEVASI -2.00

SKALA : 1 : 150

CATATAN

- MUTU BETON BORED PILE = fc'30
- MUTU BETON BALOK, PLAT = fc'25
- MUTU BETON KOLOM LIHAT DETAIL PENULANGAN KOLOM
- MUTU BETON SHEAR WALL LIHAT DETAIL PENULANGAN
- SEMUA ELEMEN STRUKTUR YANG BERHUBUNGAN LANGSUNG DENGAN TANAH, MUTU BETON MIN fc'30
- MUTU BAJA TULANGAN :
  fy=240 MPa (BJTP-24) untuk notasi ø
  fy=400 MPa (BJTD-40) untuk notasi D
- BEBAN BERGUNA :
  BEBAN MATI TAMBAHAN = 150 kg/m2
  BEBAN HIDUP = 400 kg/m2

FOR CONSTRUCTION

SEBELUM DILAKSANAKAN, SEMUA GAMBAR STRUKTUR HARUS DIPERIKSA ULANG DENGAN GAMBAR ARSITEKTUR DAN GAMBAR M&E SERTA GAMBAR LAIN YANG TERKAIT. APABILA TERDAPAT KETIDAKSESUAIAN, HARUS DILAKUKAN KONFIRMASI TERLEBIH DAHULU.

DILARANG MELAKUKAN PENGUKURAN BERDASARKAN SKALA, SEMUA UKURAN HARUS BERDASARKAN ANGKA YANG TERTULIS. APABILA ADA KEKURANGAN DAN/ATAU KETIDAKJELASAN, HARUS DIKONFIRMASIKAN TERLEBIH DAHULU.

NO	KETERANGAN	TANGGAL
5		
4		
3		
2		
1		

NAMA PROYEK

DENVER CITRALAND

LOKASI

SURABAYA

PENANGGUNG JAWAB

DIO RIEZKY, S.T.
NO. RES : 1.3.201.2.025.09.1102396
PERENCANA

INDRA PURNAMA
PENGAWAS / PELAKSANA

SUTOTO YAKOBUS
PEMILIK

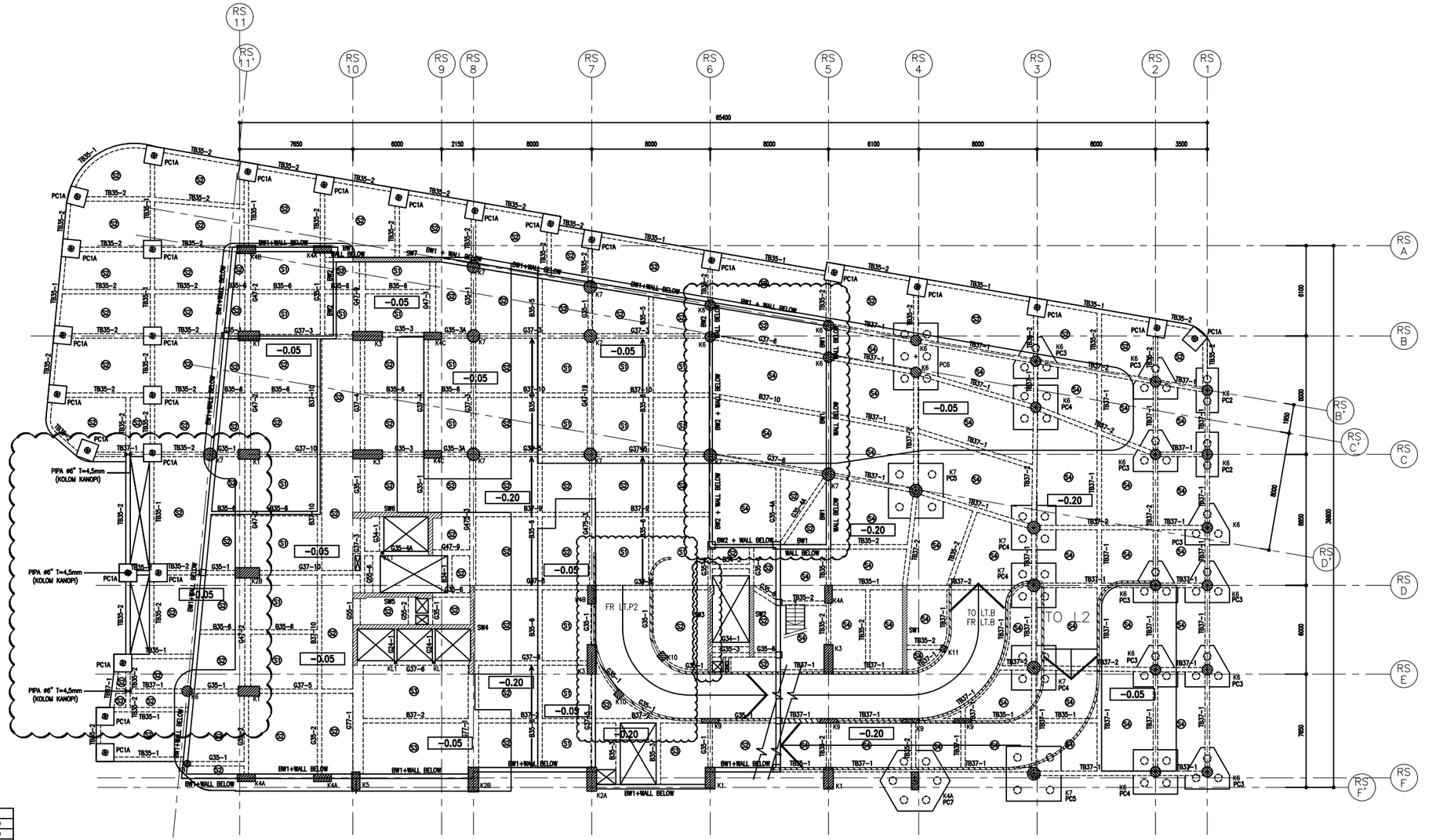
TEKNIK INFRASTRUKTUR SIPIL

INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER

DISETUJUI OLEH:
Ir. MUDJI IRMAWAN,MS.,IPU-HAKI

JUDUL GAMBAR	SKALA
DENAH PONDASI	1 : 150

KODE GAMBAR	TANGGAL
S	26-05-2018
NO. LEMBAR	JUMLAH LEMBAR
SB-101A	



KODE BALOK	DIMENSI
G/B/CL 34	300 x 400
G/B/CL 35	300 x 500
G/B/CL 36	300 x 600
G/B/CL 37	300 x 700
G/B/CL 375	300 x 750
G/B/CL 46	400 x 600
G/B/CL 47	400 x 700
G/B/CL 475	400 x 750
G/B/CL 55	500 x 500
G/B/CL 57	500 x 700
G/B/CL 75	700 x 500
G/B/CL 76	700 x 600
G/B/CL 77	700 x 700

LANTAI	B X H mm	B X H mm	B X H mm	B X H mm	B X H mm	B X H mm	B X H mm	MUTU BETON
LT.29 ~ LT. ATAP	550 x 950	550 x 950	550 x 950	500 x 1400	500 x 700	500 x 700	500 x 700	fc' 25
LT.22 ~ LT. 29	550 x 1100	550 x 1100	550 x 1100	500 x 1600	500 x 700	500 x 700	500 x 700	fc' 30
LT.15 ~ LT. 22	550 x 1250	550 x 1250	550 x 1250	500 x 1800	500 x 800	500 x 800	500 x 850	fc' 35
LT.9 ~ LT. 15	550 x 1350	550 x 1450	550 x 1450	500 x 2000	500 x 800	500 x 800	500 x 1000	fc' 40
LT.4 ~ LT. 9	650 x 1450	650 x 1600	700 x 1650	600 x 2000	500 x 1000	550 x 1100	550 x 1100	fc' 40
LT.B1 ~ LT. 4	650 x 1450	650 x 1600	700 x 1650	600 x 2000	500 x 1200	550 x 1250	550 x 1200	fc' 45
TIPE KOLOM	K1	K2A	K2B	K3	K4A / K4C	K4B	K5	

KOLOM PODIUM

LANTAI	B X H mm	B X H mm	B X H mm	B X H mm	B X H mm	MUTU BETON
LT.4 ~ LT. 9	ø700	ø850	ø450	1150 x 300	500 x 500	fc' 25
LT.B1 ~ LT. 4	ø700	ø850	ø450	1150 x 300	500 x 500	fc' 30
TIPE KOLOM	K6	K7	K8	K9	K10	

KOLOM PODIUM

LANTAI	B X H mm	MUTU BETON
LT.B1 ~ LT. 2	400 x 400	fc' 25
TIPE KOLOM	K11	

○ PONDASI TIANG SPUN PILE ø50cm KEDALAMAN 30m DAYA DUKUNG IJIN 150 ton

◍ PONDASI TIANG BORED PILE ø40cm KEDALAMAN 10m

● IP : INDIKATOR PILE (JUMLAH : 75 TIANG)

NOTE : TIANG SPUN PILE DIPANCANG RATA TANAH DAN HARUS DIPANTAU HEAVING NYA

DENAH LT.RD LV 1

SKALA : 1 : 150

* LEVEL FFL

LEVEL LT. B = -4.50	LEVEL LT. 17 = +59.00
LEVEL LT. 1 = ±0.00	LEVEL LT. 18 = +62.15
LEVEL LT. P2 = +5.00	LEVEL LT. 19 = +65.30
LEVEL LT. P3 = +8.15	LEVEL LT. 20 = +68.45
LEVEL LT. P4 = +11.30	LEVEL LT. 21 = +71.60
LEVEL LT. P5 = +14.45	LEVEL LT. 22 = +74.75
LEVEL LT. P6 = +17.60	LEVEL LT. 23 = +77.90
LEVEL LT. P7 = +20.75	LEVEL LT. 26 = +81.05
LEVEL LT. P8 = +23.90	LEVEL LT. 27 = +84.20
LEVEL LT. E-DECK 8 = +28.40	LEVEL LT. 28 = +87.35
LEVEL LT. 8M = +31.40	LEVEL LT. 29 SB = +90.50
LEVEL LT. 9 = +34.40	LEVEL LT. 30 SB = +93.65
LEVEL LT. 9M = +37.40	LEVEL LT. 31 SB = +96.80
LEVEL LT. 10 = +40.40	LEVEL LT. 32 SB = +99.95
LEVEL LT. 10M = +43.40	LEVEL LT. 33 SB = +103.10
LEVEL LT. 11 = +46.40	LEVEL LT. 35 SB = +106.25
LEVEL LT. 12 = +49.55	LEVEL LT. 36 SB = +109.40
LEVEL LT. 15 = +52.70	LEVEL LT. L-RF = +113.05
LEVEL LT. 16 = +55.85	

CATATAN

- MUTU BETON BORED PILE = fc'30
- MUTU BETON BALOK, PLAT = fc'25
- MUTU BETON KOLOM LIHAT DETAIL PENULANGAN KOLOM
- MUTU BETON SHEAR WALL LIHAT DETAIL PENULANGAN
- SEMUA ELEMEN STRUKTUR YANG BERHUBUNGAN LANGSUNG DENGAN TANAH, MUTU BETON MIN fc'30
- MUTU BAJA TULANGAN :
  fy=240 MPa (BJTP-24) untuk notasi ø
  fy=400 MPa (BJTD-40) untuk notasi D
- BEBAN BERGUNA :
  BEBAN MATI TAMBAHAN = 150 kg/m2
  BEBAN HIDUP = 400 kg/m2

FOR CONSTRUCTION

SEBELUM DILAKSANAKAN, SEMUA GAMBAR STRUKTUR HARUS DIPERIKSA ULANG DENGAN GAMBAR ARSITEKTUR DAN GAMBAR M&E SERTA GAMBAR LAIN YANG TERKAIT. APABILA TERDAPAT KETIDAKSESUAIAN, HARUS DILAKUKAN KONFIRMASI TERLEBIH DAHULU.

DILARANG MELAKUKAN PENGUKURAN BERDASARKAN SKALA, SEMUA UKURAN HARUS BERDASARKAN ANGKA YANG TERTULIS. APABILA ADA KEKURANGAN DAN/ATAU KETIDAKJELASAN, HARUS DIKONFIRMASIKAN TERLEBIH DAHULU.

NO	KETERANGAN	TANGGAL
5		
4		
3		
2		
1		

NAMA PROYEK

DENVER CITRALAND

LOKASI

SURABAYA

PENANGGUNG JAWAB

DIO RIEZKY, S.T.
NO. REG : 1.3.201.2.0201.09.1102396
PERENCANA

INDRA PURNAMA
PENGAWAS / PELAKSANA

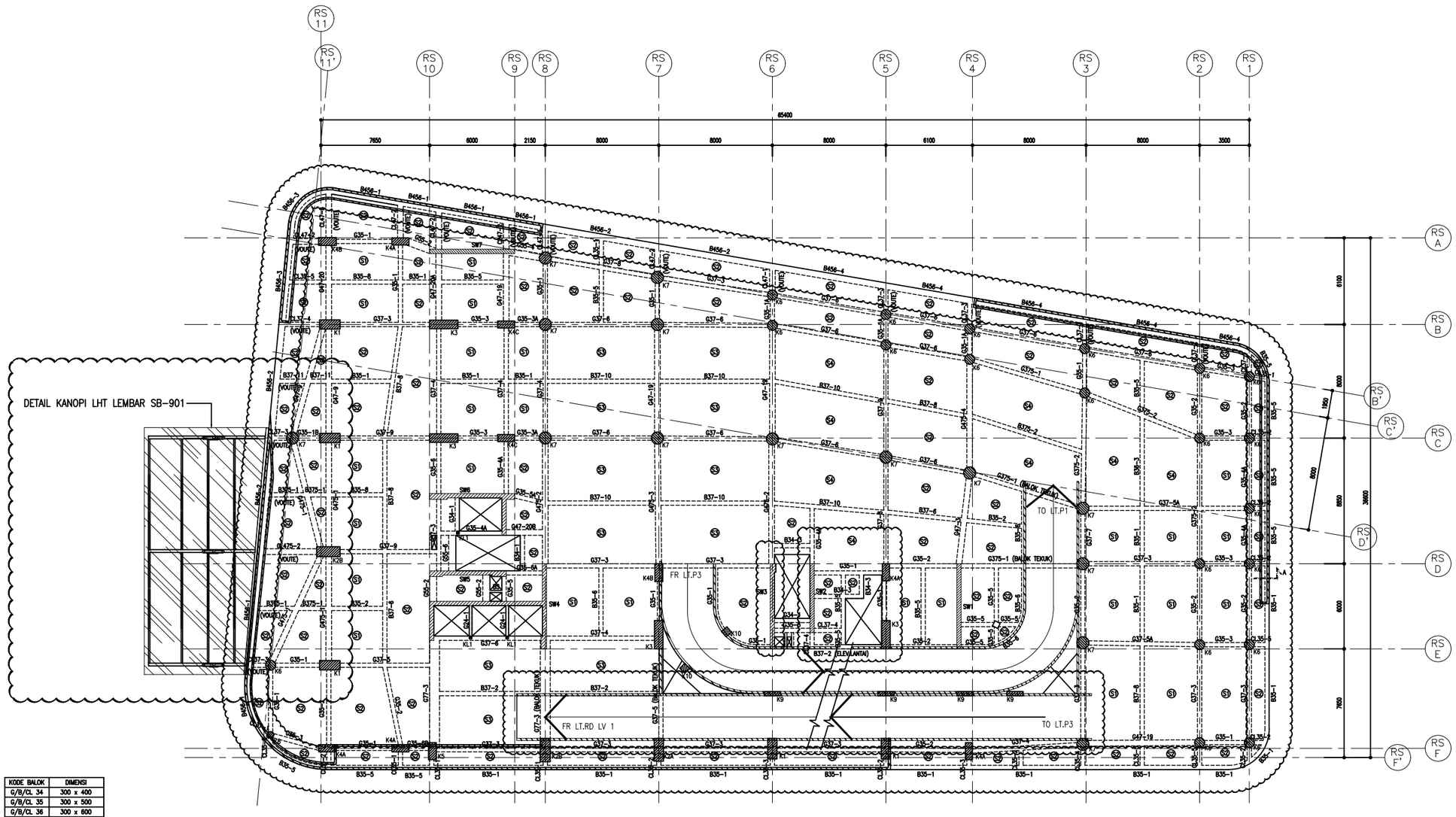
SUTOTO YAKOBUS
PEMILIK

DISETUJUI OLEH:
Ir. MUDJI IRMAWAN,MS.,IPU-HAKI

JUDUL GAMBAR	SKALA
DENAH LANTAI DASAR	1 : 150

KODE GAMBAR	TANGGAL
S	26-05-2018
NO. LEMBAR	JUMLAH LEMBAR
SB-102	

CATATAN :
1.SEMUA BALOK SHAFT BERUKURAN 150 X 250 KECUALI TERTULIS LAIN
2.BALOK DAN STRUKTUR ELEVASI RAMP TERGAMBAR PADA DENAH DAN DETAIL RAMP LBR S-801&S-802



DENAH LT.P2
SKALA : 1 : 150

KODE BALOK	DIMENSI
G/B/CL 34	300 x 400
G/B/CL 35	300 x 500
G/B/CL 36	300 x 600
G/B/CL 37	300 x 700
G/B/CL 375	300 x 750
G/B/CL 46	400 x 600
G/B/CL 47	400 x 700
G/B/CL 475	400 x 750
G/B/CL 55	500 x 500
G/B/CL 57	500 x 700
G/B/CL 75	700 x 500
G/B/CL 76	700 x 600
G/B/CL 77	700 x 700

LANTAI	B X H mm	B X H mm	B X H mm	B X H mm	B X H mm	B X H mm	B X H mm	MUTU BETON
LT.29 ~ LT. ATAP	550 x 950	550 x 950	550 x 950	500 x 1400	500 x 700	500 x 700	500 x 700	fc' 25
LT.22 ~ LT. 29	550 x 1100	550 x 1100	550 x 1100	500 x 1600	500 x 700	500 x 700	500 x 700	fc' 30
LT.15 ~ LT. 22	550 x 1250	550 x 1250	550 x 1250	500 x 1800	500 x 800	500 x 800	500 x 850	fc' 35
LT.9 ~ LT. 15	550 x 1350	550 x 1450	550 x 1450	500 x 2000	500 x 800	500 x 800	500 x 1000	fc' 40
LT.4 ~ LT. 9	650 x 1450	650 x 1600	700 x 1650	600 x 2000	500 x 1000	550 x 1100	550 x 1100	fc' 40
LT.B1 ~ LT. 4	650 x 1450	650 x 1600	700 x 1650	600 x 2000	500 x 1200	550 x 1250	550 x 1200	fc' 45
TIPE KOLOM	K1	K2A	K2B	K3	K4A / K4C	K4B	K5	

KOLOM PODIUM

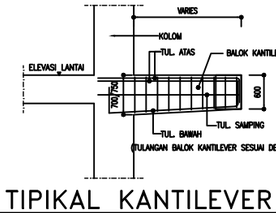
LANTAI	B X H mm	B X H mm	B X H mm	B X H mm	B X H mm	MUTU BETON
LT.4 ~ LT. 9	ø700	ø850	ø450	1150 x 300	500 x 500	fc' 25
LT.B1 ~ LT. 4	ø700	ø850	ø450	1150 x 300	500 x 500	fc' 30
TIPE KOLOM	K6	K7	K8	K9	K10	

KOLOM PODIUM

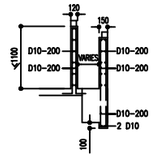
LANTAI	B X H mm	MUTU BETON
LT.B1 ~ LT. 2	400 x 400	fc' 25
TIPE KOLOM	K11	

* LEVEL FFL

LEVEL LT. B = -4.50	LEVEL LT. 17 = +59.00
LEVEL LT. 1 = ±0.00	LEVEL LT. 18 = +62.15
LEVEL LT. P2 = +5.00	LEVEL LT. 19 = +65.30
LEVEL LT. P3 = +8.15	LEVEL LT. 20 = +68.45
LEVEL LT. P4 = +11.30	LEVEL LT. 21 = +71.60
LEVEL LT. P5 = +14.45	LEVEL LT. 23 = +74.75
LEVEL LT. P6 = +17.60	LEVEL LT. 25 = +77.90
LEVEL LT. P7 = +20.75	LEVEL LT. 26 = +81.05
LEVEL LT. P8 = +23.90	LEVEL LT. 27 = +84.20
LEVEL LT. E-DECK 8 = +28.40	LEVEL LT. 28 = +87.35
LEVEL LT. 9M = +31.40	LEVEL LT. 29 SB = +90.50
LEVEL LT. 9 = +34.40	LEVEL LT. 30 SB = +93.65
LEVEL LT. 9M = +37.40	LEVEL LT. 31 SB = +96.80
LEVEL LT. 10 = +40.40	LEVEL LT. 32 SB = +99.95
LEVEL LT. 10M = +43.40	LEVEL LT. 33 SB = +103.10
LEVEL LT. 11 = +46.40	LEVEL LT. 35 SB = +106.25
LEVEL LT. 12 = +49.55	LEVEL LT. 36 SB = +109.40
LEVEL LT. 15 = +52.70	LEVEL LT. L-RF = +113.05
LEVEL LT. 16 = +55.85	



DETAIL TIPIKAL KANTILEVER VOUTE
SKALA : 1 : 50
PERIMETER KHUSUS LT.2 ~ LT.8



POTONGAN A
SKALA : 1 : 50

CATATAN

* MUTU BETON BALOK, PLAT = fc'25
* MUTU BETON KOLOM LIHAT DETAIL PENULANGAN KOLOM
* MUTU BETON SHEAR WALL LIHAT DETAIL PENULANGAN
* SEMUA ELEMEN STRUKTUR YANG BERHUBUNGAN LANGSUNG DENGAN TANAH, MUTU BETON MIN fc'30
* MUTU BAJA TULANGAN :
  fy=240 MPa (BJTP-24) untuk notasi ø
  fy=400 MPa (BJTD-40) untuk notasi D
* BEBAN BERGUNA :
  BEBAN MATI TAMBAHAN = 150 kg/m2
  BEBAN HIDUP = 400 kg/m2

SEBELUM DILAKSANAKAN, SEMUA GAMBAR STRUKTUR HARUS DIPERIKSA ULANG DENGAN GAMBAR ARSITEKTUR DAN GAMBAR M&E SERTA GAMBAR LAIN YANG TERKAIT. APABILA TERDAPAT KETIDAKSESUAIAN, HARUS DILAKUKAN KONFIRMASI TERLEBIH DAHULU.

DILARANG MELAKUKAN PENGUKURAN BERDASARKAN SKALA, SEMUA UKURAN HARUS BERDASARKAN ANGKA YANG TERTULIS. APABILA ADA KEKURANGAN DAN/ATAU KETIDAKJELASAN, HARUS DIKONFIRMASIKAN TERLEBIH DAHULU.

NO	KETERANGAN	TANGGAL
5		
4		
3		
2		
1		

NAMA PROYEK

DENVER CITRALAND

LOKASI

SURABAYA

PENANGGUNG JAWAB

DIO RIEZKY, S.T.
NO. REG : 1.2.201.2.025.09.1102396
PERENCANA

INDRA PURNAMA
PENGAWAS / PELAKSANA

SUTOTO YAKOBUS
PEMILIK

TEKNIK INFRASTRUKTUR SIPIL

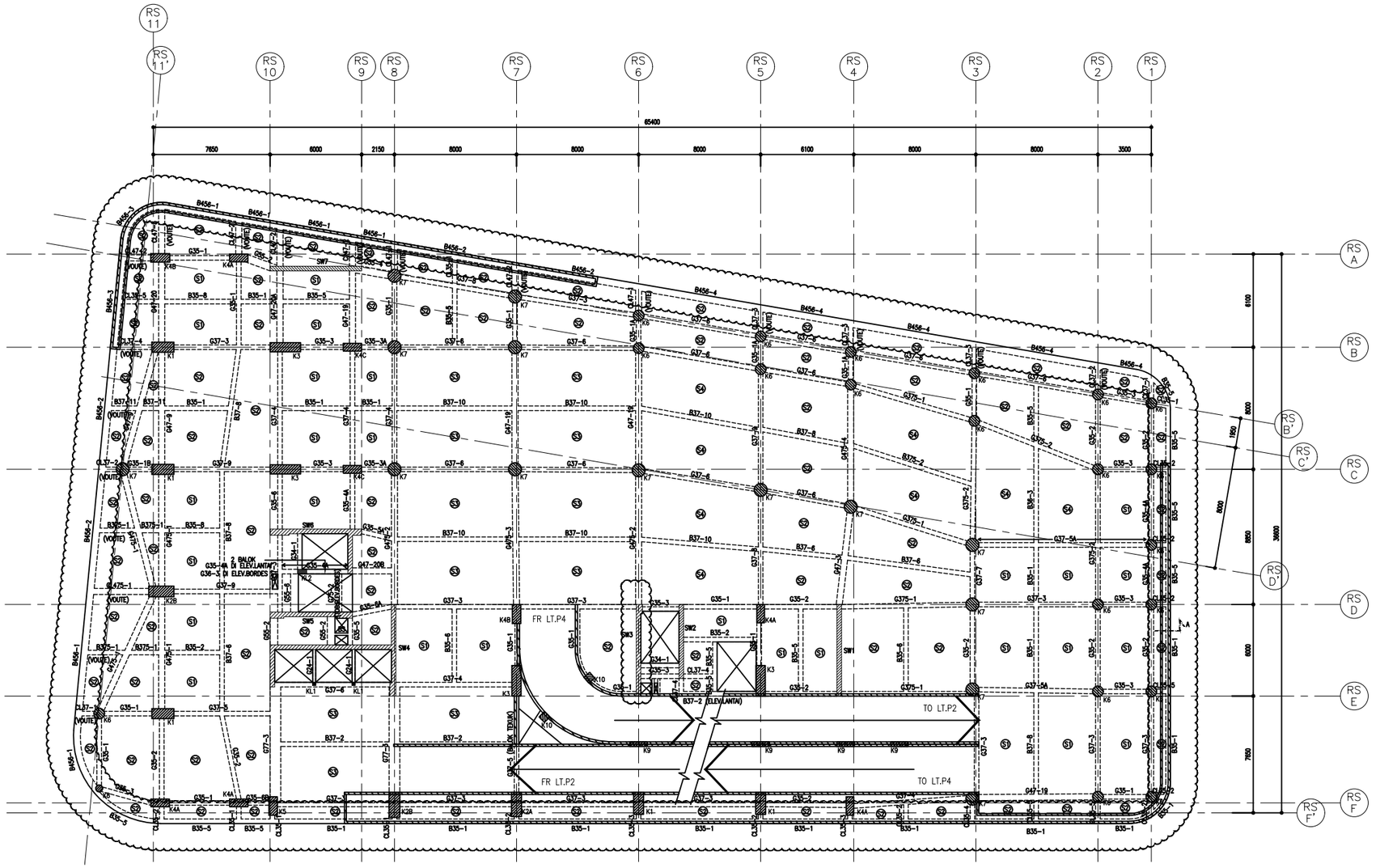
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER

DISETUJUI OLEH:
Ir. MUDJI IRMAWAN,MS.,IPU-HAKI

JUDUL GAMBAR	SKALA
DENAH LANTAI 2	1 : 150

KODE GAMBAR	TANGGAL
S	26-05-2018
NO. LEMBAR	JUMLAH LEMBAR
SB-103	

CATATAN :
1.SEMUA BALOK SHAFT BERUKURAN 150 X 250 KECUALI TERTULIS LAIN
2.BALOK DAN STRUKTUR ELEVASI RAMP TERGAMBAR PADA DENAH DAN DETAIL RAMP LBR S-801&S-802



DENAH LT.P3
SKALA : 1 : 150

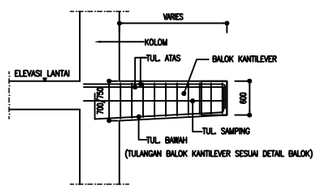
KODE BALOK	DIMENSI
G/B/CL 34	300 x 400
G/B/CL 35	300 x 500
G/B/CL 36	300 x 600
G/B/CL 37	300 x 700
G/B/CL 375	300 x 750
G/B/CL 46	400 x 600
G/B/CL 47	400 x 700
G/B/CL 475	400 x 750
G/B/CL 55	500 x 500
G/B/CL 57	500 x 700
G/B/CL 75	700 x 500
G/B/CL 76	700 x 600
G/B/CL 77	700 x 700

LANTAI	B X H mm	B X H mm	B X H mm	B X H mm	B X H mm	B X H mm	B X H mm	MUTU BETON
LT.29 ~ LT. ATAP	550 x 950	550 x 950	550 x 950	500 x 1400	500 x 700	500 x 700	500 x 700	fc' 25
LT.22 ~ LT. 29	550 x 1100	550 x 1100	550 x 1100	500 x 1600	500 x 700	500 x 700	500 x 700	fc' 30
LT.15 ~ LT. 22	550 x 1250	550 x 1250	550 x 1250	500 x 1800	500 x 800	500 x 800	500 x 850	fc' 35
LT.9 ~ LT. 15	550 x 1350	550 x 1450	550 x 1450	500 x 2000	500 x 800	500 x 800	500 x 1000	fc' 40
LT.4 ~ LT. 9	650 x 1450	650 x 1600	700 x 1650	600 x 2000	500 x 1000	550 x 1100	550 x 1100	fc' 40
LT.B1 ~ LT. 4	650 x 1450	650 x 1600	700 x 1650	600 x 2000	500 x 1200	550 x 1250	550 x 1200	fc' 45
TIPE KOLOM	K1	K2A	K2B	K3	K4A / K4C	K4B	K5	

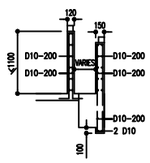
KOLOM PODIUM

LANTAI	B X H mm	B X H mm	B X H mm	B X H mm	B X H mm	MUTU BETON
LT.4 ~ LT. 9	ø700	ø850	ø450	1150 x 300	500 x 500	fc' 25
LT.B1 ~ LT. 4	ø700	ø850	ø450	1150 x 300	500 x 500	fc' 30
TIPE KOLOM	K6	K7	K8	K9	K10	

* LEVEL FFL
LEVEL LT. B = -4.50
LEVEL LT. 1 = ±0.00
LEVEL LT. P2 = +5.00
LEVEL LT. P3 = +8.15
LEVEL LT. P4 = +11.30
LEVEL LT. P5 = +14.45
LEVEL LT. P6 = +17.60
LEVEL LT. P7 = +20.75
LEVEL LT. P8 = +23.90
LEVEL LT. E-DECK 8 = +28.40
LEVEL LT. 8M = +31.40
LEVEL LT. 9 = +34.40
LEVEL LT. 9M = +37.40
LEVEL LT. 10 = +40.40
LEVEL LT. 10M = +43.40
LEVEL LT. 11 = +46.40
LEVEL LT. 12 = +49.55
LEVEL LT. 15 = +52.70
LEVEL LT. 16 = +55.85
LEVEL LT. 17 = +59.00
LEVEL LT. 18 = +62.15
LEVEL LT. 19 = +65.30
LEVEL LT. 20 = +68.45
LEVEL LT. 21 = +71.60
LEVEL LT. 23 = +74.75
LEVEL LT. 25 = +77.90
LEVEL LT. 26 = +81.05
LEVEL LT. 27 = +84.20
LEVEL LT. 28 = +87.35
LEVEL LT. 29 SB = +90.50
LEVEL LT. 30 SB = +93.65
LEVEL LT. 31 SB = +96.80
LEVEL LT. 32 SB = +99.95
LEVEL LT. 33 SB = +103.10
LEVEL LT. 35 SB = +106.25
LEVEL LT. 36 SB = +109.40
LEVEL LT. L-RF = +113.05



DETAIL TIPIKAL KANTILEVER VOUTE
SKALA : 1 : 50
PERIMETER KHUSUS LT.2 ~ LT.8



POTONGAN A
SKALA : 1 : 50

CATATAN

* MUTU BETON BALOK, PLAT = fc'25
* MUTU BETON KOLOM LIHAT DETAIL PENULANGAN KOLOM
* MUTU BETON SHEAR WALL LIHAT DETAIL PENULANGAN
* SEMUA ELEMEN STRUKTUR YANG BERHUBUNGAN LANGSUNG DENGAN TANAH, MUTU BETON MIN fc'30
* MUTU BAJA TULANGAN :
  fy=240 MPa (BJTP-24) untuk notasi ø
  fy=400 MPa (BJTD-40) untuk notasi D
* BEBAN BERGUNA :
  BEBAN MATI TAMBAHAN = 150 kg/m2
  BEBAN HIDUP = 400 kg/m2

FOR TENDER R10

SEBELUM DILAKSANAKAN, SEMUA GAMBAR STRUKTUR HARUS DIPERIKSA ULANG DENGAN GAMBAR ARSITEKTUR DAN GAMBAR M&E SERTA GAMBAR LAIN YANG TERKAIT. APABILA TERDAPAT KETIDAKSESUAIAN, HARUS DILAKUKAN KONFIRMASI TERLEBIH DAHULU.

DILARANG MELAKUKAN PENGUKURAN BERDASARKAN SKALA, SEMUA UKURAN HARUS BERDASARKAN ANGKA YANG TERTULIS. APABILA ADA KEKURANGAN DAN/ATAU KETIDAKJELASAN, HARUS DIKONFIRMASIKAN TERLEBIH DAHULU.

NO	KETERANGAN	TANGGAL
5		
4		
3		
2		
1		

NAMA PROYEK

DENVER CITRALAND

LOKASI

SURABAYA

PENANGGUNG JAWAB

DIO RIEZKY, S.T.
NO. RED : 1.3.201.2.005.08.1102386
PERENCANA

INDRA PURNAMA
PENGAWAS / PELAKSANA

SUTOTO YAKOBUS
PEMILIK

TEKNIK INFRASTRUKTUR SIPIL

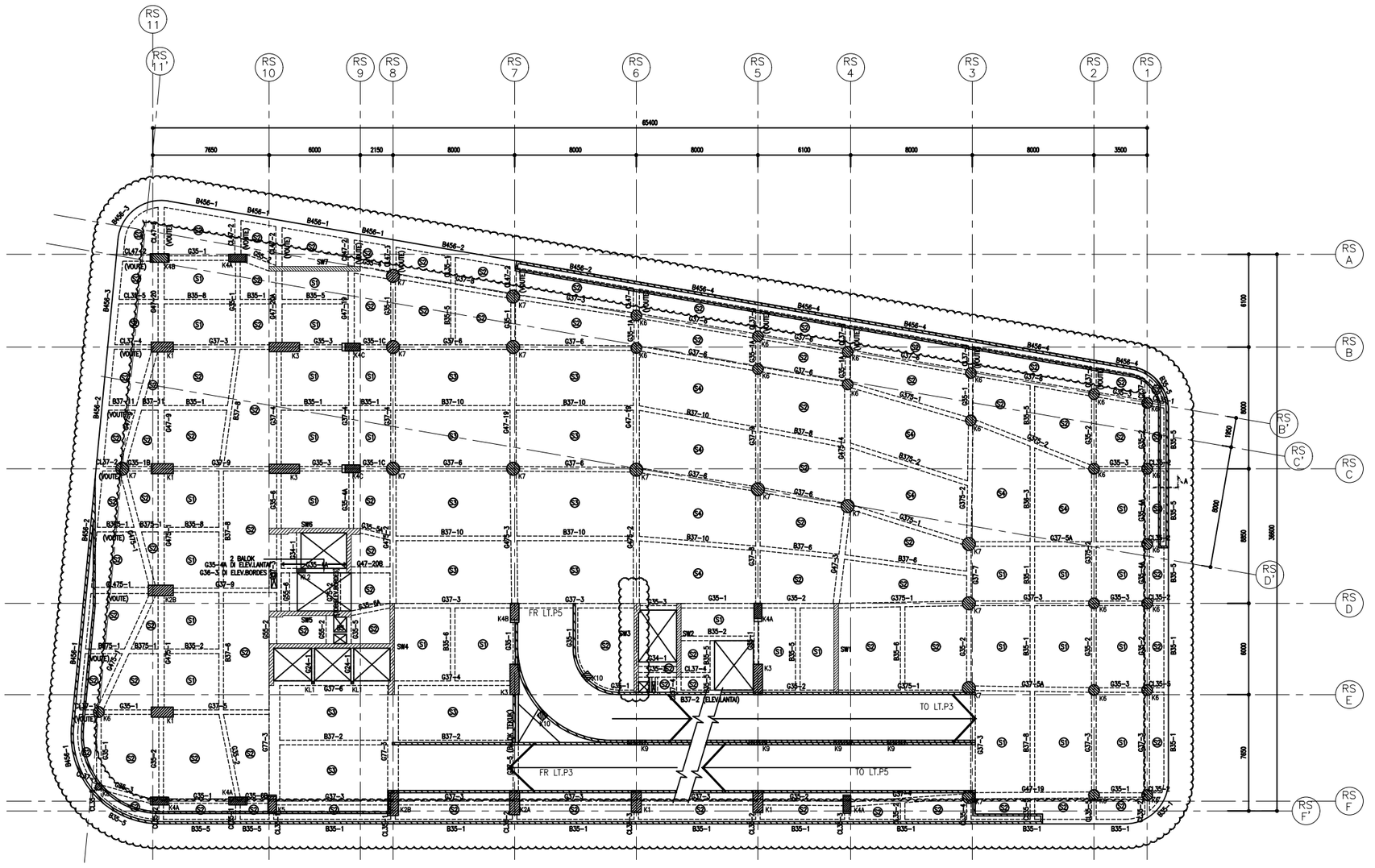
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER

DISETUJUI OLEH:
Ir. MUDJI IRMAWAN,MS.,IPU-HAKI

JUDUL GAMBAR	SKALA
DENAH LANTAI 3	1 : 150

KODE GAMBAR	TANGGAL
S	26-05-2018
NO. LEMBAR	JUMLAH LEMBAR
SB-104	

CATATAN :
1.SEMUA BALOK SHAFT BERUKURAN 150 X 250 KECUALI TERTULIS LAIN
2.BALOK DAN STRUKTUR ELEVASI RAMP TERGAMBAR PADA DENAH DAN DETAIL RAMP LBR S-801&S-802



DENAH LT.P4
SKALA : 1 : 150

KODE BALOK	DIMENSI
G/B/CL 34	300 x 400
G/B/CL 35	300 x 500
G/B/CL 36	300 x 600
G/B/CL 37	300 x 700
G/B/CL 375	300 x 750
G/B/CL 46	400 x 600
G/B/CL 47	400 x 700
G/B/CL 475	400 x 750
G/B/CL 55	500 x 500
G/B/CL 57	500 x 700
G/B/CL 75	700 x 500
G/B/CL 76	700 x 600
G/B/CL 77	700 x 700

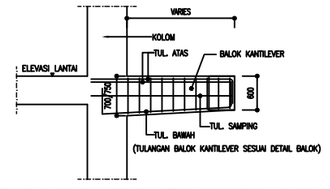
LANTAI	B X H mm	B X H mm	B X H mm	B X H mm	B X H mm	B X H mm	B X H mm	MUTU BETON
LT.29 ~ LT. ATAP	550 x 950	550 x 950	550 x 950	500 x 1400	500 x 700	500 x 700	500 x 700	fc' 25
LT.22 ~ LT. 29	550 x 1100	550 x 1100	550 x 1100	500 x 1600	500 x 700	500 x 700	500 x 700	fc' 30
LT.15 ~ LT. 22	550 x 1250	550 x 1250	550 x 1250	500 x 1800	500 x 800	500 x 800	500 x 850	fc' 35
LT.9 ~ LT. 15	550 x 1350	550 x 1450	550 x 1450	500 x 2000	500 x 800	500 x 800	500 x 1000	fc' 40
LT.4 ~ LT. 9	650 x 1450	650 x 1600	700 x 1650	600 x 2000	500 x 1000	550 x 1100	550 x 1100	fc' 40
LT.B1 ~ LT. 4	650 x 1450	650 x 1600	700 x 1650	600 x 2000	500 x 1200	550 x 1250	550 x 1200	fc' 45
TIPE KOLOM	K1	K2A	K2B	K3	K4A / K4C	K4B	K5	

KOLOM PODIUM

LANTAI	B X H mm	B X H mm	B X H mm	B X H mm	B X H mm	MUTU BETON
LT.4 ~ LT. 9	ø700	ø850	ø450	1150 x 300	500 x 500	fc' 25
LT.B1 ~ LT. 4	ø700	ø850	ø450	1150 x 300	500 x 500	fc' 30
TIPE KOLOM	K6	K7	K8	K9	K10	

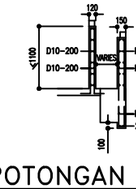
* LEVEL FFL

LEVEL LT. B = -4.50	LEVEL LT. 17 = +59.00
LEVEL LT. 1 = ±0.00	LEVEL LT. 18 = +62.15
LEVEL LT. P2 = +5.00	LEVEL LT. 19 = +65.30
LEVEL LT. P3 = +8.15	LEVEL LT. 20 = +68.45
LEVEL LT. P4 = +11.30	LEVEL LT. 21 = +71.60
LEVEL LT. P5 = +14.45	LEVEL LT. 23 = +74.75
LEVEL LT. P6 = +17.60	LEVEL LT. 25 = +77.90
LEVEL LT. P7 = +20.75	LEVEL LT. 26 = +81.05
LEVEL LT. P8 = +23.90	LEVEL LT. 27 = +84.20
LEVEL LT. E-DECK 8 = +28.40	LEVEL LT. 28 = +87.35
LEVEL LT. 8M = +31.40	LEVEL LT. 29 SB = +90.50
LEVEL LT. 9 = +34.40	LEVEL LT. 30 SB = +93.65
LEVEL LT. 9M = +37.40	LEVEL LT. 31 SB = +96.80
LEVEL LT. 10 = +40.40	LEVEL LT. 32 SB = +99.95
LEVEL LT. 10M = +43.40	LEVEL LT. 33 SB = +103.10
LEVEL LT. 11 = +46.40	LEVEL LT. 35 SB = +106.25
LEVEL LT. 12 = +49.55	LEVEL LT. 36 SB = +109.40
LEVEL LT. 15 = +52.70	LEVEL LT. L-RF = +113.05
LEVEL LT. 16 = +55.85	



DETAIL TIPIKAL KANTILEVER VOUTE
SKALA : 1 : 50

PERIMETER KHUSUS LT.2 ~ LT.8



POTONGAN A
SKALA : 1 : 50

CATATAN

* MUTU BETON BALOK, PLAT = fc'25
* MUTU BETON KOLOM LIHAT DETAIL PENULANGAN KOLOM
* MUTU BETON SHEAR WALL LIHAT DETAIL PENULANGAN
* SEMUA ELEMEN STRUKTUR YANG BERHUBUNGAN LANGSUNG DENGAN TANAH, MUTU BETON MIN fc'30
* MUTU BAJA TULANGAN :
  fy=240 MPa (BJTP-24) untuk notasi ø
  fy=400 MPa (BJTD-40) untuk notasi D
* BEBAN BERGUNA :
  BEBAN MATI TAMBAHAN = 150 kg/m2
  BEBAN HIDUP = 400 kg/m2

FOR TENDER R10

SEBELUM DILAKSANAKAN, SEMUA GAMBAR STRUKTUR HARUS DIPERIKSA ULANG DENGAN GAMBAR ARSITEKTUR DAN GAMBAR M&E SERTA GAMBAR LAIN YANG TERKAIT. APABILA TERDAPAT KETIDAKSESUAIAN, HARUS DILAKUKAN KONFIRMASI TERLEBIH DAHULU.

DILARANG MELAKUKAN PENGUKURAN BERDASARKAN SKALA, SEMUA UKURAN HARUS BERDASARKAN ANGKA YANG TERTULIS. APABILA ADA KEKURANGAN DAN/ATAU KETIDAKJELASAN, HARUS DIKONFIRMASIKAN TERLEBIH DAHULU.

NO	KETERANGAN	TANGGAL
5		
4		
3		
2		
1		

NAMA PROYEK

DENVER CITRALAND

LOKASI

SURABAYA

PENANGGUNG JAWAB

DIO RIEZKY, S.T.
NO. REG : 1.3.201.2.025.09.1102396
PERENCANA

INDRA PURNAMA
PENGAWAS / PELAKSANA

SUTOTO YAKOBUS
PEMILIK

TEKNIK INFRASTRUKTUR SIPIL

INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER

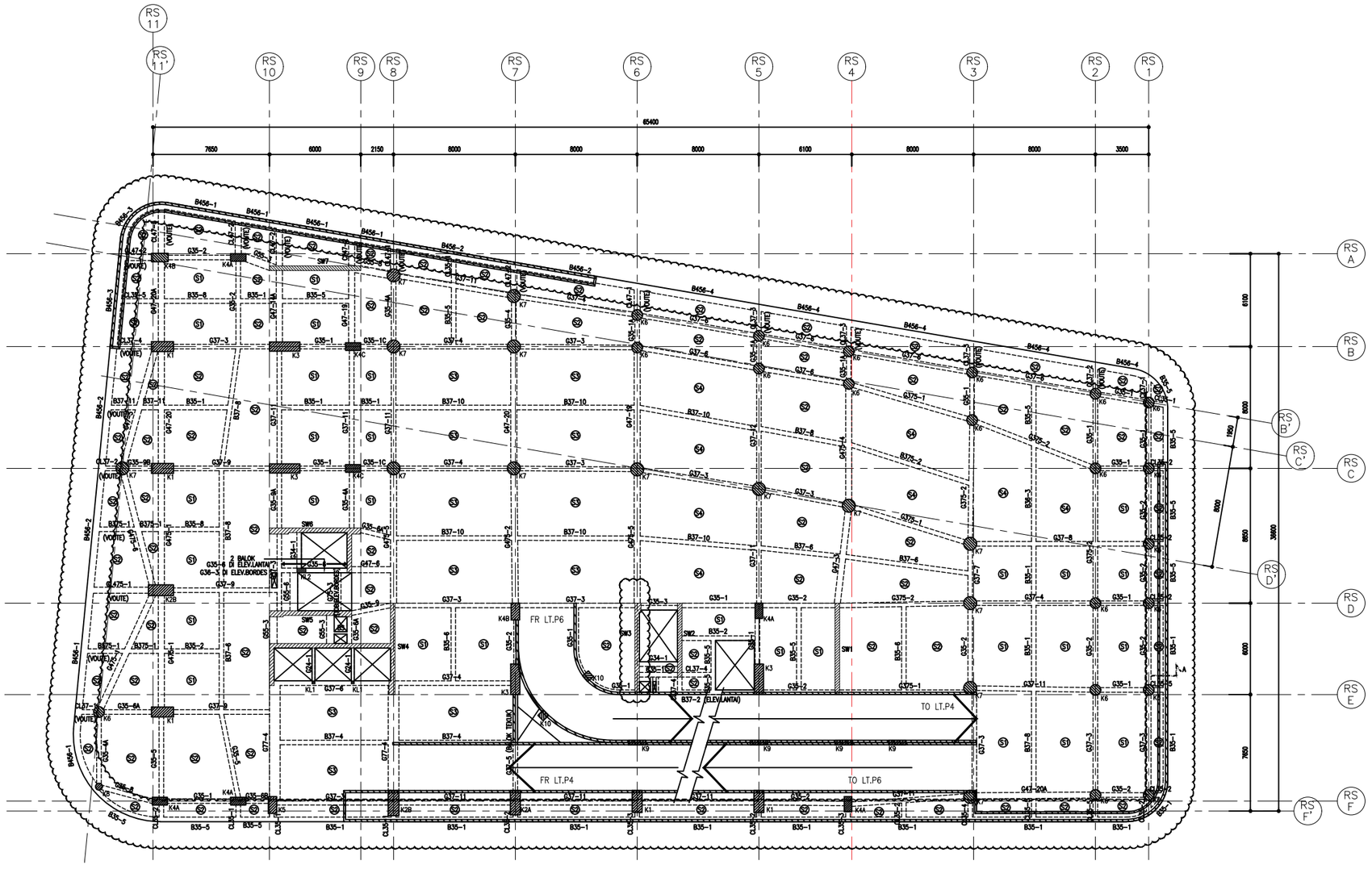
DISETUJUI OLEH:
Ir. MUDJI IRMAWAN,MS.,IPU-HAKI

JUDUL GAMBAR: DENAH LANTAI P4

SKALA: 1 : 150

KODE GAMBAR	TANGGAL
S	26-05-2018
NO. LEMBAR	JUMLAH LEMBAR
SB-105	

CATATAN :
1.SEMUA BALOK SHAFT BERUKURAN 150 X 250 KECUALI TERTULIS LAIN
2.BALOK DAN STRUKTUR ELEVASI RAMP TERGAMBAR PADA DENAH DAN DETAIL RAMP LBR S-801&S-802



DENAH LT.P5
SKALA : 1 : 150

KODE BALOK	DIMENSI
G/B/CL 34	300 x 400
G/B/CL 35	300 x 500
G/B/CL 36	300 x 600
G/B/CL 37	300 x 700
G/B/CL 375	300 x 750
G/B/CL 46	400 x 600
G/B/CL 47	400 x 700
G/B/CL 475	400 x 750
G/B/CL 55	500 x 500
G/B/CL 57	500 x 700
G/B/CL 75	700 x 500
G/B/CL 76	700 x 600
G/B/CL 77	700 x 700

LANTAI	B X H mm	B X H mm	B X H mm	B X H mm	B X H mm	B X H mm	B X H mm	MUTU BETON
LT.29 ~ LT. ATAP	550 x 950	550 x 950	550 x 950	500 x 1400	500 x 700	500 x 700	500 x 700	fc' 25
LT.22 ~ LT. 29	550 x 1100	550 x 1100	550 x 1100	500 x 1600	500 x 700	500 x 700	500 x 700	fc' 30
LT.15 ~ LT. 22	550 x 1250	550 x 1250	550 x 1250	500 x 1800	500 x 800	500 x 800	500 x 850	fc' 35
LT.9 ~ LT. 15	550 x 1350	550 x 1450	550 x 1450	500 x 2000	500 x 800	500 x 800	500 x 1000	fc' 40
LT.4 ~ LT. 9	650 x 1450	650 x 1600	700 x 1650	600 x 2000	500 x 1000	550 x 1100	550 x 1100	fc' 40
LT.B1 ~ LT. 4	650 x 1450	650 x 1600	700 x 1650	600 x 2000	500 x 1200	550 x 1250	550 x 1200	fc' 45
TIPE KOLOM	K1	K2A	K2B	K3	K4A / K4C	K4B	K5	

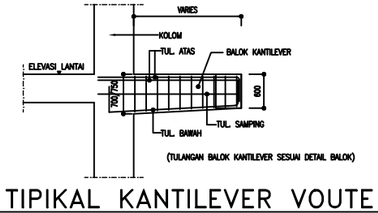
KOLOM PODIUM

LANTAI	B X H mm	B X H mm	B X H mm	B X H mm	B X H mm	MUTU BETON
LT.4 ~ LT. 9	ø700	ø850	ø450	1150 x 300	500 x 500	fc' 25
LT.B1 ~ LT. 4	ø700	ø850	ø450	1150 x 300	500 x 500	fc' 30
TIPE KOLOM	K6	K7	K8	K9	K10	

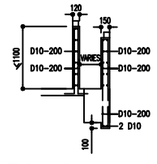
* LEVEL FFL

LEVEL LT. B = -4.50	LEVEL LT. 17 = +59.00
LEVEL LT. 1 = ±0.00	LEVEL LT. 18 = +62.15
LEVEL LT. P2 = +5.00	LEVEL LT. 19 = +65.30
LEVEL LT. P3 = +8.15	LEVEL LT. 20 = +68.45
LEVEL LT. P4 = +11.30	LEVEL LT. 21 = +71.60
LEVEL LT. P5 = +14.45	LEVEL LT. 23 = +74.75
LEVEL LT. P6 = +17.60	LEVEL LT. 25 = +77.90
LEVEL LT. P7 = +20.75	LEVEL LT. 26 = +81.05
LEVEL LT. P8 = +23.90	LEVEL LT. 27 = +84.20
LEVEL LT. E-DECK B = +28.40	LEVEL LT. 28 = +87.35
LEVEL LT. 8M = +31.40	LEVEL LT. 29 SB = +90.50
LEVEL LT. 9 = +34.40	LEVEL LT. 30 SB = +93.65
LEVEL LT. 9M = +37.40	LEVEL LT. 31 SB = +96.80
LEVEL LT. 10 = +40.40	LEVEL LT. 32 SB = +99.95
LEVEL LT. 10M = +43.40	LEVEL LT. 33 SB = +103.10
LEVEL LT. 11 = +46.40	LEVEL LT. 35 SB = +106.25
LEVEL LT. 12 = +49.55	LEVEL LT. 36 SB = +109.40
LEVEL LT. 15 = +52.70	LEVEL LT. L-RF = +113.05
LEVEL LT. 16 = +55.85	

DETAIL TIPIKAL KANTILEVER VOUTE
SKALA : 1 : 50 PERIMETER KHUSUS LT.2 ~ LT.8



POTONGAN A
SKALA : 1 : 50



CATATAN

* MUTU BETON BALOK, PLAT = fc'25
* MUTU BETON KOLOM LIHAT DETAIL PENULANGAN KOLOM
* MUTU BETON SHEAR WALL LIHAT DETAIL PENULANGAN
* SEMUA ELEMEN STRUKTUR YANG BERHUBUNGAN LANGSUNG DENGAN TANAH, MUTU BETON MIN fc'30
* MUTU BAJA TULANGAN :
  fy=240 MPa (BJTP-24) untuk notasi ø
  fy=400 MPa (BJTD-40) untuk notasi D
* BEBAN BERGUNA :
  BEBAN MATI TAMBAHAN = 150 kg/m2
  BEBAN HIDUP = 400 kg/m2

FOR TENDER R10

SEBELUM DILAKSANAKAN, SEMUA GAMBAR STRUKTUR HARUS DIPERIKSA ULANG DENGAN GAMBAR ARSITEKTUR DAN GAMBAR M&E SERTA GAMBAR LAIN YANG TERKAIT. APABILA TERDAPAT KETIDAKSESUAIAN, HARUS DILAKUKAN KONFIRMASI TERLEBIH DAHULU.

DILARANG MELAKUKAN PENGUKURAN BERDASARKAN SKALA, SEMUA UKURAN HARUS BERDASARKAN ANGKA YANG TERTULIS. APABILA ADA KEKURANGAN DAN/ATAU KETIDAKJELASAN, HARUS DIKONFIRMASIKAN TERLEBIH DAHULU.

NO	KETERANGAN	TANGGAL
5		
4		
3		
2		
1		

NAMA PROYEK

DENVER CITRALAND

LOKASI

SURABAYA

PENANGGUNG JAWAB

DIO RIEZKY, S.T.
NO. REG : 1.3.201.2.020.09.1102366
PERENCANA

INDRA PURNAMA
PENGAWAS / PELAKSANA

SUTOTO YAKOBUS
PEMILIK

TEKNIK INFRASTRUKTUR SIPIL

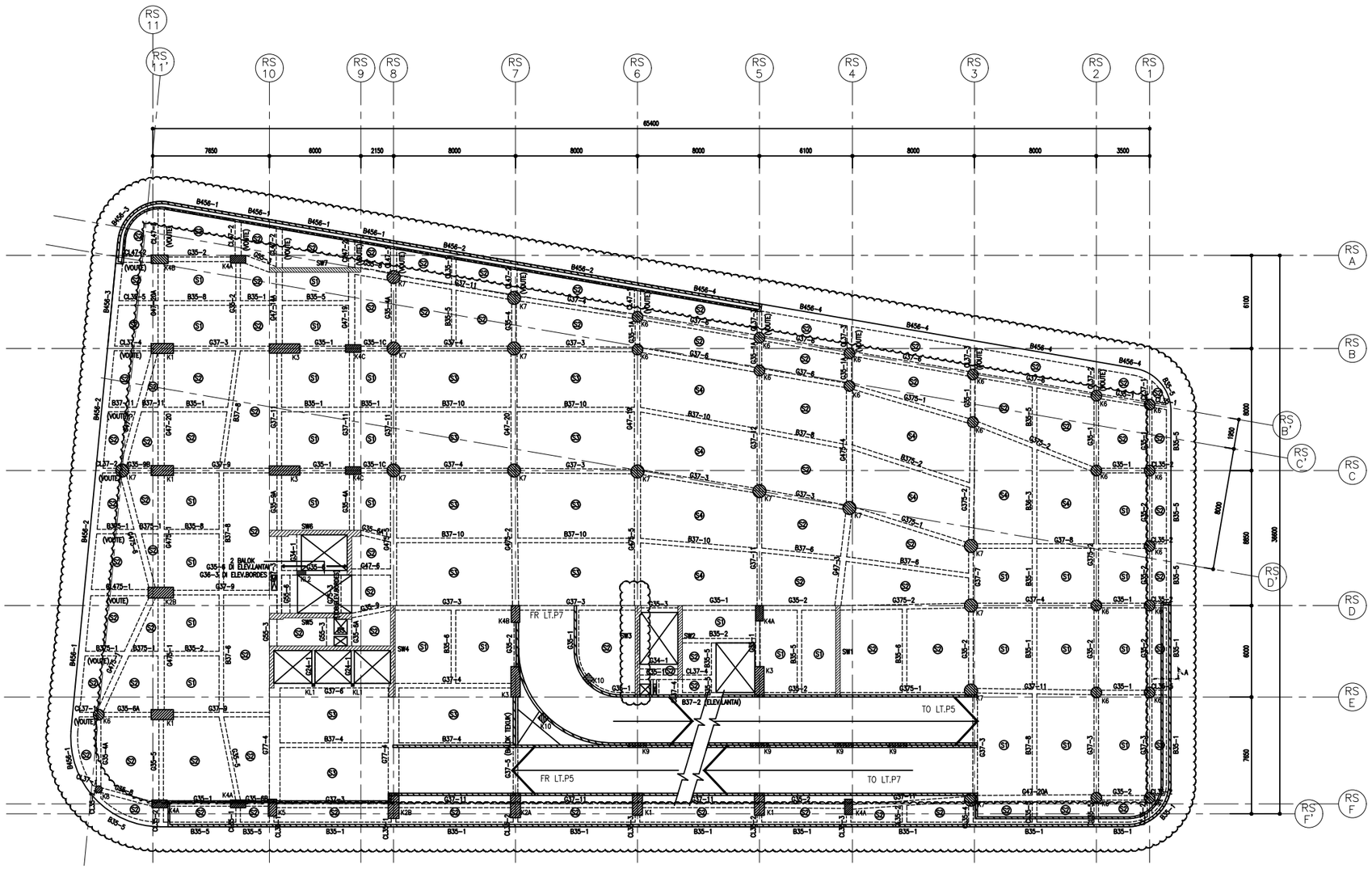
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER

DISETUJUI OLEH:
Ir. MUDJI IRMAWAN,MS.,IPU-HAKI

JUDUL GAMBAR	SKALA
DENAH LANTAI 5	1 : 150

KODE GAMBAR	TANGGAL
S	26-05-2018
NO. LEMBAR	JUMLAH LEMBAR
SB-106	

CATATAN :
1.SEMUA BALOK SHAFT BERUKURAN 150 X 250 KECUALI TERTULIS LAIN
2.BALOK DAN STRUKTUR ELEVASI RAMP TERGAMBAR PADA DENAH DAN DETAIL RAMP LBR S-801&S-802



DENAH LT.P6
SKALA : 1 : 150

KODE BALOK	DIMENSI
G/B/CL 34	300 x 400
G/B/CL 35	300 x 500
G/B/CL 36	300 x 600
G/B/CL 37	300 x 700
G/B/CL 375	300 x 750
G/B/CL 46	400 x 600
G/B/CL 47	400 x 700
G/B/CL 475	400 x 750
G/B/CL 55	500 x 500
G/B/CL 57	500 x 700
G/B/CL 75	700 x 500
G/B/CL 76	700 x 600
G/B/CL 77	700 x 700

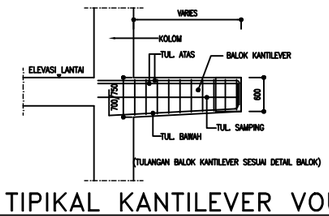
LANTAI	B X H mm	B X H mm	B X H mm	B X H mm	B X H mm	B X H mm	B X H mm	MUTU BETON
LT.29 ~ LT. ATAP	550 x 950	550 x 950	550 x 950	500 x 1400	500 x 700	500 x 700	500 x 700	fc' 25
LT.22 ~ LT. 29	550 x 1100	550 x 1100	550 x 1100	500 x 1600	500 x 700	500 x 700	500 x 700	fc' 30
LT.15 ~ LT. 22	550 x 1250	550 x 1250	550 x 1250	500 x 1800	500 x 800	500 x 800	500 x 850	fc' 35
LT.9 ~ LT. 15	550 x 1350	550 x 1450	550 x 1450	500 x 2000	500 x 800	500 x 800	500 x 1000	fc' 40
LT.4 ~ LT. 9	650 x 1450	650 x 1600	700 x 1650	600 x 2000	500 x 1000	550 x 1100	550 x 1100	fc' 40
LT.B1 ~ LT. 4	650 x 1450	650 x 1600	700 x 1650	600 x 2000	500 x 1200	550 x 1250	550 x 1200	fc' 45
TIPE KOLOM	K1	K2A	K2B	K3	K4A / K4C	K4B	K5	

KOLOM PODIUM

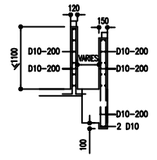
LANTAI	B X H mm	B X H mm	B X H mm	B X H mm	B X H mm	MUTU BETON
LT.4 ~ LT. 9	ø700	ø850	ø450	1150 x 300	500 x 500	fc' 25
LT.B1 ~ LT. 4	ø700	ø850	ø450	1150 x 300	500 x 500	fc' 30
TIPE KOLOM	K6	K7	K8	K9	K10	

* LEVEL FFL

LEVEL LT. B = -4.50	LEVEL LT. 17 = +59.00
LEVEL LT. 1 = ±0.00	LEVEL LT. 18 = +62.15
LEVEL LT. P2 = +5.00	LEVEL LT. 19 = +65.30
LEVEL LT. P3 = +8.15	LEVEL LT. 20 = +68.45
LEVEL LT. P4 = +11.30	LEVEL LT. 21 = +71.60
LEVEL LT. P5 = +14.45	LEVEL LT. 23 = +74.75
LEVEL LT. P6 = +17.60	LEVEL LT. 25 = +77.90
LEVEL LT. P7 = +20.75	LEVEL LT. 26 = +81.05
LEVEL LT. P8 = +23.90	LEVEL LT. 27 = +84.20
LEVEL LT. E-DECK 8 = +28.40	LEVEL LT. 28 = +87.35
LEVEL LT. 8M = +31.40	LEVEL LT. 29 SB = +90.50
LEVEL LT. 9 = +34.40	LEVEL LT. 30 SB = +93.65
LEVEL LT. 9M = +37.40	LEVEL LT. 31 SB = +96.80
LEVEL LT. 10 = +40.40	LEVEL LT. 32 SB = +99.95
LEVEL LT. 10M = +43.40	LEVEL LT. 33 SB = +103.10
LEVEL LT. 11 = +46.40	LEVEL LT. 35 SB = +106.25
LEVEL LT. 12 = +49.55	LEVEL LT. 36 SB = +109.40
LEVEL LT. 15 = +52.70	LEVEL LT. L-RF = +113.05
LEVEL LT. 16 = +55.85	



DETAIL TIPIKAL KANTILEVER VOUTE
SKALA : 1 : 50
PERIMETER KHUSUS LT.2 ~ LT.8



POTONGAN A
SKALA : 1 : 50

CATATAN

* MUTU BETON BALOK, PLAT = fc'25
* MUTU BETON KOLOM LIHAT DETAIL PENULANGAN KOLOM
* MUTU BETON SHEAR WALL LIHAT DETAIL PENULANGAN
* SEMUA ELEMEN STRUKTUR YANG BERHUBUNGAN LANGSUNG DENGAN TANAH, MUTU BETON MIN fc'30
* MUTU BAJA TULANGAN :
  fy=240 MPa (BJTP-24) untuk notasi ø
  fy=400 MPa (BJTD-40) untuk notasi D
* BEBAN BERGUNA :
  BEBAN MATI TAMBAHAN = 150 kg/m2
  BEBAN HIDUP = 400 kg/m2

FOR TENDER R10

SEBELUM DILAKSANAKAN, SEMUA GAMBAR STRUKTUR HARUS DIPERIKSA ULANG DENGAN GAMBAR ARSITEKTUR DAN GAMBAR M&E SERTA GAMBAR LAIN YANG TERKAIT. APABILA TERDAPAT KETIDAKSESUAIAN, HARUS DILAKUKAN KONFIRMASI TERLEBIH DAHULU.

DILARANG MELAKUKAN PENGUKURAN BERDASARKAN SKALA, SEMUA UKURAN HARUS BERDASARKAN ANGKA YANG TERTULIS. APABILA ADA KEKURANGAN DAN/ATAU KETIDAKJELASAN, HARUS DIKONFIRMASIKAN TERLEBIH DAHULU.

NO	KETERANGAN	TANGGAL
5		
4		
3		
2		
1		

NAMA PROYEK

DENVER CITRALAND

LOKASI

SURABAYA

PENANGGUNG JAWAB

DIO RIEZKY, S.T.
NO. REG : 1.2.201.2.0205.09.1102396
PERENCANA

INDRA PURNAMA
PENGAWAS / PELAKSANA

SUTOTO YAKOBUS
PEMILIK

TEKNIK INFRASTRUKTUR SIPIL

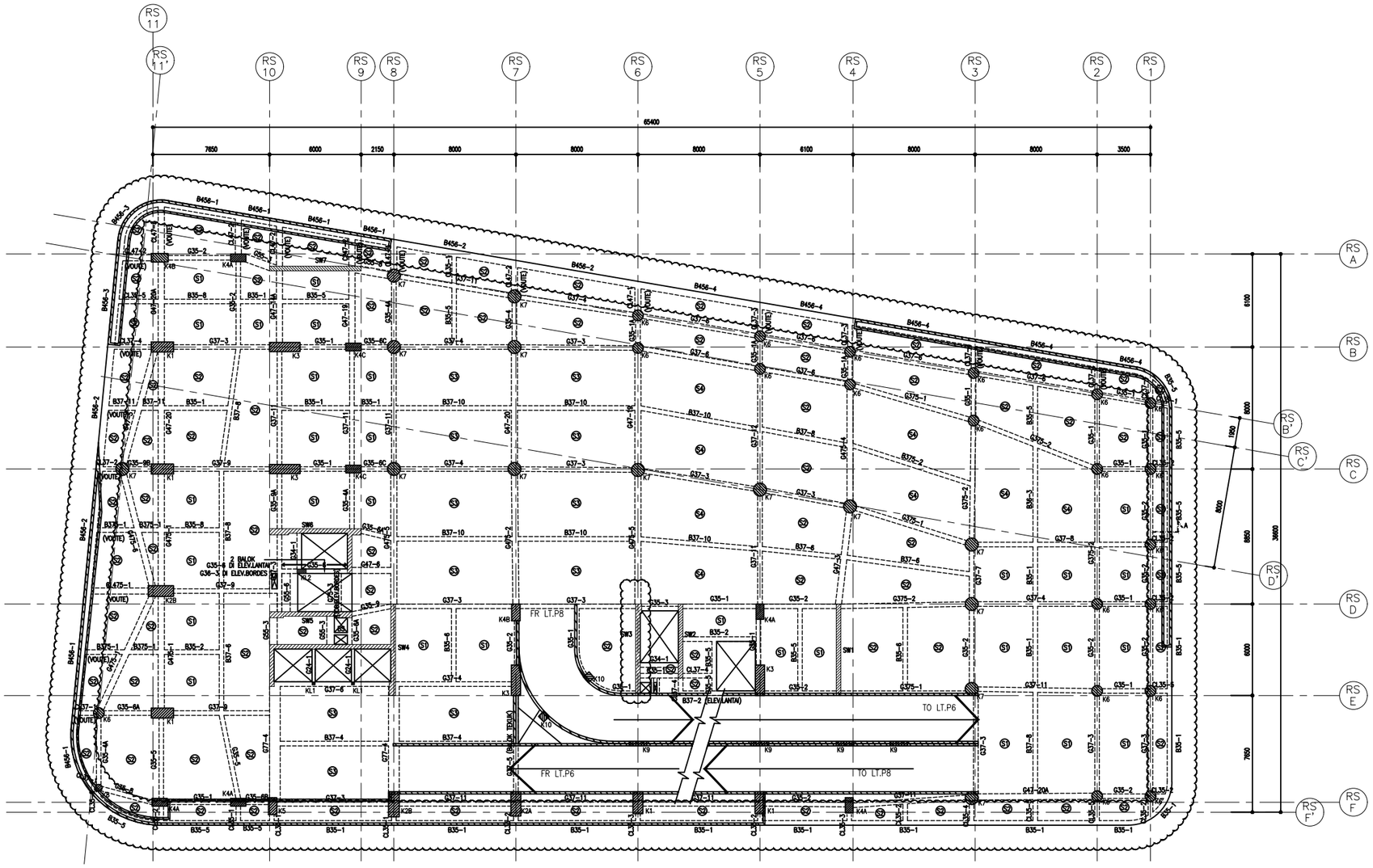
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER

DISETUJUI OLEH:
Ir. MUDJI IRMAWAN,MS.,IPU-HAKI

JUDUL GAMBAR	SKALA
DENAH LANTAI 6	1 : 150

KODE GAMBAR	TANGGAL
S	26-05-2018
NO. LEMBAR	JUMLAH LEMBAR
SB-107	

CATATAN :
1.SEMUA BALOK SHAFT BERUKURAN 150 X 250 KECUALI TERTULIS LAIN
2.BALOK DAN STRUKTUR ELEVASI RAMP TERGAMBAR PADA DENAH DAN DETAIL RAMP LBR S-801&S-802



DENAH LT.P7
SKALA : 1 : 150

KODE BALOK	DIMENSI
G/B/CL 34	300 x 400
G/B/CL 35	300 x 500
G/B/CL 36	300 x 600
G/B/CL 37	300 x 700
G/B/CL 375	300 x 750
G/B/CL 46	400 x 600
G/B/CL 47	400 x 700
G/B/CL 475	400 x 750
G/B/CL 55	500 x 500
G/B/CL 57	500 x 700
G/B/CL 75	700 x 500
G/B/CL 76	700 x 600
G/B/CL 77	700 x 700

LANTAI	B X H mm	B X H mm	B X H mm	B X H mm	B X H mm	B X H mm	B X H mm	MUTU BETON
LT.29 ~ LT. ATAP	550 x 950	550 x 950	550 x 950	500 x 1400	500 x 700	500 x 700	500 x 700	fc' 25
LT.22 ~ LT. 29	550 x 1100	550 x 1100	550 x 1100	500 x 1600	500 x 700	500 x 700	500 x 700	fc' 30
LT.15 ~ LT. 22	550 x 1250	550 x 1250	550 x 1250	500 x 1800	500 x 800	500 x 800	500 x 850	fc' 35
LT.9 ~ LT. 15	550 x 1350	550 x 1450	550 x 1450	500 x 2000	500 x 800	500 x 800	500 x 1000	fc' 40
LT.4 ~ LT. 9	650 x 1450	650 x 1600	700 x 1650	600 x 2000	500 x 1000	550 x 1100	550 x 1100	fc' 40
LT.B1 ~ LT. 4	650 x 1450	650 x 1600	700 x 1650	600 x 2000	500 x 1200	550 x 1250	550 x 1200	fc' 45
TIPE KOLOM	K1	K2A	K2B	K3	K4A / K4C	K4B	K5	

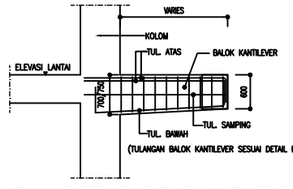
KOLOM PODIUM

LANTAI	B X H mm	B X H mm	B X H mm	B X H mm	B X H mm	MUTU BETON
LT.4 ~ LT. 9	ø700	ø850	ø450	1150 x 300	500 x 500	fc' 25
LT.B1 ~ LT. 4	ø700	ø850	ø450	1150 x 300	500 x 500	fc' 30
TIPE KOLOM	K6	K7	K8	K9	K10	

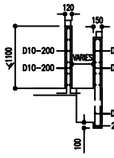
* LEVEL FFL

LEVEL LT. B = -4.50	LEVEL LT. 17 = +59.00
LEVEL LT. 1 = ±0.00	LEVEL LT. 18 = +62.15
LEVEL LT. P2 = +5.00	LEVEL LT. 19 = +65.30
LEVEL LT. P3 = +8.15	LEVEL LT. 20 = +68.45
LEVEL LT. P4 = +11.30	LEVEL LT. 21 = +71.60
LEVEL LT. P5 = +14.45	LEVEL LT. 23 = +74.75
LEVEL LT. P6 = +17.60	LEVEL LT. 25 = +77.90
LEVEL LT. P7 = +20.75	LEVEL LT. 26 = +81.05
LEVEL LT. P8 = +23.90	LEVEL LT. 27 = +84.20
LEVEL LT. C-DECK 8 = +28.40	LEVEL LT. 28 = +87.35
LEVEL LT. 8M = +31.40	LEVEL LT. 29 SB = +90.50
LEVEL LT. 9 = +34.40	LEVEL LT. 30 SB = +93.65
LEVEL LT. 9M = +37.40	LEVEL LT. 31 SB = +96.80
LEVEL LT. 10 = +40.40	LEVEL LT. 32 SB = +99.95
LEVEL LT. 10M = +43.40	LEVEL LT. 33 SB = +103.10
LEVEL LT. 11 = +46.40	LEVEL LT. 35 SB = +106.25
LEVEL LT. 12 = +49.55	LEVEL LT. 36 SB = +109.40
LEVEL LT. 15 = +52.70	LEVEL LT. L-RF = +113.05
LEVEL LT. 16 = +55.85	

DETAIL TIPIKAL KANTILEVER VOUTE
SKALA : 1 : 50 PERIMETER KHUSUS LT.2 ~ LT.8



POTONGAN A
SKALA : 1 : 50



CATATAN

* MUTU BETON BALOK, PLAT = fc'25
* MUTU BETON KOLOM LIHAT DETAIL PENULANGAN KOLOM
* MUTU BETON SHEAR WALL LIHAT DETAIL PENULANGAN
* SEMUA ELEMEN STRUKTUR YANG BERHUBUNGAN LANGSUNG DENGAN TANAH, MUTU BETON MIN fc'30
* MUTU BAJA TULANGAN :
  fy=240 MPa (BJTP-24) untuk notasi ø
  fy=400 MPa (BJTD-40) untuk notasi D
* BEBAN BERGUNA :
  BEBAN MATI TAMBAHAN = 150 kg/m2
  BEBAN HIDUP = 400 kg/m2

FOR TENDER R10

SEBELUM DILAKSANAKAN, SEMUA GAMBAR STRUKTUR HARUS DIPERIKSA ULANG DENGAN GAMBAR ARSITEKTUR DAN GAMBAR M&E SERTA GAMBAR LAIN YANG TERKAIT. APABILA TERDAPAT KETIDAKSESUAIAN, HARUS DILAKUKAN KONFIRMASI TERLEBIH DAHULU.

DILARANG MELAKUKAN PENGUKURAN BERDASARKAN SKALA, SEMUA UKURAN HARUS BERDASARKAN ANGKA YANG TERTULIS. APABILA ADA KEKURANGAN DAN/ATAU KETIDAKJELASAN, HARUS DIKONFIRMASIKAN TERLEBIH DAHULU.

NO	KETERANGAN	TANGGAL
5		
4		
3		
2		
1		

NAMA PROYEK

DENVER CITRALAND

LOKASI

SURABAYA

PENANGGUNG JAWAB

DIO RIEZKY, S.T.
NO. REG : 1.3.201.2.005.09.1102396
PERENCANA

PENGAWAS / PELAKSANA

INDRA PURNAMA

SUTOTO YAKOBUS
PEMILIK

TEKNIK INFRASTRUKTUR SIPIL

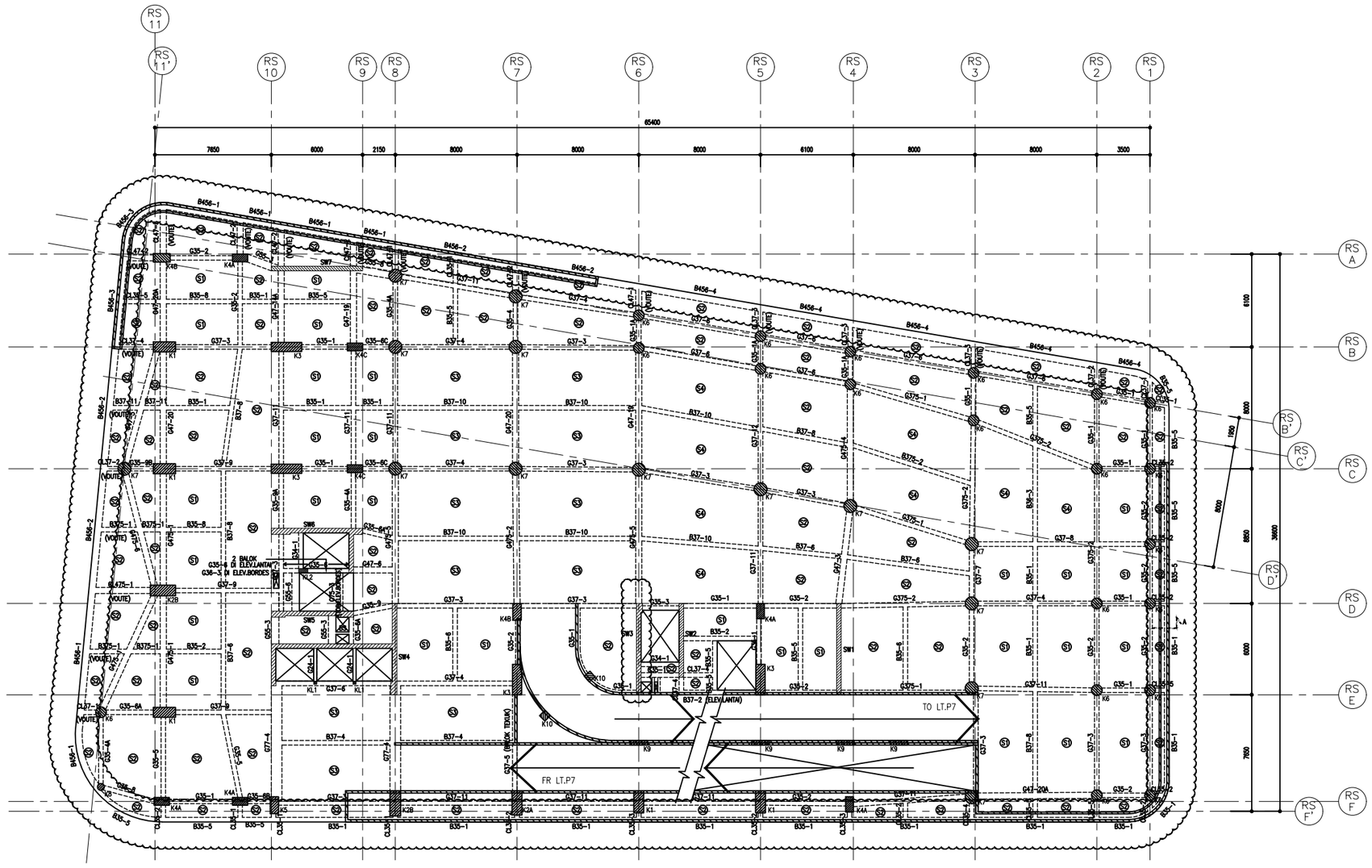
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER

DISETUJUI OLEH:
Ir. MUDJI IRMAWAN,MS.,IPU-HAKI

JUDUL GAMBAR	SKALA
DENAH LANTAI 7	1 : 150

KODE GAMBAR	TANGGAL
S	26-05-2018
NO. LEMBAR	JUMLAH LEMBAR
SB-108	

CATATAN :
1.SEMUA BALOK SHAFT BERUKURAN 150 X 250 KECUALI TERTULIS LAIN
2.BALOK DAN STRUKTUR ELEVASI RAMP TERGAMBAR PADA DENAH DAN DETAIL RAMP LBR S-801&S-802



DENAH LT.P8
SKALA : 1 : 150

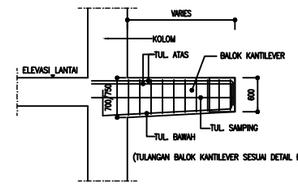
KODE BALOK	DIMENSI
G/B/CL 34	300 x 400
G/B/CL 35	300 x 500
G/B/CL 36	300 x 600
G/B/CL 37	300 x 700
G/B/CL 375	300 x 750
G/B/CL 46	400 x 600
G/B/CL 47	400 x 700
G/B/CL 475	400 x 750
G/B/CL 55	500 x 500
G/B/CL 57	500 x 700
G/B/CL 75	700 x 500
G/B/CL 76	700 x 600
G/B/CL 77	700 x 700

LANTAI	B X H mm	B X H mm	B X H mm	B X H mm	B X H mm	B X H mm	B X H mm	MUTU BETON
LT.29 ~ LT. ATAP	550 x 950	550 x 950	550 x 950	500 x 1400	500 x 700	500 x 700	500 x 700	fc' 25
LT.22 ~ LT. 29	550 x 1100	550 x 1100	550 x 1100	500 x 1600	500 x 700	500 x 700	500 x 700	fc' 30
LT.15 ~ LT. 22	550 x 1250	550 x 1250	550 x 1250	500 x 1800	500 x 800	500 x 800	500 x 850	fc' 35
LT.9 ~ LT. 15	550 x 1350	550 x 1450	550 x 1450	500 x 2000	500 x 800	500 x 800	500 x 1000	fc' 40
LT.4 ~ LT. 9	650 x 1450	650 x 1600	700 x 1650	600 x 2000	500 x 1000	550 x 1100	550 x 1100	fc' 40
LT.B1 ~ LT. 4	650 x 1450	650 x 1600	700 x 1650	600 x 2000	500 x 1200	550 x 1250	550 x 1200	fc' 45
TIPE KOLOM	K1	K2A	K2B	K3	K4A / K4C	K4B	K5	

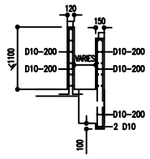
KOLOM PODIUM

LANTAI	B X H mm	B X H mm	B X H mm	B X H mm	B X H mm	MUTU BETON
LT.4 ~ LT. 9	ø700	ø850	ø450	1150 x 300	500 x 500	fc' 25
LT.B1 ~ LT. 4	ø700	ø850	ø450	1150 x 300	500 x 500	fc' 30
TIPE KOLOM	K6	K7	K8	K9	K10	

* LEVEL FFL
LEVEL LT. B = -4.50
LEVEL LT. 1 = ±0.00
LEVEL LT. P2 = +5.00
LEVEL LT. P3 = +8.15
LEVEL LT. P4 = +11.30
LEVEL LT. P5 = +14.45
LEVEL LT. P6 = +17.60
LEVEL LT. P7 = +20.75
LEVEL LT. P8 = +23.90
LEVEL LT. E-DECK B = +28.40
LEVEL LT. BM = +31.40
LEVEL LT. 9 = +34.40
LEVEL LT. 9M = +37.40
LEVEL LT. 10 = +40.40
LEVEL LT. 10M = +43.40
LEVEL LT. 11 = +46.40
LEVEL LT. 12 = +49.55
LEVEL LT. 15 = +52.70
LEVEL LT. 16 = +55.85
LEVEL LT. 17 = +59.00
LEVEL LT. 18 = +62.15
LEVEL LT. 19 = +65.30
LEVEL LT. 20 = +68.45
LEVEL LT. 21 = +71.60
LEVEL LT. 23 = +74.75
LEVEL LT. 25 = +77.90
LEVEL LT. 26 = +81.05
LEVEL LT. 27 = +84.20
LEVEL LT. 28 = +87.35
LEVEL LT. 29 SB = +90.50
LEVEL LT. 30 SB = +93.65
LEVEL LT. 31 SB = +96.80
LEVEL LT. 32 SB = +99.95
LEVEL LT. 33 SB = +103.10
LEVEL LT. 35 SB = +106.25
LEVEL LT. 36 SB = +109.40
LEVEL LT. L-RF = +113.05



DETAIL TIPIKAL KANTILEVER VOUTE
SKALA : 1 : 50 PERIMETER KHUSUS LT.2 ~ LT.8



POTONGAN A
SKALA : 1 : 50

CATATAN

* MUTU BETON BALOK, PLAT = fc'25
* MUTU BETON KOLOM LIHAT DETAIL PENULANGAN KOLOM
* MUTU BETON SHEAR WALL LIHAT DETAIL PENULANGAN
* SEMUA ELEMEN STRUKTUR YANG BERHUBUNGAN LANGSUNG DENGAN TANAH, MUTU BETON MIN fc'30
* MUTU BAJA TULANGAN :
  fy=240 MPa (BJTP-24) untuk notasi ø
  fy=400 MPa (BJTD-40) untuk notasi D
* BEBAN BERGUNA :
  BEBAN MATI TAMBAHAN = 150 kg/m2
  BEBAN HIDUP = 400 kg/m2

FOR TENDER R10

SEBELUM DILAKSANAKAN, SEMUA GAMBAR STRUKTUR HARUS DIPERIKSA ULANG DENGAN GAMBAR ARSITEKTUR DAN GAMBAR M&E SERTA GAMBAR LAIN YANG TERKAIT. APABILA TERDAPAT KETIDAKSESUAIAN, HARUS DILAKUKAN KONFIRMASI TERLEBIH DAHULU.

DILARANG MELAKUKAN PENGUKURAN BERDASARKAN SKALA, SEMUA UKURAN HARUS BERDASARKAN ANGKA YANG TERTULIS. APABILA ADA KEKURANGAN DAN/ATAU KETIDAKJELASAN, HARUS DIKONFIRMASIKAN TERLEBIH DAHULU.

NO	KETERANGAN	TANGGAL
5		
4		
3		
2		
1		

NAMA PROYEK

DENVER CITRALAND

LOKASI

SURABAYA

PENANGGUNG JAWAB

DIO RIEZKY, S.T.
NO. REG : 1.3.201.2.005.09.1102396
PERENCANA

INDRA PURNAMA
PENGAWAS / PELAKSANA

SUTOTO YAKOBUS
PEMILIK

TEKNIK INFRASTRUKTUR SIPIL

INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER

DISETUJUI OLEH:
Ir. MUDJI IRMAWAN,MS.,IPU-HAKI

JUDUL GAMBAR	SKALA
DENAH LANTAI 8	1 : 150

KODE GAMBAR	TANGGAL
S	26-05-2018
NO. LEMBAR	JUMLAH LEMBAR
SB-109	

KODE BALOK	DIMENSI
G/B/CL 34	300 x 400
G/B/CL 35	300 x 500
G/B/CL 36	300 x 600
G/B/CL 37	300 x 700
G/B/CL 375	300 x 750
G/B/CL 46	400 x 600
G/B/CL 47	400 x 700
G/B/CL 475	400 x 750
G/B/CL 55	500 x 500
G/B/CL 57	500 x 700
G/B/CL 75	700 x 500
G/B/CL 76	700 x 600
G/B/CL 77	700 x 700

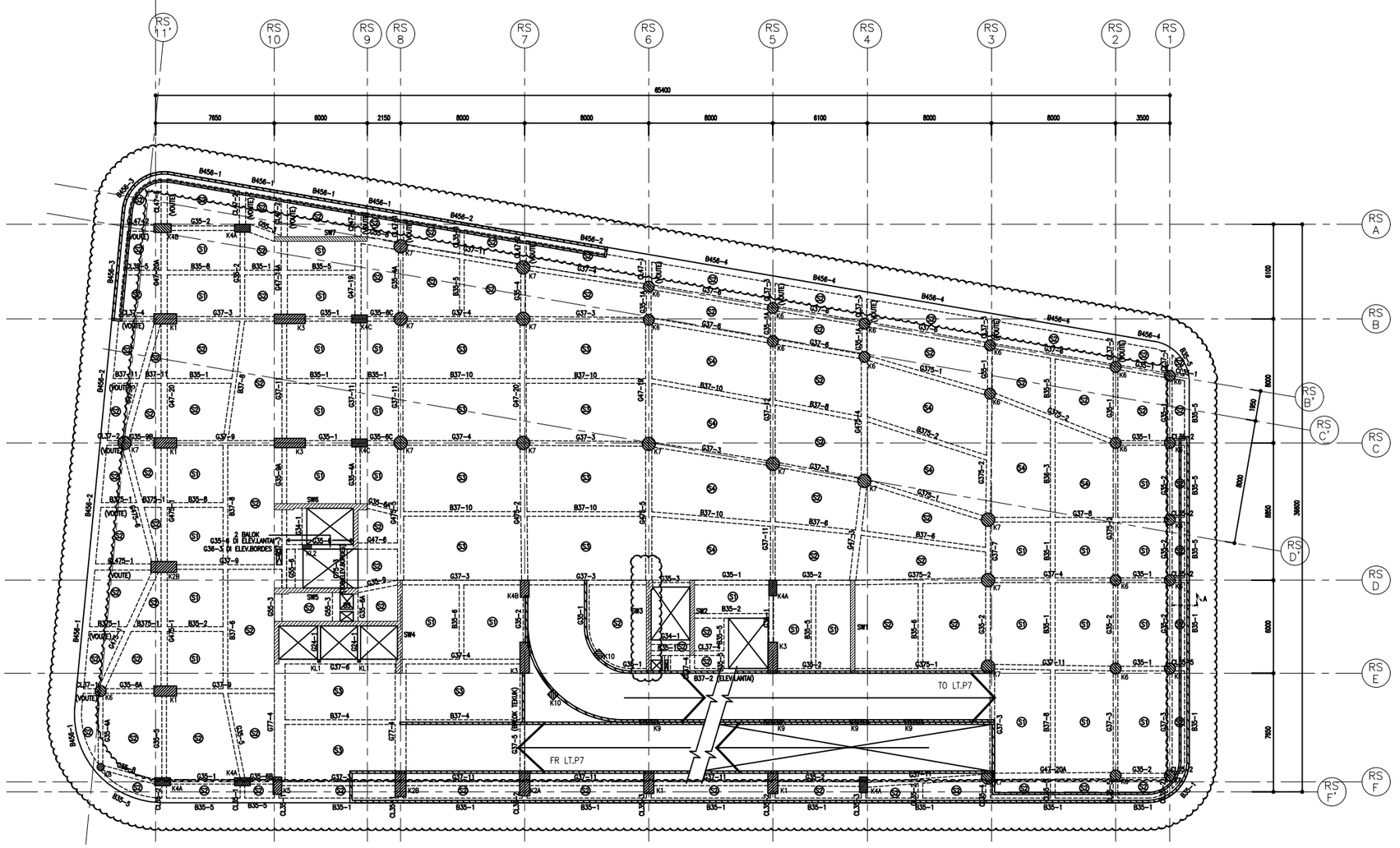
LANTAI	B X H mm	B X H mm	B X H mm	B X H mm	B X H mm	B X H mm	B X H mm	MUTU BETON
LT.29 ~ LT. ATAP	550 x 950	550 x 950	550 x 950	500 x 1400	500 x 700	500 x 700	500 x 700	fc' 25
LT.22 ~ LT. 29	550 x 1100	550 x 1100	550 x 1100	500 x 1600	500 x 700	500 x 700	500 x 700	fc' 30
LT.15 ~ LT. 22	550 x 1250	550 x 1250	550 x 1250	500 x 1800	500 x 800	500 x 800	500 x 850	fc' 35
LT.9 ~ LT. 15	550 x 1350	550 x 1450	550 x 1450	500 x 2000	500 x 800	500 x 800	500 x 1000	fc' 40
LT.4 ~ LT. 9	650 x 1450	650 x 1600	700 x 1650	600 x 2000	500 x 1000	550 x 1100	550 x 1100	fc' 40
LT.B1 ~ LT. 4	650 x 1450	650 x 1600	700 x 1650	600 x 2000	500 x 1200	550 x 1250	550 x 1200	fc' 45
TIPE KOLOM	K1	K2A	K2B	K3	K4A / K4C	K4B	K5	

KOLOM PODIUM

LANTAI	B X H mm	B X H mm	B X H mm	B X H mm	B X H mm	MUTU BETON
LT.4 ~ LT. 9	ø700	ø850	ø450	1150 x 300	500 x 500	fc' 25
LT.B1 ~ LT. 4	ø700	ø850	ø450	1150 x 300	500 x 500	fc' 30
TIPE KOLOM	K6	K7	K8	K9	K10	

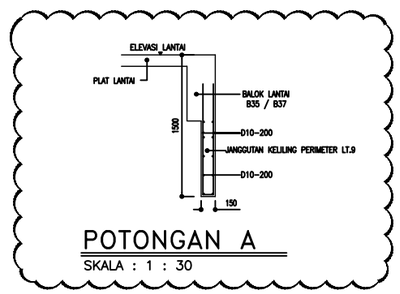
KOLOM SOHO~MEZZANINE

LANTAI	B X H mm	B X H mm	MUTU BETON
LT.SOHO ~ LT. MEZZ	200 x 450	300 x 300	fc' 25
TIPE KOLOM	KS1	KS2	



DENAH LT.E-DECK 8

SKALA : 1 : 150



POTONGAN A

SKALA : 1 : 30

* LEVEL FFL

LEVEL LT. B = +-4.50
LEVEL LT. 1 = ±0.00
LEVEL LT. P2 = +5.00
LEVEL LT. P3 = +8.15
LEVEL LT. P4 = +11.30
LEVEL LT. P5 = +14.45
LEVEL LT. P6 = +17.60
LEVEL LT. P7 = +20.75
LEVEL LT. P8 = +23.90
LEVEL LT. E-DECK 8 = +28.40
LEVEL LT. 8M = +31.40
LEVEL LT. 9 = +34.40
LEVEL LT. 9M = +37.40
LEVEL LT. 10 = +40.40
LEVEL LT. 10M = +43.40
LEVEL LT. 11 = +46.40
LEVEL LT. 12 = +49.55
LEVEL LT. 15 = +52.70
LEVEL LT. 16 = +55.85
LEVEL LT. 17 = +59.00
LEVEL LT. 18 = +62.15
LEVEL LT. 19 = +65.30
LEVEL LT. 20 = +68.45
LEVEL LT. 21 = +71.60
LEVEL LT. 23 = +74.75
LEVEL LT. 25 = +77.90
LEVEL LT. 26 = +81.05
LEVEL LT. 27 = +84.20
LEVEL LT. 28 = +87.35
LEVEL LT. 29 SB = +90.50
LEVEL LT. 30 SB = +93.65
LEVEL LT. 31 SB = +96.80
LEVEL LT. 32 SB = +99.95
LEVEL LT. 33 SB = +103.10
LEVEL LT. 35 SB = +106.25
LEVEL LT. 36 SB = +109.40
LEVEL LT. L~RF = +113.05

CATATAN

* MUTU BETON BALOK, PLAT = fc'25
* MUTU BETON KOLOM LIHAT DETAIL PENULANGAN KOLOM
* MUTU BETON SHEAR WALL LIHAT DETAIL PENULANGAN
* SEMUA ELEMEN STRUKTUR YANG BERHUBUNGAN LANGSUNG DENGAN TANAH, MUTU BETON MIN fc'30
* MUTU BAJA TULANGAN :
  fy=240 MPa (BJTP-24) untuk notasi ø
  fy=400 MPa (BJTD-40) untuk notasi D
* BEBAN BERGUNA :
  BEBAN MATI TAMBAHAN = 150 kg/m2
  BEBAN HIDUP = 400 kg/m2

FOR TENDER R10

SEBELUM DILAKSANAKAN, SEMUA GAMBAR STRUKTUR HARUS DIPERIKSA ULANG DENGAN GAMBAR ARSITEKTUR DAN GAMBAR M&E SERTA GAMBAR LAIN YANG TERKAIT. APABILA TERDAPAT KETIDAKSESUAIAN, HARUS DILAKUKAN KONFIRMASI TERLEBIH DAHULU.

DILARANG MELAKUKAN PENGUKURAN BERDASARKAN SKALA, SEMUA UKURAN HARUS BERDASARKAN ANGKA YANG TERTULIS. APABILA ADA KEKURANGAN DAN/ATAU KETIDAKJELASAN, HARUS DIKONFIRMASIKAN TERLEBIH DAHULU.

NO	KETERANGAN	TANGGAL
5		
4		
3		
2		
1		

NAMA PROYEK

DENVER CITRALAND

LOKASI

SURABAYA

PENANGGUNG JAWAB

DIO RIEZKY, S.T. NO. REG : 1.3.201.2.0215.09.1102396 PERENCANA	
BUDIYA PURNAMA PENGAWAS / PELAKSANA	
SUTOTO YAKOBUS PEMILIK	

TEKNIK INFRASTRUKTUR SIPIL

INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER

DISETUJUI OLEH:
Ir. MUDJI IRMAWAN,MS.,IPU-HAKI

JUDUL GAMBAR	SKALA
DENAH LT E-DECK 8	1 : 150

KODE GAMBAR	TANGGAL
S	26-05-2018
NO. LEMBAR	JUMLAH LEMBAR
SB-110	

* LEVEL FFL

LEVEL LT. B = −4.50	LEVEL LT. 17 = +59.00
LEVEL LT. 1 = ±0.00	LEVEL LT. 18 = +62.15
LEVEL LT. P2 = +5.00	LEVEL LT. 19 = +65.30
LEVEL LT. P3 = +8.15	LEVEL LT. 20 = +68.45
LEVEL LT. P4 = +11.30	LEVEL LT. 21 = +71.60
LEVEL LT. P5 = +14.45	LEVEL LT. 23 = +74.75
LEVEL LT. P6 = +17.60	LEVEL LT. 25 = +77.90
LEVEL LT. P7 = +20.75	LEVEL LT. 26 = +81.05
LEVEL LT. P8 = +23.90	LEVEL LT. 27 = +84.20
LEVEL LT. E-DECK 8 = +28.40	LEVEL LT. 28 = +87.35
LEVEL LT. 8M = +31.40	LEVEL LT. 29 SB = +90.50
LEVEL LT. 9 = +34.40	LEVEL LT. 30 SB = +93.65
LEVEL LT. 9M = +37.40	LEVEL LT. 31 SB = +96.80
LEVEL LT. 10 = +40.40	LEVEL LT. 32 SB = +99.95
LEVEL LT. 10M = +43.40	LEVEL LT. 33 SB = +103.10
LEVEL LT. 11 = +46.40	LEVEL LT. 35 SB = +106.25
LEVEL LT. 12 = +49.55	LEVEL LT. 36 SB = +109.40
LEVEL LT. 15 = +52.70	LEVEL LT. L-RF = +113.05
LEVEL LT. 16 = +55.85	

KODE BALOK	DIMENSI
G/B/CL 34	300 x 400
G/B/CL 35	300 x 500
G/B/CL 36	300 x 600
G/B/CL 37	300 x 700
G/B/CL 375	300 x 750
G/B/CL 46	400 x 600
G/B/CL 47	400 x 700
G/B/CL 475	400 x 750
G/B/CL 55	500 x 500
G/B/CL 57	500 x 700
G/B/CL 75	700 x 500
G/B/CL 76	700 x 600
G/B/CL 77	700 x 700

LANTAI	B X H mm	B X H mm	B X H mm	B X H mm	B X H mm	B X H mm	B X H mm	MUTU BETON
LT.29 ~ LT. ATAP	550 x 950	550 x 950	550 x 950	500 x 1400	500 x 700	500 x 700	500 x 700	fc' 25
LT.22 ~ LT. 29	550 x 1100	550 x 1100	550 x 1100	500 x 1600	500 x 700	500 x 700	500 x 700	fc' 30
LT.15 ~ LT. 22	550 x 1250	550 x 1250	550 x 1250	500 x 1800	500 x 800	500 x 800	500 x 850	fc' 35
LT.9 ~ LT. 15	550 x 1350	550 x 1450	550 x 1450	500 x 2000	500 x 800	500 x 800	500 x 1000	fc' 40
LT.4 ~ LT. 9	650 x 1450	650 x 1600	700 x 1650	600 x 2000	500 x 1000	550 x 1100	550 x 1100	fc' 40
LT.B1 ~ LT. 4	650 x 1450	650 x 1600	700 x 1650	600 x 2000	500 x 1200	550 x 1250	550 x 1200	fc' 45
TIPE KOLOM	K1	K2A	K2B	K3	K4A / K4C	K4B	K5	

KOLOM SOHO~MEZZANINE

LANTAI	B X H mm	B X H mm	MUTU BETON
LT.SOHO ~ LT. MEZZ	200 x 450	300 x 300	fc' 25
TIPE KOLOM	KS1	KS2	

SEMUA BALOK SHAFT BERUKURAN 150 X 250
KECUALI TERTULIS LAIN

DENAH LANTAI 8M

SKALA : 1 : 100

CATATAN

- MUTU BETON BALOK, PLAT = fc'25
- MUTU BETON KOLOM LIHAT DETAIL PENULANGAN KOLOM
- MUTU BETON SHEAR WALL LIHAT DETAIL PENULANGAN
- SEMUA ELEMEN STRUKTUR YANG BERHUBUNGAN LANGSUNG DENGAN TANAH, MUTU BETON MIN fc'30
- MUTU BAJA TULANGAN :
  fy=240 MPa (BJTP-24) untuk notasi ø
  fy=400 MPa (BJTD-40) untuk notasi D
- BEBAN BERGUNA :
  BEBAN MATI TAMBAHAN = 150 kg/m2
  BEBAN HIDUP = 250 kg/m2

FOR TENDER R10

SEBELUM DILAKSANAKAN, SEMUA GAMBAR STRUKTUR HARUS DIPERIKSA ULANG DENGAN GAMBAR ARSITEKTUR DAN GAMBAR M&E SERTA GAMBAR LAIN YANG TERKAIT. APABILA TERDAPAT KETIDAKSESUAIAN, HARUS DILAKUKAN KONFIRMASI TERLEBIH DAHULU.

DILARANG MELAKUKAN PENGUKURAN BERDASARKAN SKALA, SEMUA UKURAN HARUS BERDASARKAN ANGKA YANG TERTULIS. APABILA ADA KEKURANGAN DAN/ATAU KETIDAKJELASAN, HARUS DIKONFIRMASIKAN TERLEBIH DAHULU.

NO	KETERANGAN	TANGGAL
5		
4		
3		
2		
1		

NAMA PROYEK

DENVER CITRALAND

LOKASI

SURABAYA

PENANGGUNG JAWAB

DIO RIEZKY, S.T.
NO. REG : 1.2.201.2.035.09.1102386
PERENCANA

INDRA PURNAMA
PENGAWAS / PELAKSANA

SUTOTO YAKOBUS
PEMILIK

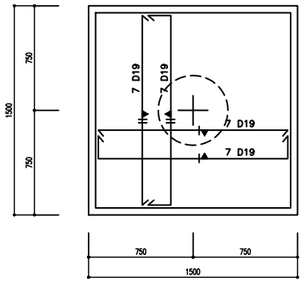
TEKNIK INFRASTRUKTUR SIPIL

INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER

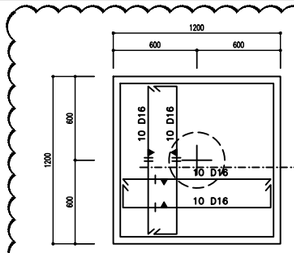
DISETUJUI OLEH:
Ir. MUDJI IRMAWAN,MS.,IPU-HAKI

JUDUL GAMBAR	SKALA
DENAH LANTAI 10	1 : 100

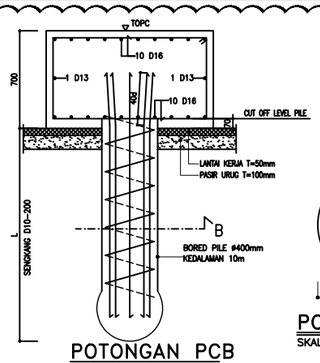
KODE GAMBAR	TANGGAL
S	26-05-2018
NO. LEMBAR	JUMLAH LEMBAR
SB-111	



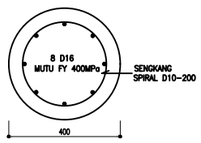
PC.1 TEBAL 800mm
SKALA 1:20 fc'30



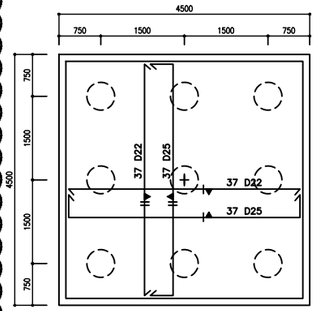
PC.1A TEBAL 700mm
SKALA 1:20 fc'30



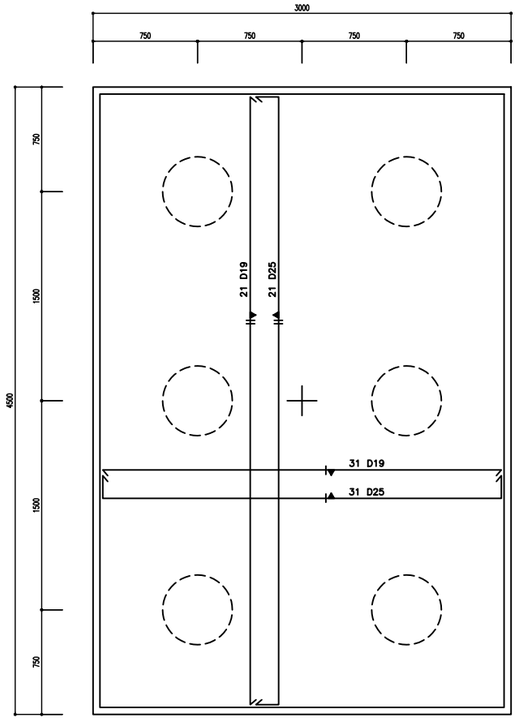
POTONGAN PCB
SKALA 1:20



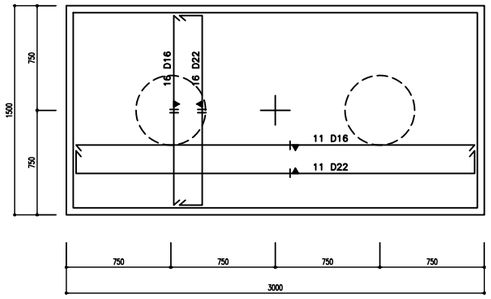
POTONGAN B
SKALA 1:10



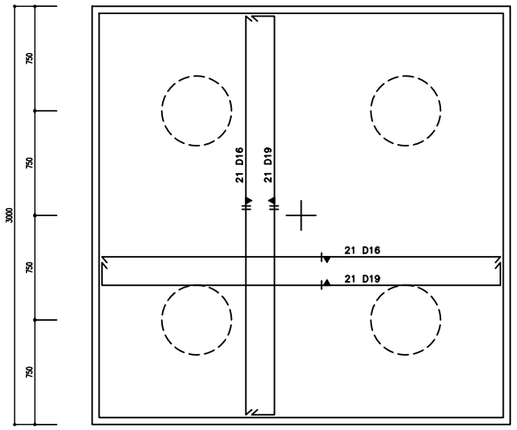
PC.9 TEBAL 1700mm
SKALA 1:50 fc'30



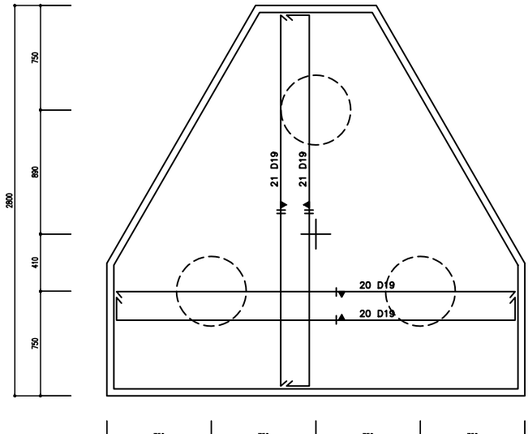
PC.6 TEBAL 1400mm
SKALA 1:20 fc'30



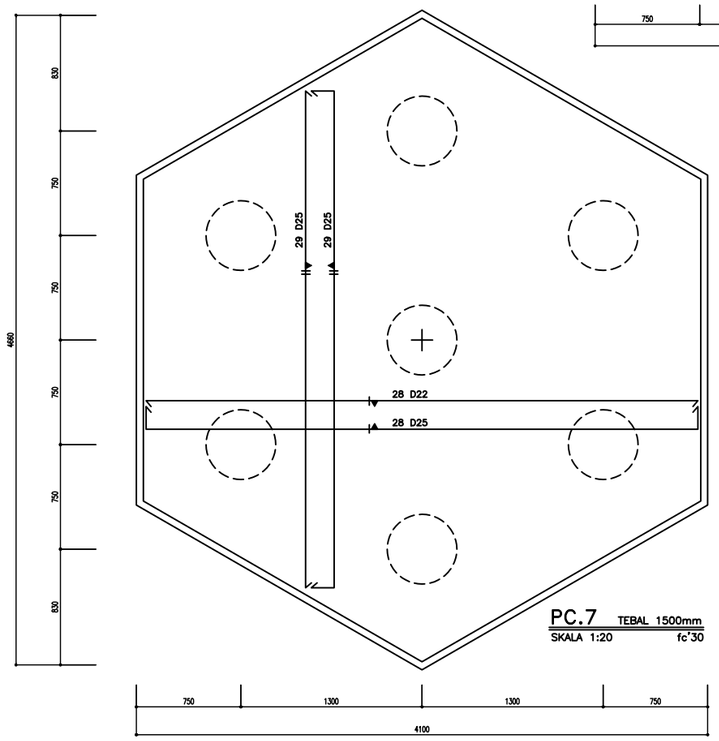
PC.2 TEBAL 800mm
SKALA 1:20 fc'30



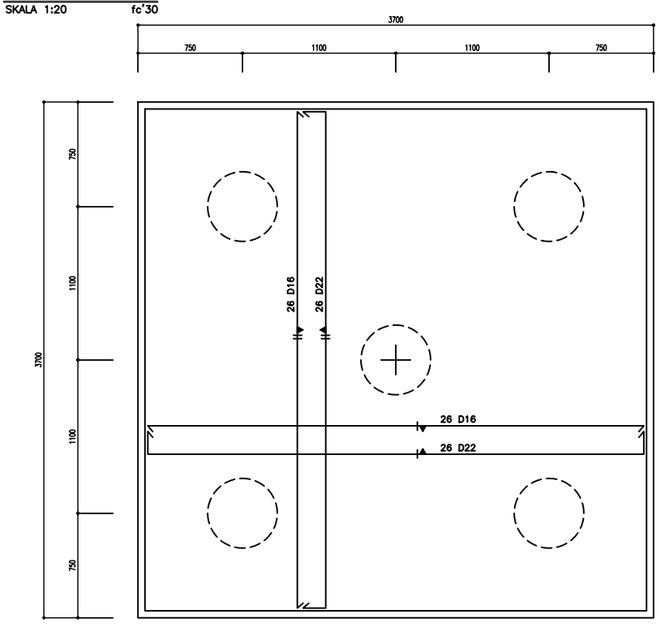
PC.4 TEBAL1100mm
SKALA 1:20 fc'30



PC.3 TEBAL 1000mm
SKALA 1:20 fc'30

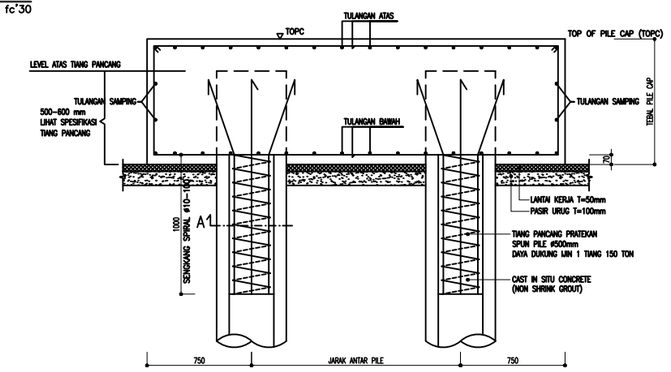


PC.7 TEBAL 1500mm
SKALA 1:20 fc'30

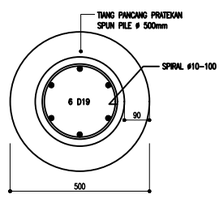


PC.5 TEBAL 1200mm
SKALA 1:20 fc'30

TEBAL PILE CAP	TULANGAN SAMPING
700 mm	1 D13
800 mm	2 D13
900~1100 mm	3 D13
1200~1500 mm	4 D13
1600~1850 mm	5 D13
2000 mm	6 D13
2500 mm	7 D13



POTONGAN PILE CAP
SKALA 1:20 TIPIKAL ⌀50cm



POTONGAN A
SKALA 1:10

CATATAN

* MUTU BETON BORED PILE = fc'30
* MUTU BETON BALOK, PLAT = fc'25
* MUTU BETON KOLOM LIHAT DETAIL PENULANGAN KOLOM
* MUTU BETON SHEAR WALL LIHAT DETAIL PENULANGAN
* SEMUA ELEMEN STRUKTUR YANG BERHUBUNGAN LANGSUNG DENGAN TANAH, MUTU BETON MIN fc'30
* MUTU BAJA TULANGAN :
  fy=240 MPa (BJTP-24) untuk notasi ⌀
  fy=400 MPa (BJTD-40) untuk notasi D

FOR TENDER R10

SEBELUM DILAKSANAKAN, SEMUA GAMBAR STRUKTUR HARUS DIPERIKSA ULANG DENGAN GAMBAR ARSITEKTUR DAN

APABILA TERDAPAT KETIDAKSESUAIAN, HARUS DILAKUKAN KONFIRMASI TERLEBIH DAHULU.

DILARANG MELAKUKAN PENGUKURAN BERDASARKAN SKALA, SEMUA UKURAN HARUS BERDASARKAN ANGKA YANG TERTULIS. APABILA ADA KEKURANGAN DAN/ATAU KETIDAKJELASAN, HARUS DIKONFIRMASIKAN TERLEBIH DAHULU.

NO	KETERANGAN	TANGGAL
5		
4		
3		
2		
1		

NAMA PROYEK

DENVER CITRALAND

LOKASI

SURABAYA

PENANGGUNG JAWAB

DIO RIEZKY, S.T.
NO. REG : 1.2.201.2.035.09.1102396
PERENCANA

INDRA PURNAMA
PENGAWAS / PELAKSANA

SUTOTO YAKOBUS
PEMILIK

TEKNIK INFRASTRUKTUR SIPIL

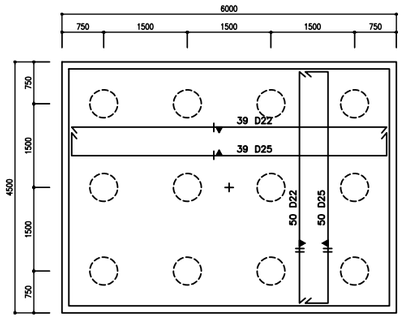
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER

DISETUJUI OLEH:
Ir. MUDJI IRMAWAN,MS.,IPU-HAKI

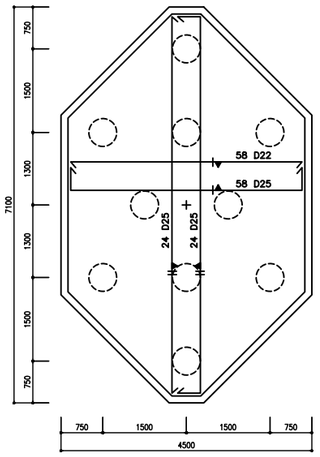
JUDUL GAMBAR | SKALA

DETAIL PILE CAP (LEMBAR 1) | LHT GBR

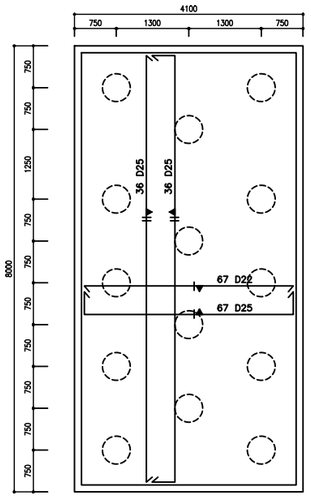
KODE GAMBAR	TANGGAL
S	26-05-2018
NO. LEMBAR	JUMLAH LEMBAR
SB-201	



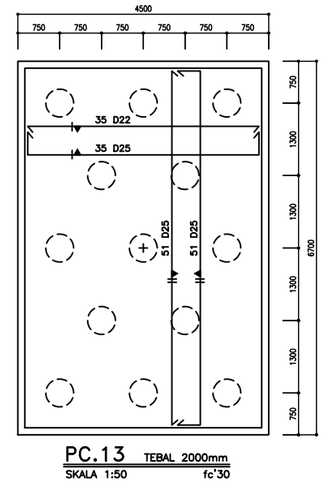
PC.12 TEBAL 1850mm
SKALA 1:50 fc'30



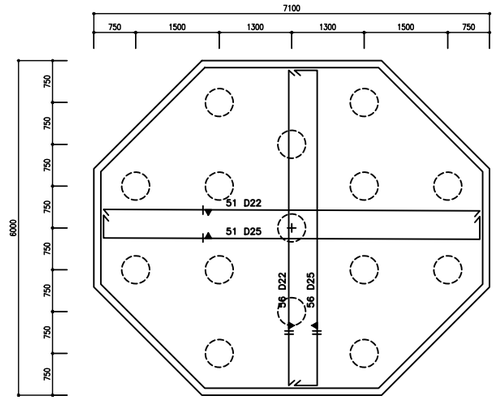
PC.10 TEBAL 1500mm
SKALA 1:50 fc'30



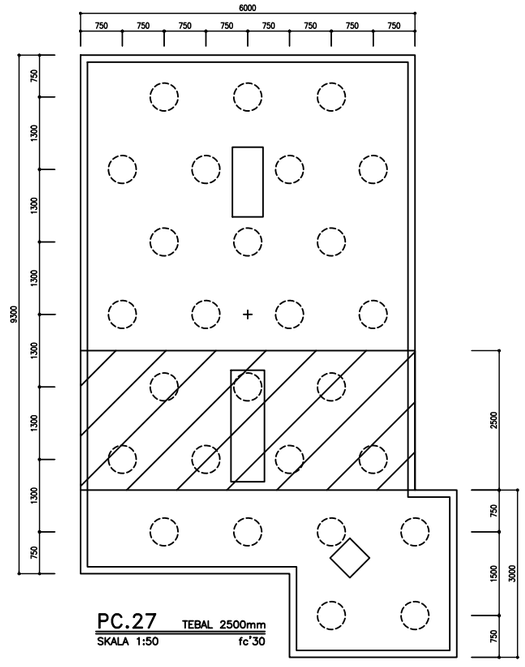
PC.14 TEBAL 1850mm
SKALA 1:50 fc'30



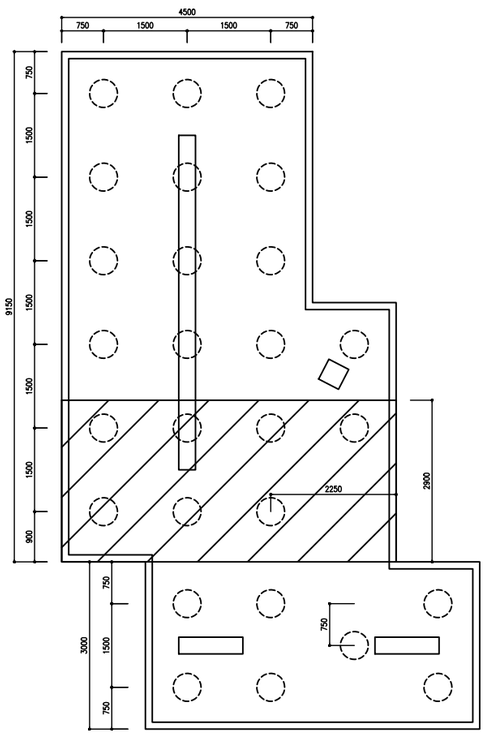
PC.13 TEBAL 2000mm
SKALA 1:50 fc'30



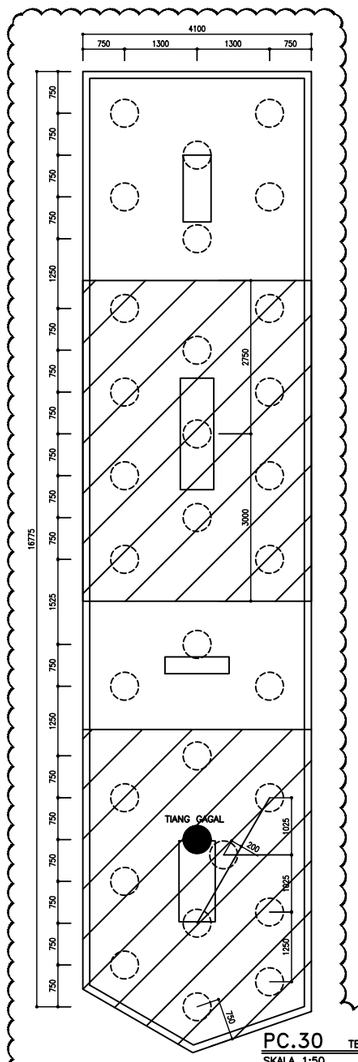
PC.15 TEBAL 2000mm
SKALA 1:50 fc'30



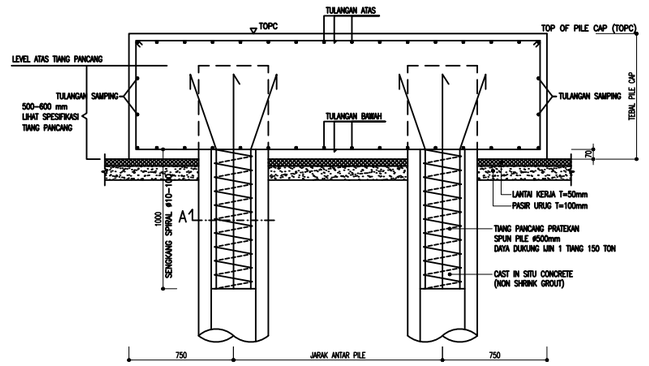
PC.27 TEBAL 2500mm
SKALA 1:50 fc'30



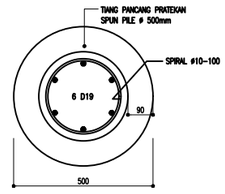
PC.27A TEBAL 2500mm
SKALA 1:50 fc'30



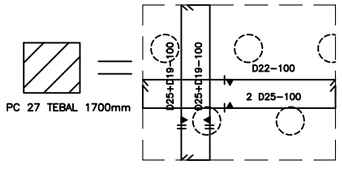
PC.30 TEBAL 2500mm
SKALA 1:50 fc'30

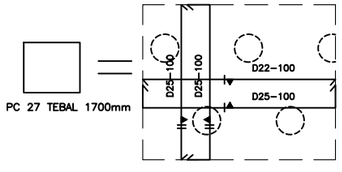


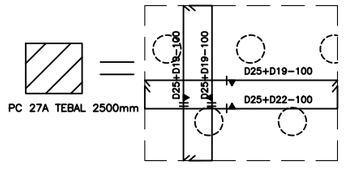
POTONGAN PILE CAP
SKALA 1:20 TIPIKAL ø50cm

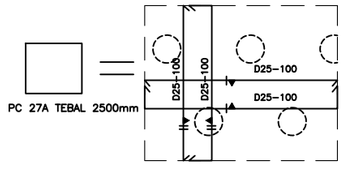


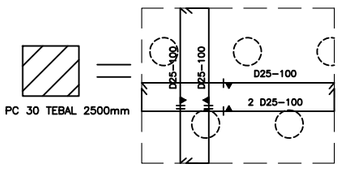
POTONGAN A
SKALA 1:10

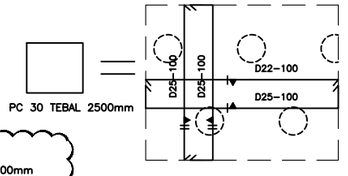












TEBAL PILE CAP	TULANGAN SAMPING
800 mm	2 D13
900~1100 mm	3 D13
1200~1500 mm	4 D13
1600~1850 mm	5 D13
2000 mm	6 D13
2500 mm	7 D13

CATATAN

* MUTU BETON BORED PILE = fc'30
* MUTU BETON BALOK, PLAT = fc'25
* MUTU BETON KOLOM LIHAT DETAIL PENULANGAN KOLOM
* MUTU BETON SHEAR WALL LIHAT DETAIL PENULANGAN
* SEMUA ELEMEN STRUKTUR YANG BERHUBUNGAN LANGSUNG DENGAN TANAH, MUTU BETON MIN fc'30
* MUTU BAJA TULANGAN :
  fy=240 MPa (BJTP–24) untuk notasi ø
  fy=400 MPa (BJTD–40) untuk notasi D

FOR TENDER R10

SEBELUM DILAKSANAKAN, SEMUA GAMBAR STRUKTUR HARUS DIPERIKSA ULANG DENGAN GAMBAR ARSITEKTUR DAN GAMBAR M&E SERTA GAMBAR LAIN YANG TERKAIT. APABILA TERDAPAT KETIDAKSESUAIAN, HARUS DILAKUKAN KONFIRMASI TERLEBIH DAHULU.

DILARANG MELAKUKAN PENGUKURAN BERDASARKAN SKALA, SEMUA UKURAN HARUS BERDASARKAN ANGKA YANG TERTULIS. APABILA ADA KEKURANGAN DAN/ATAU KETIDAKJELASAN, HARUS DIKONFIRMASIKAN TERLEBIH DAHULU.

NO	KETERANGAN	TANGGAL
5		
4		
3		
2		
1		

NAMA PROYEK

DENVER CITRALAND

LOKASI

SURABAYA

PENANGGUNG JAWAB

DIO RIEZKY, S.T.
NO. REG : 1.2.201.2.035.09.1102396
PERENCANA

INDRA PURNAMA
PENGAWAS / PELAKSANA

SUTOTO YAKOBUS
PEMILIK

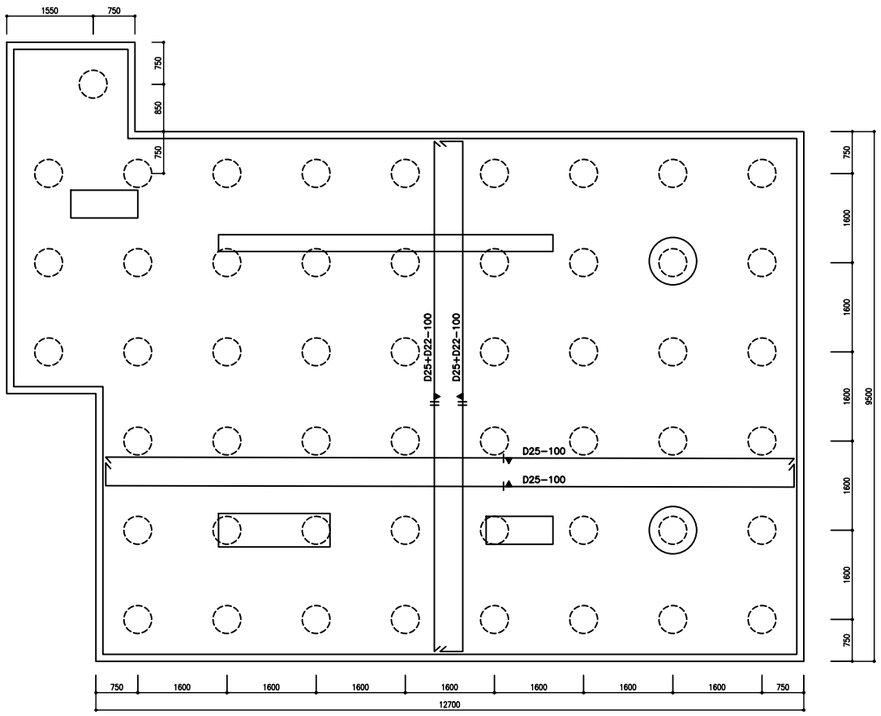
TEKNIK INFRASTRUKTUR SIPIL

INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER

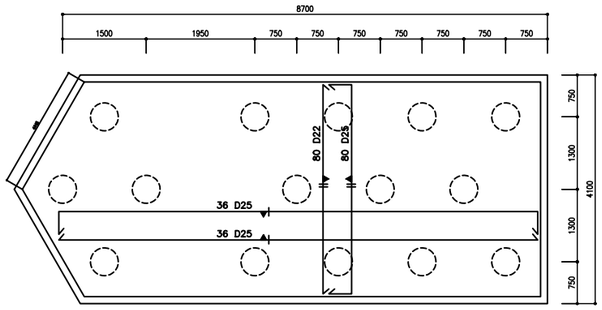
DISETUJUI OLEH:
Ir. MUDJI IRMAWAN,MS.,IPU–HAKI

JUDUL GAMBAR	SKALA
DETAIL PILE CAP (LEMBAR 2)	LHT GBR

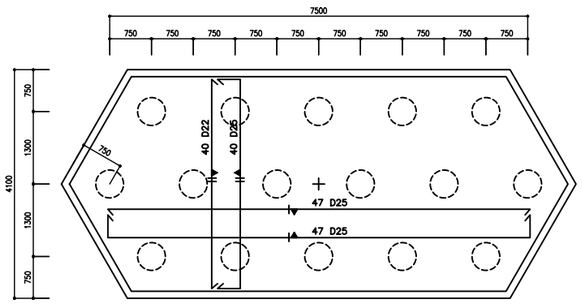
KODE GAMBAR	TANGGAL
S	26–05–2018
NO. LEMBAR	JUMLAH LEMBAR
SB–202	



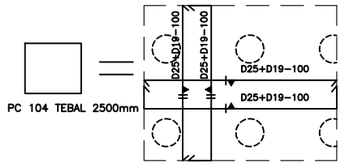
PC.52 TEBAL 2500mm
SKALA 1:50 fc'30

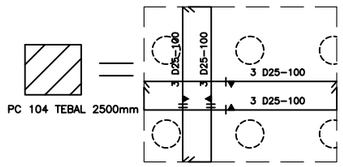


PC.15A TEBAL 1850mm
SKALA 1:50 fc'30



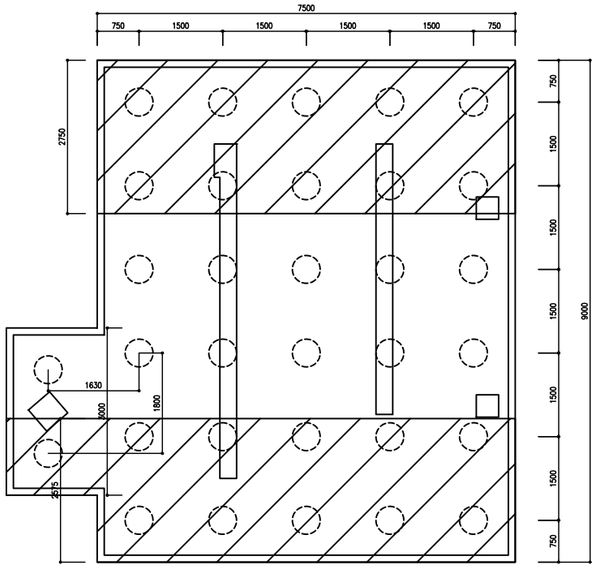
PC.16 TEBAL 2000mm
SKALA 1:50 fc'30



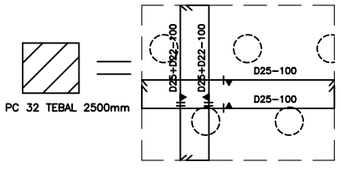


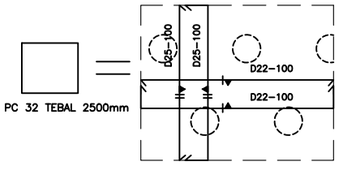
PC.104 TEBAL 2500mm
SKALA 1:50 fc'30

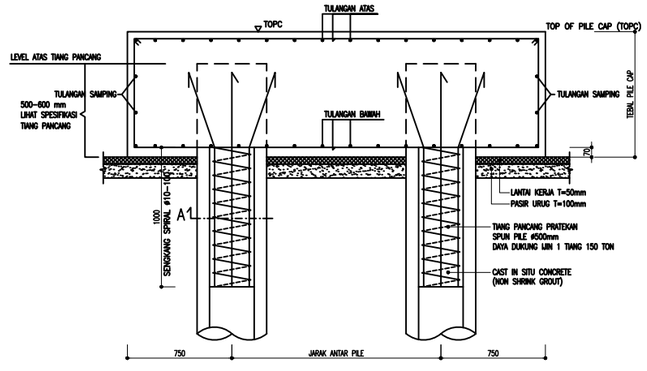
TEBAL PILE CAP	TULANGAN SAMPING
800 mm	2 D13
900~1100 mm	3 D13
1200~1500 mm	4 D13
1600~1850 mm	5 D13
2000 mm	6 D13
2500 mm	7 D13



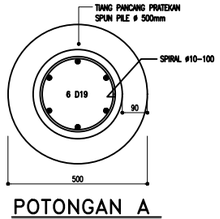
PC.32 TEBAL 2500mm
SKALA 1:50 fc'30



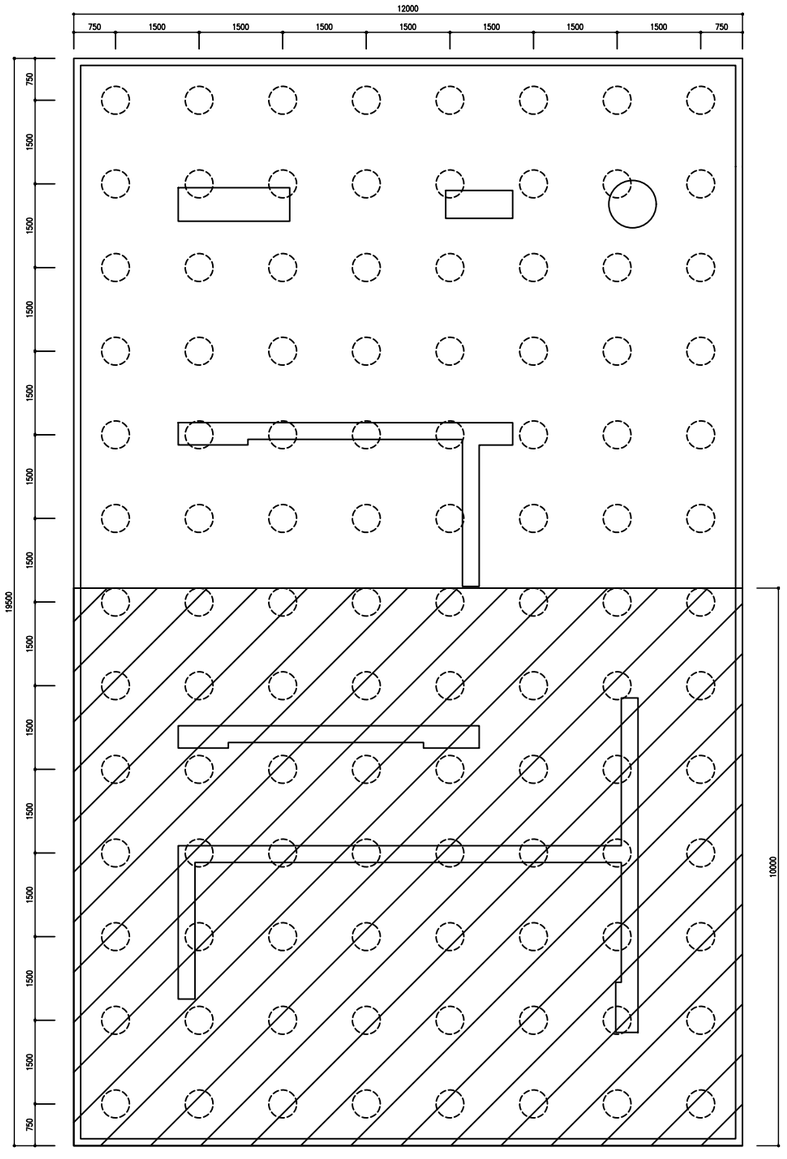




POTONGAN PILE CAP
SKALA 1:20 TIPIKAL ø50cm



POTONGAN A
SKALA 1:10



CATATAN

* MUTU BETON BORED PILE = fc'30
* MUTU BETON BALOK, PLAT = fc'25
* MUTU BETON KOLOM LIHAT DETAIL PENULANGAN KOLOM
* MUTU BETON SHEAR WALL LIHAT DETAIL PENULANGAN
* SEMUA ELEMEN STRUKTUR YANG BERHUBUNGAN LANGSUNG DENGAN TANAH, MUTU BETON MIN fc'30
* MUTU BAJA TULANGAN :
  fy=240 MPa (BJTP-24) untuk notasi ø
  fy=400 MPa (BJTD-40) untuk notasi D

FOR TENDER R10

SEBELUM DILAKSANAKAN, SEMUA GAMBAR STRUKTUR HARUS DIPERIKSA ULANG DENGAN GAMBAR ARSITEKTUR DAN GAMBAR M&E SERTA GAMBAR LAIN YANG TERKAIT. APABILA TERDAPAT KETIDAKSESUAIAN, HARUS DILAKUKAN KONFIRMASI TERLEBIH DAHULU.

DILARANG MELAKUKAN PENGUKURAN BERDASARKAN SKALA, SEMUA UKURAN HARUS BERDASARKAN ANGKA YANG TERTULIS. APABILA ADA KEKURANGAN DAN/ATAU KETIDAKJELASAN, HARUS DIKONFIRMASIKAN TERLEBIH DAHULU.

NO	KETERANGAN	TANGGAL
5		
4		
3		
2		
1		

NAMA PROYEK

DENVER CITRALAND

LOKASI

SURABAYA

PENANGGUNG JAWAB

DIO RIEZKY, S.T.
NO. REG : 1.2.201.2.035.09.1102366
PERENCANA

INDRA PURNAMA
PENGAWAS / PELAKSANA

SUTOTO YAKOBUS
PEMILIK

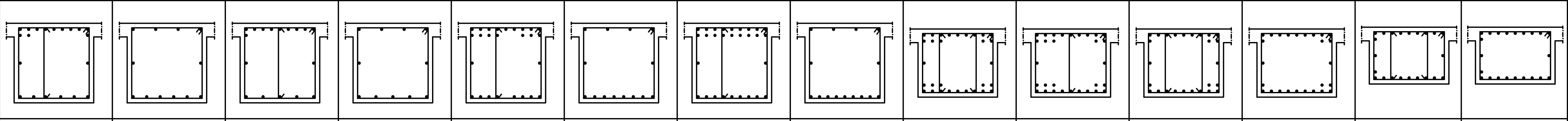
TEKNIK INFRASTRUKTUR SIPIL

INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER

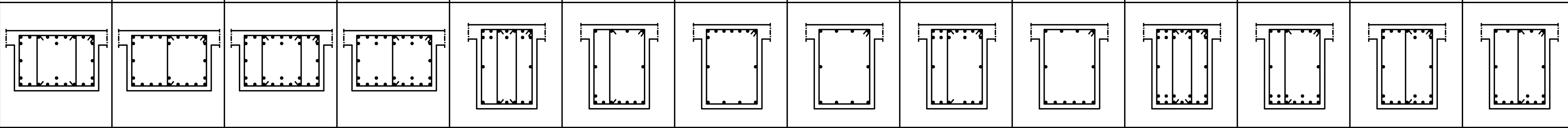
DISETUJUI OLEH:
Ir. MUDJI IRMAWAN,MS.,IPU-HAKI

JUDUL GAMBAR	SKALA
DETAIL PILE CAP (LEMBAR 3)	LHT GBR

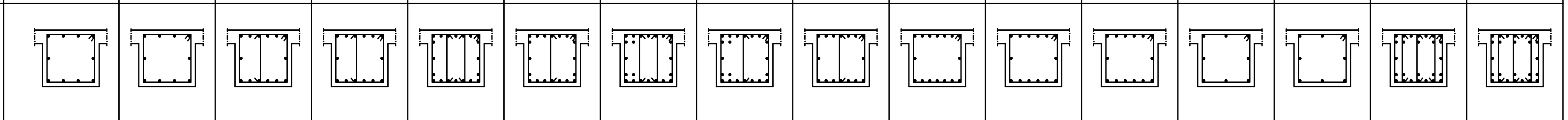
KODE GAMBAR	TANGGAL
S	26-05-2018
NO. LEMBAR	JUMLAH LEMBAR
SB-203	



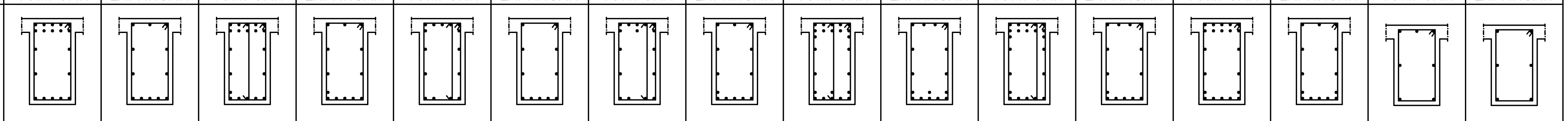
TIPE BALOK	G77-1		G77-2		G77-3		G77-4		G76-1		G76-2		G75-1	
POSISI	TUMPUAN	LAPANGAN	TUMPUAN	LAPANGAN	TUMPUAN	LAPANGAN	TUMPUAN	LAPANGAN	TUMPUAN	LAPANGAN	TUMPUAN	LAPANGAN	TUMPUAN	LAPANGAN
DIMENSI	700 x 700	700 x 700	700 x 700	700 x 700	700 x 700	700 x 700	700 x 700	700 x 700	700 x 600	700 x 600	700 x 600	700 x 600	700 x 500	700 x 500
TULANGAN ATAS	12 D25	4 D25	10 D25	4 D25	16 D25	4 D25	18 D25	4 D25	14 D25	14 D25	12 D25	12 D25	10 D25	10 D25
TULANGAN SAMPING	2 D10	2 D10	2 D10	2 D10	2 D10	2 D10	2 D10	2 D10	2 D10	2 D10	2 D10	2 D10	2 D10	2 D10
TULANGAN BAWAH	6 D25	6 D25	5 D25	5 D25	8 D25	8 D25	9 D25	9 D25	14 D25	14 D25	12 D25	12 D25	10 D25	10 D25
SENGKANG	3 D13-100	D13-150	3 D13-100	D13-200	3 D13-90	D13-100	3 D13-90	D13-100	4 D13-90	3 D13-90	4 D13-90	D13-80	4 D13-100	D13-100



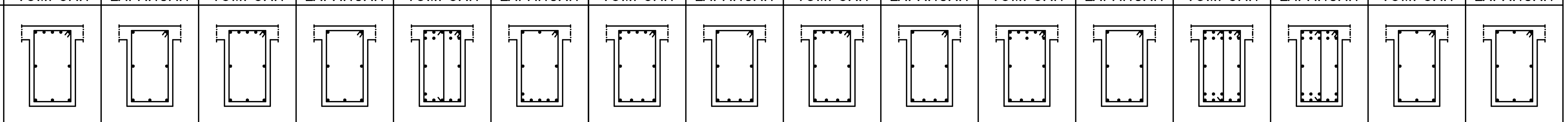
TIPE BALOK	G75-2		G75-3		G57-1		G57-2		G57-3		G57-4		G57-5	
POSISI	TUMPUAN	LAPANGAN	TUMPUAN	LAPANGAN	TUMPUAN	LAPANGAN	TUMPUAN	LAPANGAN	TUMPUAN	LAPANGAN	TUMPUAN	LAPANGAN	TUMPUAN	LAPANGAN
DIMENSI	700 x 500	700 x 500	700 x 500	700 x 500	500 x 700	500 x 700	500 x 700	500 x 700	500 x 700	500 x 700	500 x 700	500 x 700	500 x 700	500 x 700
TULANGAN ATAS	12 D25	12 D25	14 D25	14 D25	12 D25	4 D25	8 D25	4 D25	12 D25	4 D25	12 D25	6 D25	10 D25	5 D25
TULANGAN SAMPING	2 D10	2 D10	2 D10	2 D10	2 D10	2 D10	2 D10	2 D10	2 D10	2 D10	2 D10	2 D10	2 D10	2 D10
TULANGAN BAWAH	12 D25	12 D25	14 D25	14 D25	6 D25	8 D25	4 D25	4 D25	6 D25	6 D25	12 D25	12 D25	10 D25	10 D25
SENGKANG	4 D13-100	3 D13-100	4 D13-80	3 D13-80	4 D13-100	3 D13-100	D13-90	D13-150	3 D13-100	D13-100	4 D13-100	3 D13-100	3 D13-90	3 D13-100



TIPE BALOK	G55-1		G55-2		G55-3		G55-4		G55-5		G55-6		G55-7		G55-8	
POSISI	TUMPUAN	LAPANGAN	TUMPUAN	LAPANGAN	TUMPUAN	LAPANGAN	TUMPUAN	LAPANGAN	TUMPUAN	LAPANGAN	TUMPUAN	LAPANGAN	TUMPUAN	LAPANGAN	TUMPUAN	LAPANGAN
DIMENSI	500 x 500	500 x 500	500 x 500	500 x 500	500 x 500	500 x 500	500 x 500	500 x 500	500 x 500	500 x 500	500 x 500	500 x 500	500 x 500	500 x 500	500 x 500	500 x 500
TULANGAN ATAS	4 D22	4 D22	6 D25	6 D25	9 D25	9 D25	10 D25	10 D25	7 D25	7 D25	6 D22	6 D22	3 D22	3 D22	12 D25	12 D25
TULANGAN SAMPING	2 D10	2 D10	2 D10	2 D10	2 D10	2 D10	2 D10	2 D10	2 D10	2 D10	2 D10	2 D10	2 D10	2 D10	2 D10	2 D10
TULANGAN BAWAH	4 D22	4 D22	6 D25	6 D25	9 D25	9 D25	10 D25	10 D25	7 D25	7 D25	6 D22	6 D22	3 D22	3 D22	12 D25	12 D25
SENGKANG	D13-100	D13-100	3 D13-90	3 D13-90	4 D13-100	3 D13-100	4 D13-90	3 D13-90	3 D13-90	D13-90	D13-90	D13-200	D10-90	D10-200	5 D13-90	5 D13-90



TIPE BALOK	G475-1		G475-2		G475-3		G475-4		G475-5		G475-6		G475-7		G47-1	
POSISI	TUMPUAN	LAPANGAN	TUMPUAN	LAPANGAN	TUMPUAN	LAPANGAN	TUMPUAN	LAPANGAN	TUMPUAN	LAPANGAN	TUMPUAN	LAPANGAN	TUMPUAN	LAPANGAN	TUMPUAN	LAPANGAN
DIMENSI	400 x 750	400 x 750	400 x 750	400 x 750	400 x 750	400 x 750	400 x 750	400 x 750	400 x 750	400 x 750	400 x 750	400 x 750	400 x 750	400 x 750	400 x 700	400 x 700
TULANGAN ATAS	10 D22	3 D22	10 D25	3 D25	7 D25	2 D25	8 D22	3 D22	12 D25	4 D25	12 D22	4 D22	10 D22	3 D22	3 D25	2 D25
TULANGAN SAMPING	4 D10	4 D10	4 D10	4 D10	4 D10	4 D10	4 D10	4 D10	4 D10	4 D10	4 D10	4 D10	4 D10	4 D10	2 D10	2 D10
TULANGAN BAWAH	5 D22	5 D22	6 D25	6 D25	4 D25	5 D25	4 D22	6 D22	8 D25	8 D25	6 D22	6 D22	7 D22	7 D22	2 D25	2 D25
SENGKANG	D10-80	D10-150	3 D10-90	D10-100	3 D10-100	D10-100	3 D10-100	D10-100	3 D10-90	D10-100	3 D10-100	D10-100	D10-80	D10-150	D10-100	D10-200



TIPE BALOK	G47-2		G47-2A		G47-3		G47-4		G47-4A		G47-5		G47-6		G47-7	
POSISI	TUMPUAN	LAPANGAN	TUMPUAN	LAPANGAN	TUMPUAN	LAPANGAN	TUMPUAN	LAPANGAN	TUMPUAN	LAPANGAN	TUMPUAN	LAPANGAN	TUMPUAN	LAPANGAN	TUMPUAN	LAPANGAN
DIMENSI	400 x 700	400 x 700	400 x 700	400 x 700	400 x 700	400 x 700	400 x 700	400 x 700	400 x 700	400 x 700	400 x 700	400 x 700	400 x 700	400 x 700	400 x 700	400 x 700
TULANGAN ATAS	5 D25	2 D25	5 D25	2 D25	9 D25	3 D25	6 D25	2 D25	6 D25	2 D25	8 D25	2 D25	10 D22	10 D22	3 D25	3 D25
TULANGAN SAMPING	2 D10	2 D10	2 D10	2 D10	2 D10	2 D10	2 D10	2 D10	2 D10	2 D10	2 D10	2 D10	2 D10	2 D10	2 D10	2 D10
TULANGAN BAWAH	3 D25	3 D25	3 D25	3 D25	6 D25	6 D25	4 D25	4 D25	4 D25	4 D25	4 D25	4 D25	9 D22	9 D22	3 D25	3 D25
SENGKANG	D10-100	D10-200	D10-70	D10-150	3 D10-90	D10-100	D10-100	D10-200	D10-70	D10-150	D10-70	D10-100	3 D13-100	3 D13-100	D10-100	D10-200

CATATAN

* MUTU BETON BALOK, PLAT = fc'25
* MUTU BETON KOLOM LIHAT DETAIL PENULANGAN KOLOM
* MUTU BETON SHEAR WALL LIHAT DETAIL PENULANGAN
* SEMUA ELEMEN STRUKTUR YANG BERHUBUNGAN LANGSUNG DENGAN TANAH, MUTU BETON MIN fc'30
* MUTU BAJA TULANGAN :
  fy=240 MPa (BJTP-24) untuk notasi ø
  fy=400 MPa (BJTD-40) untuk notasi D

FOR TENDER R10

SEBELUM DILAKSANAKAN, SEMUA GAMBAR STRUKTUR HARUS DIPERIKSA ULANG DENGAN GAMBAR ARSITEKTUR DAN GAMBAR M&E SERTA GAMBAR LAIN YANG TERKAIT. APABILA TERDAPAT KETIDAKSESUAIAN, HARUS DILAKUKAN KONFIRMASI TERLEBIH DAHULU.

DILARANG MELAKUKAN PENGUKURAN BERDASARKAN SKALA, SEMUA UKURAN HARUS BERDASARKAN ANGKA YANG TERTULIS. APABILA ADA KEKURANGAN DAN/ATAU KETIDAKJELASAN, HARUS DIKONFIRMASIKAN TERLEBIH DAHULU.

NO	KETERANGAN	TANGGAL
5		
4		
3		
2		
1		

NAMA PROYEK

DENVER CITRALAND

LOKASI

SURABAYA

PENANGGUNG JAWAB

DIO RIEZKY TIYANTO, S.T.
NO. REG : 1.2.201.2.025.09.1102396
PERENCANA

INDRA PURNAMA
PENGAWAS / PELAKSANA

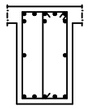
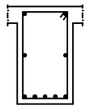
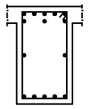
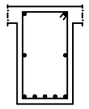
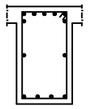
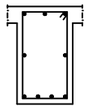
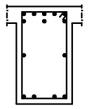
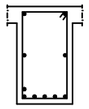
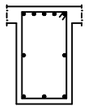
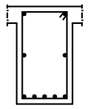
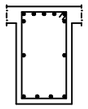
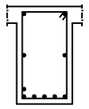
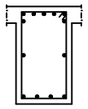
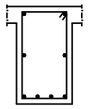
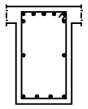
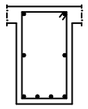
SUTOTO YAKOBUS
PEMILIK

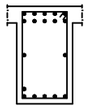
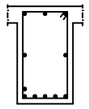
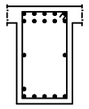
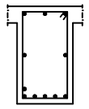
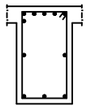
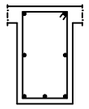
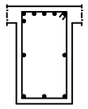
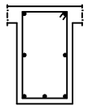
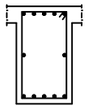
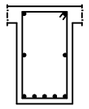
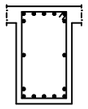
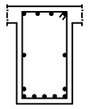
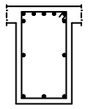
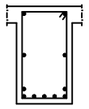
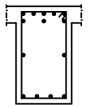
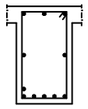
TEKNIK INFRASTRUKTUR SIPIL

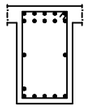
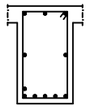
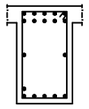
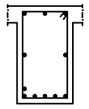
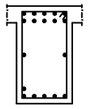
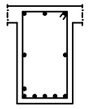
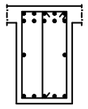
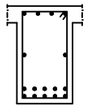
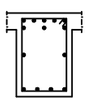
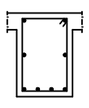
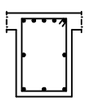
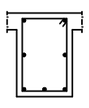
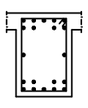
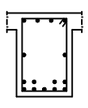
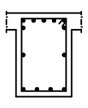
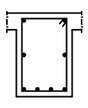
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER

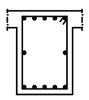
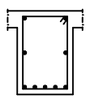
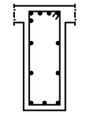
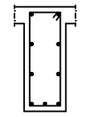
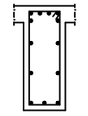
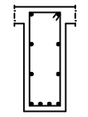
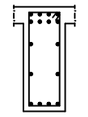
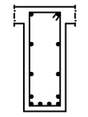
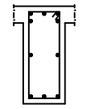
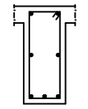
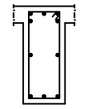
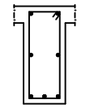
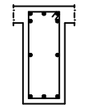
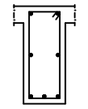
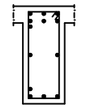
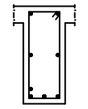
DISETUJUI OLEH:
Ir. MUDJI IRMAWAN,MS.,IPU-HAKI

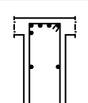
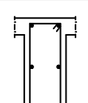
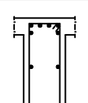
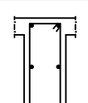
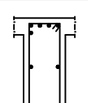
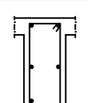
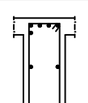
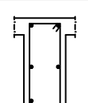
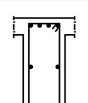
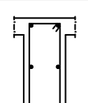
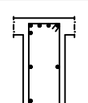
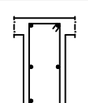
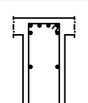
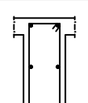
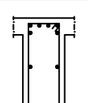
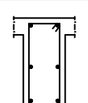
JUDUL GAMBAR	SKALA
DETAIL BALOK (LEMBAR 1)	1 : 20
KODE GAMBAR	TANGGAL
S	26-05-2018
NO. LEMBAR	JUMLAH LEMBAR
SB-601	

TIPE BALOK	G47–8		G47–8A		G47–9		G47–10		G47–11		G47–12		G47–13		G47–13A	
POSISI	TUMPUAN	LAPANGAN	TUMPUAN	LAPANGAN	TUMPUAN	LAPANGAN	TUMPUAN	LAPANGAN	TUMPUAN	LAPANGAN	TUMPUAN	LAPANGAN	TUMPUAN	LAPANGAN	TUMPUAN	LAPANGAN
																
DIMENSI	400 x 700	400 x 700	400 x 700	400 x 700	400 x 700	400 x 700	400 x 700	400 x 700	400 x 700	400 x 700	400 x 700	400 x 700	400 x 700	400 x 700	400 x 700	400 x 700
TULANGAN ATAS	8 D25	2 D25	8 D25	2 D25	7 D22	3 D22	8 D25	2 D25	5 D25	2 D25	7 D25	2 D25	7 D25	2 D25	7 D25	2 D25
TULANGAN SAMPING	2 D10	2 D10	2 D10	2 D10	2 D10	2 D10	2 D10	2 D10	2 D10	2 D10	2 D10	2 D10	2 D10	2 D10	2 D10	2 D10
TULANGAN BAWAH	5 D25	5 D25	5 D25	5 D25	4 D22	4 D22	4 D25	6 D25	3 D25	5 D25	4 D25	6 D25	4 D25	4 D25	4 D25	4 D25
SENGKANG	3 D13–90	D13–100	D10–70	D10–150	D10–100	D10–200	D13–80	D13–150	D10–70	D10–150	D13–80	D13–150	D10–70	D10–150	D13–90	D13–200

TIPE BALOK	G47–14		G47–14A		G47–15		G47–15A		G47–16		G47–17		G47–18		G47–19	
POSISI	TUMPUAN	LAPANGAN	TUMPUAN	LAPANGAN	TUMPUAN	LAPANGAN	TUMPUAN	LAPANGAN	TUMPUAN	LAPANGAN	TUMPUAN	LAPANGAN	TUMPUAN	LAPANGAN	TUMPUAN	LAPANGAN
																
DIMENSI	400 x 700	400 x 700	400 x 700	400 x 700	400 x 700	400 x 700	400 x 700	400 x 700	400 x 700	400 x 700	400 x 700	400 x 700	400 x 700	400 x 700	400 x 700	400 x 700
TULANGAN ATAS	10 D25	3 D25	10 D25	3 D25	6 D25	2 D25	6 D25	2 D25	5 D25	2 D25	7 D25	4 D25	7 D25	2 D25	8 D22	3 D22
TULANGAN SAMPING	2 D10	2 D10	2 D10	2 D10	2 D10	2 D10	2 D10	2 D10	2 D10	2 D10	2 D10	2 D10	2 D10	2 D10	2 D10	2 D10
TULANGAN BAWAH	6 D25	6 D25	6 D25	6 D25	3 D25	3 D25	3 D25	3 D25	5 D25	5 D25	7 D25	7 D25	3 D25	7 D25	4 D22	6 D22
SENGKANG	D10–70	D10–100	D13–90	D13–150	D10–70	D10–150	D10–100	D10–200	D10–70	D10–100	D13–90	D13–150	D10–70	D10–100	D10–70	D10–150

TIPE BALOK	G47–20		G47–20A		G47–20B		G47–21		G46–1		G46–2		G46–3		G46–4	
POSISI	TUMPUAN	LAPANGAN	TUMPUAN	LAPANGAN	TUMPUAN	LAPANGAN	TUMPUAN	LAPANGAN	TUMPUAN	LAPANGAN	TUMPUAN	LAPANGAN	TUMPUAN	LAPANGAN	TUMPUAN	LAPANGAN
																
DIMENSI	400 x 700	400 x 700	400 x 700	400 x 700	400 x 700	400 x 700	400 x 700	400 x 700	400 x 600	400 x 600	400 x 600	400 x 600	400 x 600	400 x 600	400 x 600	400 x 600
TULANGAN ATAS	10 D22	3 D22	10 D22	3 D22	10 D22	3 D22	10 D25	4 D25	8 D25	2 D25	5 D25	2 D25	9 D25	4 D25	7 D25	2 D25
TULANGAN SAMPING	2 D10	2 D10	2 D10	2 D10	2 D10	2 D10	2 D10	2 D10	2 D10	2 D10	2 D10	2 D10	2 D10	2 D10	2 D10	2 D10
TULANGAN BAWAH	6 D22	6 D22	6 D22	6 D22	6 D22	6 D22	5 D25	10 D25	4 D25	4 D25	3 D25	3 D25	9 D25	9 D25	4 D25	4 D25
SENGKANG	D10–70	D10–100	D13–90	D13–150	D13–80	D13–100	3 D13–100	D13–100	D10–80	D10–150	D10–100	D10–200	D13–70	D13–100	D10–80	D10–200

TIPE BALOK	G46–5		G375–1		G375–2		G375–3		G37–1		G37–1A		G37–1B		G37–2	
POSISI	TUMPUAN	LAPANGAN	TUMPUAN	LAPANGAN	TUMPUAN	LAPANGAN	TUMPUAN	LAPANGAN	TUMPUAN	LAPANGAN	TUMPUAN	LAPANGAN	TUMPUAN	LAPANGAN	TUMPUAN	LAPANGAN
																
DIMENSI	400 x 600	400 x 600	300 x 750	300 x 750	300 x 750	300 x 750	300 x 750	300 x 750	300 x 700	300 x 700	300 x 700	300 x 700	300 x 700	300 x 700	300 x 700	300 x 700
TULANGAN ATAS	5 D25	2 D25	5 D22	2 D22	6 D22	2 D22	8 D22	2 D22	5 D25	2 D25	5 D25	2 D25	5 D25	2 D25	7 D25	2 D25
TULANGAN SAMPING	2 D10	2 D10	4 D10	4 D10	4 D10	4 D10	4 D10	4 D10	2 D10	2 D10	2 D10	2 D10	2 D10	2 D10	2 D10	2 D10
TULANGAN BAWAH	5 D25	5 D25	3 D22	3 D22	3 D22	4 D22	4 D22	6 D22	3 D25	3 D25	3 D25	3 D25	3 D25	3 D25	4 D25	4 D25
SENGKANG	D10–80	D10–150	D10–100	D10–200	D10–100	D10–200	D13–100	D13–200	D10–100	D10–200	D10–70	D10–150	D13–80	D13–100	D13–90	D13–150

TIPE BALOK	G37–3		G37–4		G37–5		G37–5A		G37–6		G37–7		G37–8		G37–9	
POSISI	TUMPUAN	LAPANGAN	TUMPUAN	LAPANGAN	TUMPUAN	LAPANGAN	TUMPUAN	LAPANGAN	TUMPUAN	LAPANGAN	TUMPUAN	LAPANGAN	TUMPUAN	LAPANGAN	TUMPUAN	LAPANGAN
																
DIMENSI	300 x 700	300 x 700	300 x 700	300 x 700	300 x 700	300 x 700	300 x 700	300 x 700	300 x 700	300 x 700	300 x 700	300 x 700	300 x 700	300 x 700	300 x 700	300 x 700
TULANGAN ATAS	5 D22	2 D22	6 D22	2 D22	5 D22	2 D22	5 D22	2 D22	4 D22	2 D22	5 D22	2 D22	6 D22	2 D22	6 D22	2 D22
TULANGAN SAMPING	2 D10	2 D10	2 D10	2 D10	2 D10	2 D10	2 D10	2 D10	2 D10	2 D10	2 D10	2 D10	2 D10	2 D10	2 D10	2 D10
TULANGAN BAWAH	3 D22	3 D22	3 D22	3 D22	3 D22	5 D22	3 D22	5 D22	2 D22	2 D22	5 D22	5 D22	3 D22	4 D22	3 D22	6 D22
SENGKANG	D10–100	D10–200	D10–100	D10–200	D10–100	D10–200	D10–80	D10–200	D10–100	D10–200	D10–80	D10–100	D10–80	D10–200	D10–70	D10–150

CATATAN

* MUTU BETON BALOK, PLAT = fc'25
* MUTU BETON KOLOM LIHAT DETAIL PENULANGAN KOLOM
* MUTU BETON SHEAR WALL LIHAT DETAIL PENULANGAN
* SEMUA ELEMEN STRUKTUR YANG BERHUBUNGAN LANGSUNG DENGAN TANAH, MUTU BETON MIN fc'30
* MUTU BAJA TULANGAN :
  fy=240 MPa (BJTP–24) untuk notasi ø
  fy=400 MPa (BJTD–40) untuk notasi D

FOR TENDER R10

SEBELUM DILAKSANAKAN, SEMUA GAMBAR STRUKTUR HARUS DIPERIKSA ULANG DENGAN GAMBAR ARSITEKTUR DAN GAMBAR M&E SERTA GAMBAR LAIN YANG TERKAIT. APABILA TERDAPAT KETIDAKSESUAIAN, HARUS DILAKUKAN KONFIRMASI TERLEBIH DAHULU.

DILARANG MELAKUKAN PENGUKURAN BERDASARKAN SKALA, SEMUA UKURAN HARUS BERDASARKAN ANGKA YANG TERTULIS. APABILA ADA KEKURANGAN DAN/ATAU KETIDAKJELASAN, HARUS DIKONFIRMASIKAN TERLEBIH DAHULU.

NO	KETERANGAN	TANGGAL
5		
4		
3		
2		
1		

NAMA PROYEK

DENVER CITRALAND

LOKASI

SURABAYA

PENANGGUNG JAWAB

DIO RIEZKY TIYANTO, S.T.
NO. REG : 1.2.201.2.005.09.1102306
PERENCANA

INDRA PURNAMA
PENGAWAS / PELAKSANA

SUTOTO YAKOBUS
PEMILIK

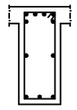
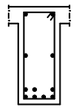
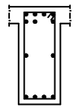
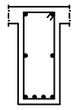
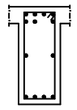
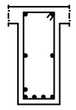
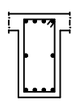
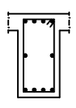
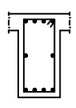
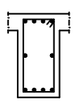
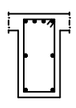
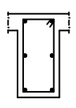
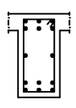
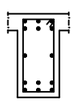
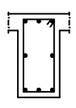
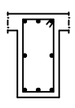
TEKNIK INFRASTRUKTUR SIPIL

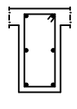
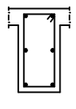
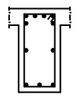
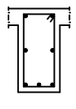
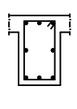
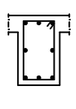
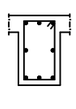
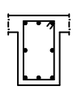
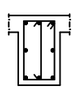
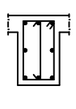
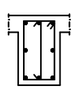
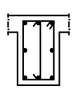
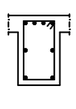
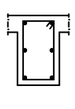
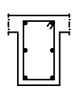
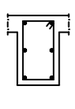
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER

DISETUJUI OLEH:
Ir. MUDJI IRMAWAN,MS.,IPU–HAKI

JUDUL GAMBAR	SKALA
DETAIL BALOK (LEMBAR 2)	1 : 20

KODE GAMBAR	TANGGAL
S	26–05–2018
NO. LEMBAR	JUMLAH LEMBAR
SB–602	

TIPE BALOK	G37–10		G37–11		G37–12		G36–1		G36–1A		G36–2		G36–3		G36–4	
POSISI	TUMPUAN	LAPANGAN	TUMPUAN	LAPANGAN	TUMPUAN	LAPANGAN	TUMPUAN	LAPANGAN	TUMPUAN	LAPANGAN	TUMPUAN	LAPANGAN	TUMPUAN	LAPANGAN	TUMPUAN	LAPANGAN
																
DIMENSI	300 x 700	300 x 700	300 x 700	300 x 700	300 x 700	300 x 700	300 x 600	300 x 600	300 x 600	300 x 600	300 x 600	300 x 600	300 x 600	300 x 600	300 x 600	300 x 600
TULANGAN ATAS	6 D22	2 D22	7 D22	2 D22	7 D22	2 D22	4 D22	4 D22	4 D22	4 D22	4 D22	2 D22	6 D25	6 D25	3 D22	3 D22
TULANGAN SAMPING	2 D10	2 D10	2 D10	2 D10	2 D10	2 D10	2 D10	2 D10	2 D10	2 D10	2 D10	2 D10	2 D10	2 D10	2 D10	2 D10
TULANGAN BAWAH	3 D22	7 D22	4 D22	4 D22	4 D22	5 D22	4 D22	4 D22	4 D22	4 D22	2 D22	2 D22	6 D25	6 D25	3 D22	3 D22
SENGKANG	D10–80	D10–150	D10–80	D10–150	D10–80	D10–150	D10–80	D10–150	D10–100	D10–200	D10–100	D10–200	D10–80	D10–100	D10–80	D10–150

TIPE BALOK	G36–5		G36–6		G35–1		G35–1A		G35–1B		G35–1C		G35–2		G35–3	
POSISI	TUMPUAN	LAPANGAN	TUMPUAN	LAPANGAN	TUMPUAN	LAPANGAN	TUMPUAN	LAPANGAN	TUMPUAN	LAPANGAN	TUMPUAN	LAPANGAN	TUMPUAN	LAPANGAN	TUMPUAN	LAPANGAN
																
DIMENSI	300 x 600	300 x 600	300 x 600	300 x 600	300 x 500	300 x 500	300 x 500	300 x 500	300 x 500	300 x 500	300 x 500	300 x 500	300 x 500	300 x 500	300 x 500	300 x 500
TULANGAN ATAS	2 D22	2 D22	6 D22	2 D22	3 D22	3 D22	3 D22	3 D22	3 D22	3 D22	3 D22	3 D22	4 D22	2 D22	2 D22	2 D22
TULANGAN SAMPING	2 D10	2 D10	2 D10	2 D10	2 D10	2 D10	2 D10	2 D10	2 D10	2 D10	2 D10	2 D10	2 D10	2 D10	2 D10	2 D10
TULANGAN BAWAH	2 D22	2 D22	3 D22	3 D22	3 D22	3 D22	3 D22	3 D22	3 D22	3 D22	3 D22	3 D22	2 D22	2 D22	2 D22	2 D22
SENGKANG	D10–100	D10–200	D10–80	D10–100	D10–100	D10–150	D10–70	D10–100	3 D13–100	3 D13–100	3 D13–80	3 D13–80	D10–100	D10–200	D10–100	D10–200

TIPE BALOK	G35–3A		G35–4		G35–4A		G35–5		G35–5A		G35–6		G35–6A		G35–6B	
POSISI	TUMPUAN	LAPANGAN	TUMPUAN	LAPANGAN	TUMPUAN	LAPANGAN	TUMPUAN	LAPANGAN	TUMPUAN	LAPANGAN	TUMPUAN	LAPANGAN	TUMPUAN	LAPANGAN	TUMPUAN	LAPANGAN
DIMENSI	300 x 500	300 x 500	300 x 500	300 x 500	300 x 500	300 x 500	300 x 500	300 x 500	300 x 500	300 x 500	300 x 500	300 x 500	300 x 500	300 x 500	300 x 500	300 x 500
TULANGAN ATAS	2 D22	2 D22	4 D22	3 D22	4 D22	3 D22	5 D22	2 D22	5 D22	2 D22	5 D22	5 D22	5 D22	5 D22	5 D22	5 D22
TULANGAN SAMPING	2 D10	2 D10	2 D10	2 D10	2 D10	2 D10	2 D10	2 D10	2 D10	2 D10	2 D10	2 D10	2 D10	2 D10	2 D10	2 D10
TULANGAN BAWAH	2 D22	2 D22	3 D22	3 D22	3 D22	3 D22	3 D22	3 D22	3 D22	3 D22	5 D22	5 D22	5 D22	5 D22	5 D22	5 D22
SENGKANG	D10–70	D10–70	D10–80	D10–100	D10–100	D10–200	D10–100	D10–200	D10–80	D10–100	D10–70	D10–100	3 D10–90	3 D10–90	3 D13–90	3 D13–90

TIPE BALOK	G35–6C		G35–7		G35–8		G35–9		G35–9A		G35–9B		G34–1		G24–1	
POSISI	TUMPUAN	LAPANGAN	TUMPUAN	LAPANGAN	TUMPUAN	LAPANGAN	TUMPUAN	LAPANGAN	TUMPUAN	LAPANGAN	TUMPUAN	LAPANGAN	TUMPUAN	LAPANGAN	TUMPUAN	LAPANGAN
DIMENSI	300 x 500	300 x 500	300 x 500	300 x 500	300 x 500	300 x 500	300 x 500	300 x 500	300 x 500	300 x 500	300 x 500	300 x 500	300 x 400	300 x 400	200 x 400	200 x 400
TULANGAN ATAS	5 D22	5 D22	8 D22	3 D22	4 D22	4 D22	6 D22	6 D22	6 D22	6 D22	6 D22	6 D22	3 D22	3 D22	2 D22	2 D22
TULANGAN SAMPING	2 D10	2 D10	2 D10	2 D10	2 D10	2 D10	2 D10	2 D10	2 D10	2 D10	2 D10	2 D10	--	--	--	--
TULANGAN BAWAH	5 D22	5 D22	6 D22	6 D22	4 D22	4 D22	6 D22	6 D22	6 D22	6 D22	6 D22	6 D22	3 D22	3 D22	2 D22	2 D22
SENGKANG	4 D13–80	4 D13–80	D13–80	D13–200	D10–70	D10–100	3 D10–90	3 D10–90	D10–70	D10–100	3 D13–70	3 D13–70	D10–100	D10–150	D10–100	D10–150

CATATAN

* MUTU BETON BALOK, PLAT = fc'25
* MUTU BETON KOLOM LIHAT DETAIL PENULANGAN KOLOM
* MUTU BETON SHEAR WALL LIHAT DETAIL PENULANGAN
* SEMUA ELEMEN STRUKTUR YANG BERHUBUNGAN LANGSUNG DENGAN TANAH, MUTU BETON MIN fc'30
* MUTU BAJA TULANGAN :
  fy=240 MPa (BJTP–24) untuk notasi ø
  fy=400 MPa (BJTD–40) untuk notasi D

FOR TENDER R10

SEBELUM DILAKSANAKAN, SEMUA GAMBAR STRUKTUR HARUS DIPERIKSA ULANG DENGAN GAMBAR ARSITEKTUR DAN GAMBAR M&E SERTA GAMBAR LAIN YANG TERKAIT. APABILA TERDAPAT KETIDAKSESUAIAN, HARUS DILAKUKAN KONFIRMASI TERLEBIH DAHULU.

DILARANG MELAKUKAN PENGUKURAN BERDASARKAN SKALA, SEMUA UKURAN HARUS BERDASARKAN ANGKA YANG TERTULIS. APABILA ADA KEKURANGAN DAN/ATAU KETIDAKJELASAN, HARUS DIKONFIRMASIKAN TERLEBIH DAHULU.

NO	KETERANGAN	TANGGAL
5		
4		
3		
2		
1		

NAMA PROYEK

DENVER CITRALAND

LOKASI

SURABAYA

PENANGGUNG JAWAB

DIO RIEZKY TIYANTO, S.T.
NO. REG : 1.2.201.2.2018.A.1102390
PERENCANA

INDRA PURNAMA
PENGAWAS / PELAKSANA

SUTOTO YAKOBUS
PEMILIK

TEKNIK INFRASTRUKTUR SIPIL

INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER

DISETUJUI OLEH:
Ir. MUDJI IRMAWAN,MS.,IPU–HAKI

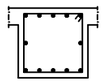
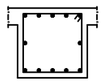
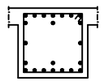
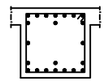
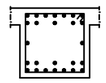
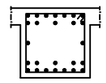
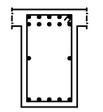
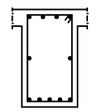
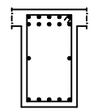
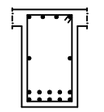
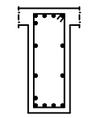
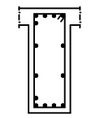
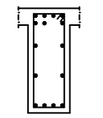
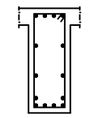
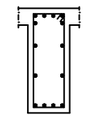
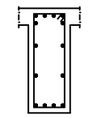
JUDUL GAMBAR

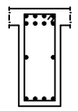
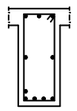
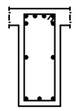
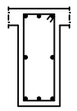
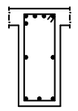
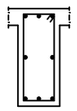
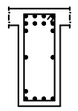
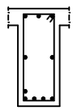
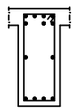
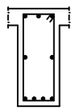
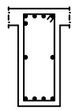
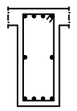
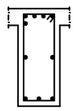
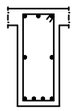
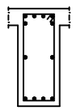
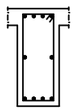
DETAIL BALOK
(LEMBAR 3)

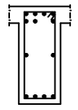
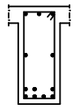
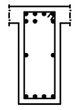
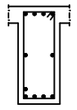
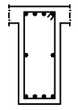
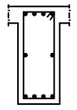
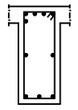
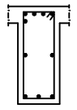
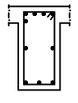
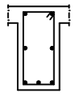
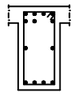
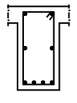
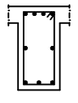
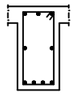
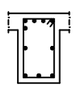
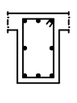
SKALA

1 : 20

KODE GAMBAR	TANGGAL
S	26–05–2018
NO. LEMBAR	JUMLAH LEMBAR
SB–603	

TIPE BALOK	B55–1		B55–2		B55–3		B47–1		B47–2		B375–1		B375–2		B375–3	
POSISI	TUMPUAN	LAPANGAN	TUMPUAN	LAPANGAN	TUMPUAN	LAPANGAN	TUMPUAN	LAPANGAN	TUMPUAN	LAPANGAN	TUMPUAN	LAPANGAN	TUMPUAN	LAPANGAN	TUMPUAN	LAPANGAN
																
DIMENSI	500 x 500	500 x 500	500 x 500	500 x 500	500 x 500	500 x 500	400 x 700	400 x 700	400 x 700	400 x 700	300 x 750	300 x 750	300 x 750	300 x 750	300 x 750	300 x 750
TULANGAN ATAS	5 D16	5 D16	10 D16	10 D16	12 D16	12 D16	10 D19	4 D19	10 D19	4 D19	5 D16	5 D16	7 D16	4 D16	6 D22	6 D22
TULANGAN SAMPING	4 D10	4 D10	4 D10	4 D10	4 D10	4 D10	2 D10	2 D10	2 D10	2 D10	4 D10	4 D10	4 D10	4 D10	4 D10	4 D10
TULANGAN BAWAH	5 D16	5 D16	10 D16	10 D16	12 D16	12 D16	5 D19	5 D19	5 D19	10 D19	5 D16	5 D16	4 D16	6 D16	4 D22	4 D22
SENGKANG	D10–200	D10–200	D10–200	D10–200	D10–200	D10–200	D10–100	D10–200	D10–100	D10–200	D10–200	D10–200	D10–200	D10–200	D10–150	D10–150

TIPE BALOK	B37–1		B37–2		B37–3		B37–4		B37–5		B37–6		B37–7		B37–8	
POSISI	TUMPUAN	LAPANGAN	TUMPUAN	LAPANGAN	TUMPUAN	LAPANGAN	TUMPUAN	LAPANGAN	TUMPUAN	LAPANGAN	TUMPUAN	LAPANGAN	TUMPUAN	LAPANGAN	TUMPUAN	LAPANGAN
																
DIMENSI	300 x 700	300 x 700	300 x 700	300 x 700	300 x 700	300 x 700	300 x 700	300 x 700	300 x 700	300 x 700	300 x 700	300 x 700	300 x 700	300 x 700	300 x 700	300 x 700
TULANGAN ATAS	8 D19	3 D19	6 D19	3 D19	5 D19	3 D19	10 D19	3 D19	7 D19	3 D19	5 D16	4 D16	5 D19	3 D19	6 D16	4 D16
TULANGAN SAMPING	2 D10	2 D10	2 D10	2 D10	2 D10	2 D10	2 D10	2 D10	2 D10	2 D10	2 D10	2 D10	2 D10	2 D10	2 D10	2 D10
TULANGAN BAWAH	4 D19	5 D19	3 D19	3 D19	3 D19	3 D19	5 D19	5 D19	4 D19	4 D19	4 D16	4 D16	3 D19	4 D19	4 D16	4 D16
SENGKANG	D10–200	D10–200	D10–200	D10–200	D10–200	D10–200	D10–200	D10–200	D10–200	D10–200	D10–200	D10–200	D10–200	D10–200	D10–200	D10–200

TIPE BALOK	B37–9		B37–10		B37–11		B37–12		B36–1		B36–2		B36–3		B35–1	
POSISI	TUMPUAN	LAPANGAN	TUMPUAN	LAPANGAN	TUMPUAN	LAPANGAN	TUMPUAN	LAPANGAN	TUMPUAN	LAPANGAN	TUMPUAN	LAPANGAN	TUMPUAN	LAPANGAN	TUMPUAN	LAPANGAN
																
DIMENSI	300 x 700	300 x 700	300 x 700	300 x 700	300 x 700	300 x 700	300 x 700	300 x 700	300 x 600	300 x 600	300 x 600	300 x 600	300 x 600	300 x 600	300 x 500	300 x 500
TULANGAN ATAS	7 D16	3 D16	7 D16	4 D16	4 D16	4 D16	5 D19	5 D19	5 D19	2 D19	7 D19	2 D19	4 D16	3 D16	5 D16	3 D16
TULANGAN SAMPING	2 D10	2 D10	2 D10	2 D10	2 D10	2 D10	2 D10	2 D10	2 D10	2 D10	2 D10	2 D10	2 D10	2 D10	2 D10	2 D10
TULANGAN BAWAH	4 D16	7 D16	4 D16	5 D16	4 D16	4 D16	3 D19	3 D19	3 D19	3 D19	4 D19	4 D19	3 D16	4 D16	3 D16	3 D16
SENGKANG	D10–200	D10–200	D10–200	D10–200	D10–200	D10–200	D10–150	D10–150	D10–200	D10–200	D10–200	D10–200	D10–200	D10–200	D10–200	D10–200

TIPE BALOK	B35–2		B35–3		B35–4		B35–5		B35–6		B35–7		B35–8		B34–1	
POSISI	TUMPUAN	LAPANGAN	TUMPUAN	LAPANGAN	TUMPUAN	LAPANGAN	TUMPUAN	LAPANGAN	TUMPUAN	LAPANGAN	TUMPUAN	LAPANGAN	TUMPUAN	LAPANGAN	TUMPUAN	LAPANGAN
DIMENSI	300 x 500	300 x 500	300 x 500	300 x 500	300 x 500	300 x 500	300 x 500	300 x 500	300 x 500	300 x 500	300 x 500	300 x 500	300 x 500	300 x 500	300 x 400	300 x 400
TULANGAN ATAS	7 D16	3 D16	6 D16	3 D16	8 D16	3 D16	3 D16	3 D16	5 D16	3 D16	8 D16	3 D16	6 D16	3 D16	6 D16	6 D16
TULANGAN SAMPING	2 D10	2 D10	2 D10	2 D10	2 D10	2 D10	2 D10	2 D10	2 D10	2 D10	2 D10	2 D10	2 D10	2 D10	--	--
TULANGAN BAWAH	4 D16	4 D16	3 D16	6 D16	4 D16	8 D16	3 D16	3 D16	3 D16	4 D16	4 D16	6 D16	3 D16	4 D16	6 D16	6 D16
SENGKANG	D10–200	D10–200	D10–200	D10–200	D10–100	D10–200	D10–200	D10–200	D10–200	D10–200	D10–200	D10–200	D10–200	D10–200	D10–200	D10–200

TIPE BALOK	B34–2		B34–3		B34–4		B34–5		B34–6		B34–7		B34–8		B34–9	
POSISI	TUMPUAN	LAPANGAN	TUMPUAN	LAPANGAN	TUMPUAN	LAPANGAN	TUMPUAN	LAPANGAN	TUMPUAN	LAPANGAN	TUMPUAN	LAPANGAN	TUMPUAN	LAPANGAN	TUMPUAN	LAPANGAN
DIMENSI	300 x 400	300 x 400	300 x 400	300 x 400	300 x 400	300 x 400	300 x 400	300 x 400	300 x 400	300 x 400	300 x 400	300 x 400	300 x 400	300 x 400	300 x 400	300 x 400
TULANGAN ATAS	2 D16	2 D16	3 D16	3 D16	7 D16	2 D16	5 D16	5 D16	6 D16	3 D16	4 D16	4 D16	6 D19	6 D19	7 D19	7 D19
TULANGAN SAMPING	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
TULANGAN BAWAH	2 D16	2 D16	3 D16	3 D16	4 D16	4 D16	5 D16	5 D16	3 D16	3 D16	4 D16	4 D16	6 D19	6 D19	7 D19	7 D19
SENGKANG	D10–200	D10–200	D10–200	D10–200	D10–200	D10–200	D10–200	D10–200	D10–200	D10–200	D10–200	D10–200	D10–200	D10–200	D10–200	D10–200

CATATAN

* MUTU BETON BALOK, PLAT = fc'25
* MUTU BETON KOLOM LIHAT DETAIL PENULANGAN KOLOM
* MUTU BETON SHEAR WALL LIHAT DETAIL PENULANGAN
* SEMUA ELEMEN STRUKTUR YANG BERHUBUNGAN LANGSUNG DENGAN TANAH, MUTU BETON MIN fc'30
* MUTU BAJA TULANGAN :
  fy=240 MPa (BJTP–24) untuk notasi ø
  fy=400 MPa (BJTD–40) untuk notasi D

FOR TENDER R10

SEBELUM DILAKSANAKAN, SEMUA GAMBAR STRUKTUR HARUS DIPERIKSA ULANG DENGAN GAMBAR ARSITEKTUR DAN GAMBAR M&E SERTA GAMBAR LAIN YANG TERKAIT. APABILA TERDAPAT KETIDAKSESUAIAN, HARUS DILAKUKAN KONFIRMASI TERLEBIH DAHULU.

DILARANG MELAKUKAN PENGUKURAN BERDASARKAN SKALA, SEMUA UKURAN HARUS BERDASARKAN ANGKA YANG TERTULIS. APABILA ADA KEKURANGAN DAN/ATAU KETIDAKJELASAN, HARUS DIKONFIRMASIKAN TERLEBIH DAHULU.

NO	KETERANGAN	TANGGAL
5		
4		
3		
2		
1		

NAMA PROYEK

DENVER CITRALAND

LOKASI

SURABAYA

PENANGGUNG JAWAB

DIO RIEZKY TIYANTO, S.T.
NO. REG : 1.2.201.2.005.09.1102306
PERENCANA

INDRA PURNAMA
PENGAWAS / PELAKSANA

SUTOTO YAKOBUS
PEMILIK

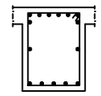
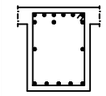
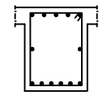
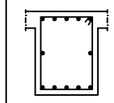
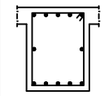
TEKNIK INFRASTRUKTUR SIPIL

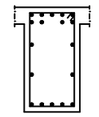
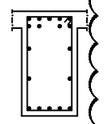
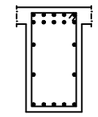
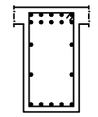
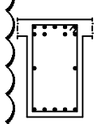
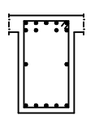
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER

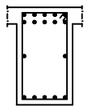
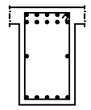
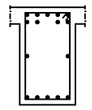
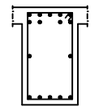
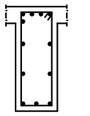
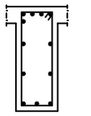
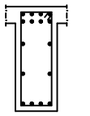
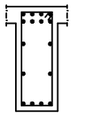
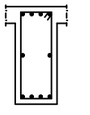
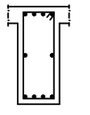
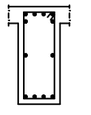
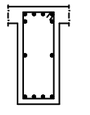
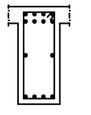
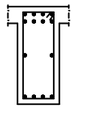
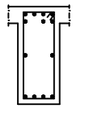
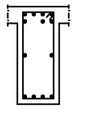
DISETUJUI OLEH:
Ir. MUDJI IRMAWAN,MS.,IPU–HAKI

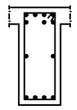
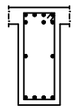
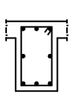
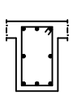
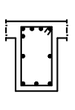
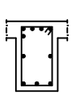
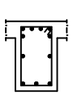
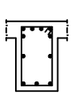
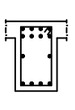
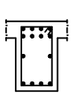
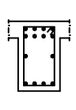
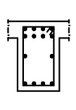
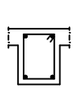
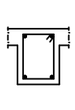
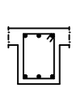
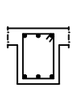
JUDUL GAMBAR	SKALA
DETAIL BALOK (LEMBAR 4)	1 : 20

KODE GAMBAR	TANGGAL
S	26–05–2018
NO. LEMBAR	JUMLAH LEMBAR
SB–604	

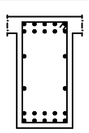
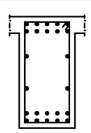
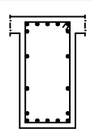
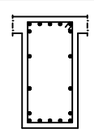
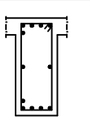
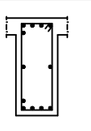
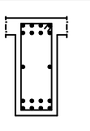
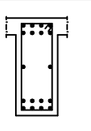
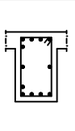
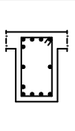
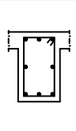
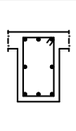
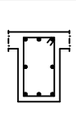
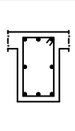
TIPE BALOK	B456–1		B456–2		B456–3		B456–4	
POSISI	TUMPUAN	LAPANGAN	TUMPUAN	LAPANGAN	TUMPUAN	LAPANGAN	TUMPUAN	LAPANGAN
								
DIMENSI	450 x 600	450 x 600	450 x 600	450 x 600	450 x 600	450 x 600	450 x 600	450 x 600
TULANGAN ATAS	6 D16	5 D16	8 D16	5 D16	9 D16	5 D16	5 D16	5 D16
TULANGAN SAMPING	2 D10	2 D10	2 D10	2 D10	2 D10	2 D10	2 D10	2 D10
TULANGAN BAWAH	5 D16	5 D16	5 D16	5 D16	5 D16	6 D16	5 D16	5 D16
SENGKANG	D10–200	D10–200	D10–200	D10–200	D10–200	D10–200	D10–200	D10–200

TIPE BALOK	CL475–1		CL475–2		CL47–1	
POSISI	TUMPUAN	LAPANGAN	TUMPUAN	LAPANGAN	TUMPUAN	LAPANGAN
						
DIMENSI	400 x 750	400 x 750	400 x 750	400 x 750	400 x 700	400 x 700
TULANGAN ATAS	9 D16	9 D16	10 D16	10 D16	9 D19	9 D19
TULANGAN SAMPING	4 D10	4 D10	4 D10	4 D10	2 D10	2 D10
TULANGAN BAWAH	5 D16	5 D16	5 D16	5 D16	5 D19	5 D19
SENGKANG	D10–200	D10–200	D10–150	D10–150	D10–200	D10–200

TIPE BALOK	CL47–2		CL47–3		CL375–1		CL375–2		CL37–1		CL37–2		CL37–3		CL37–4	
POSISI	TUMPUAN	LAPANGAN	TUMPUAN	LAPANGAN	TUMPUAN	LAPANGAN	TUMPUAN	LAPANGAN	TUMPUAN	LAPANGAN	TUMPUAN	LAPANGAN	TUMPUAN	LAPANGAN	TUMPUAN	LAPANGAN
																
DIMENSI	400 x 700	400 x 700	400 x 700	400 x 700	300 x 750	300 x 750	300 x 750	300 x 750	300 x 700	300 x 700	300 x 700	300 x 700	300 x 700	300 x 700	300 x 700	300 x 700
TULANGAN ATAS	10 D25	10 D25	9 D25	9 D25	5 D22	5 D22	8 D22	8 D22	4 D16	4 D16	6 D16	6 D16	8 D16	8 D16	7 D19	7 D19
TULANGAN SAMPING	2 D10	2 D10	2 D10	2 D10	4 D10	4 D10	4 D10	4 D10	2 D10	2 D10	2 D10	2 D10	2 D10	2 D10	2 D10	2 D10
TULANGAN BAWAH	5 D25	5 D25	5 D25	5 D25	3 D22	3 D22	4 D22	4 D22	4 D16	4 D16	4 D16	4 D16	4 D16	4 D16	4 D19	4 D19
SENGKANG	D10–150	D10–150	D10–100	D10–200	D10–200	D10–200	D10–200	D10–200	D10–200	D10–200	D10–200	D10–200	D10–200	D10–200	D10–200	D10–200

TIPE BALOK	CL37–5		CL35–1		CL35–2		CL35–3		CL35–4		CL35–5		CL34–1		CL34–2	
POSISI	TUMPUAN	LAPANGAN	TUMPUAN	LAPANGAN	TUMPUAN	LAPANGAN	TUMPUAN	LAPANGAN	TUMPUAN	LAPANGAN	TUMPUAN	LAPANGAN	TUMPUAN	LAPANGAN	TUMPUAN	LAPANGAN
																
DIMENSI	300 x 700	300 x 700	300 x 500	300 x 500	300 x 500	300 x 500	300 x 500	300 x 500	300 x 500	300 x 500	300 x 500	300 x 500	300 x 400	300 x 400	300 x 400	300 x 400
TULANGAN ATAS	7 D22	7 D22	3 D16	3 D16	5 D16	5 D16	6 D16	6 D16	8 D19	8 D19	8 D16	8 D16	2 D16	2 D16	3 D16	3 D16
TULANGAN SAMPING	2 D10	2 D10	2 D10	2 D10	2 D10	2 D10	2 D10	2 D10	2 D10	2 D10	2 D10	2 D10	--	--	--	--
TULANGAN BAWAH	4 D22	4 D22	3 D16	3 D16	3 D16	3 D16	3 D16	3 D16	4 D19	4 D19	4 D16	4 D16	2 D16	2 D16	3 D16	3 D16
SENGKANG	D10–150	D10–150	D10–200	D10–200	D10–150	D10–200	D10–100	D10–200	D10–100	D10–200	D10–150	D10–200	D10–200	D10–200	D10–200	D10–200

TIPE BALOK	CL34–3	
POSISI	TUMPUAN	LAPANGAN
DIMENSI	300 x 400	300 x 400
TULANGAN ATAS	7 D19	7 D19
TULANGAN SAMPING	--	--
TULANGAN BAWAH	7 D19	7 D19
SENGKANG	D10–100	D10–100

TIPE BALOK	TB48–1 (fc'30)		TB48–2 (fc'30)		TB37–1 (fc'30)		TB37–2 (fc'30)		TB35–1 (fc'30)		TB35–2 (fc'30)		BW1 (fc'30)		BW2 (fc'30)	
POSISI	TUMPUAN	LAPANGAN	TUMPUAN	LAPANGAN	TUMPUAN	LAPANGAN	TUMPUAN	LAPANGAN	TUMPUAN	LAPANGAN	TUMPUAN	LAPANGAN	TUMPUAN	LAPANGAN	TUMPUAN	LAPANGAN
																
DIMENSI	400 x 800	400 x 800	400 x 800	400 x 800	300 x 700	300 x 700	300 x 700	300 x 700	300 x 500	300 x 500	300 x 500	300 x 500	300 x 500	300 x 500	200 x 500	200 x 500
TULANGAN ATAS	10 D25	10 D25	7 D25	7 D25	5 D19	5 D19	8 D19	8 D19	5 D19	5 D19	3 D19	3 D19	3 D22	3 D22	3 D22	3 D22
TULANGAN SAMPING	4 D10	4 D10	4 D10	4 D10	2 D10	2 D10	2 D10	2 D10	2 D10	2 D10	2 D10	2 D10	2 D10	2 D10	2 D10	2 D10
TULANGAN BAWAH	10 D25	10 D25	7 D25	7 D25	5 D19	5 D19	8 D19	8 D19	5 D19	5 D19	3 D19	3 D19	3 D22	3 D22	3 D22	3 D22
SENGKANG	D13–150	D13–150	D13–150	D13–150	D10–150	D10–150	D10–150	D10–150	D10–150	D10–150	D10–200	D10–200	D10–150	D10–150	D10–150	D10–150

CATATAN

* MUTU BETON BALOK, PLAT = fc'25
* MUTU BETON KOLOM LIHAT DETAIL PENULANGAN KOLOM
* MUTU BETON SHEAR WALL LIHAT DETAIL PENULANGAN
* SEMUA ELEMEN STRUKTUR YANG BERHUBUNGAN LANGSUNG DENGAN TANAH, MUTU BETON MIN fc'30
* MUTU BAJA TULANGAN :
  fy=240 MPa (BJTP–24) untuk notasi ø
  fy=400 MPa (BJTD–40) untuk notasi D

FOR TENDER R10

SEBELUM DILAKSANAKAN, SEMUA GAMBAR STRUKTUR HARUS DIPERIKSA ULANG DENGAN GAMBAR ARSITEKTUR DAN GAMBAR M&E SERTA GAMBAR LAIN YANG TERKAIT. APABILA TERDAPAT KETIDAKSESUAIAN, HARUS DILAKUKAN KONFIRMASI TERLEBIH DAHULU.

DILARANG MELAKUKAN PENGUKURAN BERDASARKAN SKALA, SEMUA UKURAN HARUS BERDASARKAN ANGKA YANG TERTULIS. APABILA ADA KEKURANGAN DAN/ATAU KETIDAKJELASAN, HARUS DIKONFIRMASIKAN TERLEBIH DAHULU.

NO	KETERANGAN	TANGGAL
5		
4		
3		
2		
1		

NAMA PROYEK

DENVER CITRALAND

LOKASI

SURABAYA

PENANGGUNG JAWAB

DIO RIEZKY TIYANTO, S.T.
NO. REG : 1.2.201.2.005.09.1102306
PERENCANA

INDRA PURNAMA
PENGAWAS / PELAKSANA

SUTOTO YAKOBUS
PEMILIK

TEKNIK INFRASTRUKTUR SIPIL

INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER

DISETUJUI OLEH:
Ir. MUDJI IRMAWAN,MS.,IPU–HAKI

JUDUL GAMBAR

DETAIL BALOK
(LEMBAR 5)

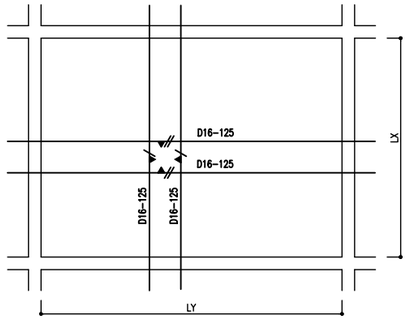
SKALA

1 : 20

KODE GAMBAR	TANGGAL
S	26–05–2018
NO. LEMBAR	JUMLAH LEMBAR
SB–605	

PLAT SB (fc'30)

TEBAL = 300 mm

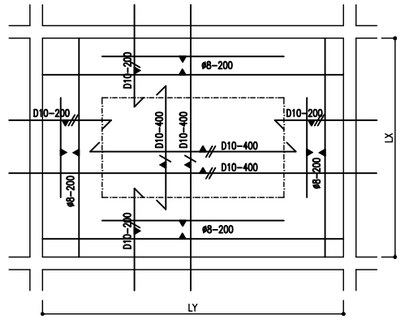


LX ≤ LY

TIDAK SKALA

PLAT S1

TEBAL = 120 mm

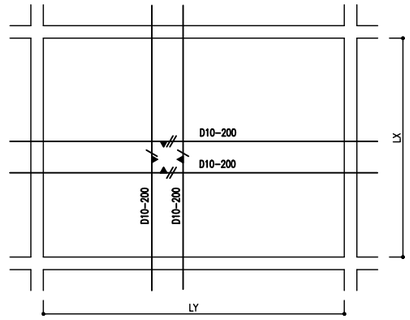


LX ≤ LY

TIDAK SKALA

PLAT S2

TEBAL = 120 mm

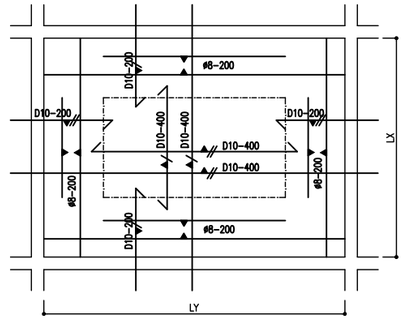


LX ≤ LY

TIDAK SKALA

PLAT S3

TEBAL = 140 mm

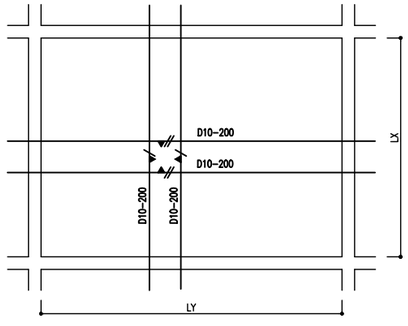


LX ≤ LY

TIDAK SKALA

PLAT S4

TEBAL = 140 mm

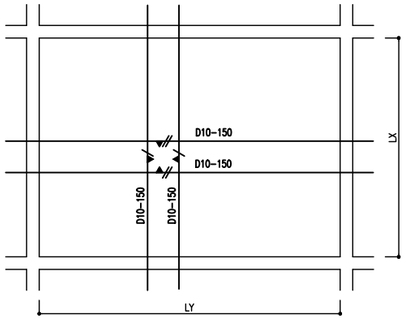


LX ≤ LY

TIDAK SKALA

PLAT SK

TEBAL = 200 mm

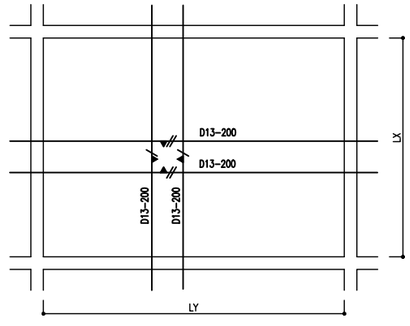


LX ≤ LY

TIDAK SKALA

PLAT SR

TEBAL = 150 mm



LX ≤ LY

TIDAK SKALA

CATATAN

* MUTU BETON BALOK, PLAT = fc'25
* MUTU BETON KOLOM LIHAT DETAIL PENULANGAN KOLOM
* MUTU BETON SHEAR WALL LIHAT DETAIL PENULANGAN
* SEMUA ELEMEN STRUKTUR YANG BERHUBUNGAN LANGSUNG DENGAN TANAH, MUTU BETON MIN fc'30
* MUTU BAJA TULANGAN :
  fy=240 MPa (BJTP-24) untuk notasi ø
  fy=400 MPa (BJTD-40) untuk notasi D

FOR TENDER R10

SEBELUM DILAKSANAKAN, SEMUA GAMBAR STRUKTUR HARUS DIPERIKSA ULANG DENGAN GAMBAR ARSITEKTUR DAN GAMBAR M&E SERTA GAMBAR LAIN YANG TERKAIT. APABILA TERDAPAT KETIDAKSESUAIAN, HARUS DILAKUKAN KONFIRMASI TERLEBIH DAHULU.

DILARANG MELAKUKAN PENGUKURAN BERDASARKAN SKALA, SEMUA UKURAN HARUS BERDASARKAN ANGKA YANG TERTULIS. APABILA ADA KEKURANGAN DAN/ATAU KETIDAKJELASAN, HARUS DIKONFIRMASIKAN TERLEBIH DAHULU.

NO	KETERANGAN	TANGGAL
5		
4		
3		
2		
1		

NAMA PROYEK

DENVER CITRALAND

LOKASI

SURABAYA

PENANGGUNG JAWAB

DIO RIEZKY, S.T.
NO. REG : 1.2.201.2.2015.09.1102366
PERENCANA

INDRA PURNAMA
PENGAWAS / PELAKSANA

SUTOTO YAKOBUS
PEMILIK

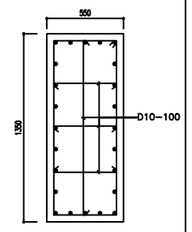
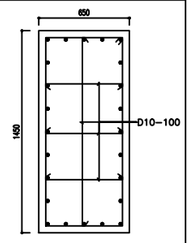
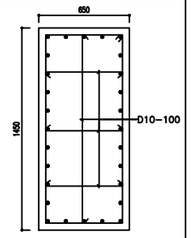
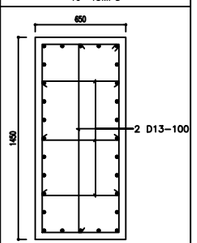
TEKNIK INFRASTRUKTUR SIPIL

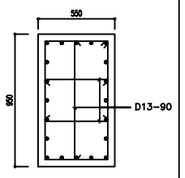
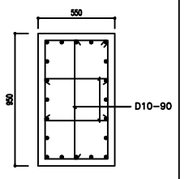
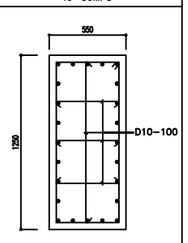
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER

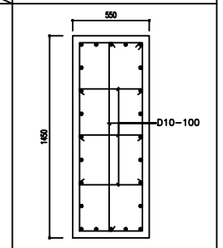
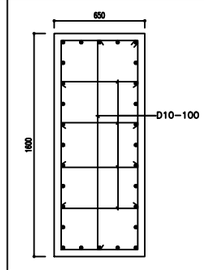
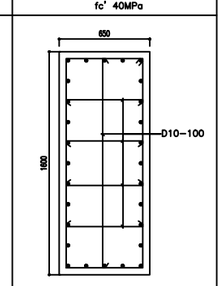
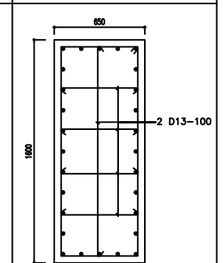
DISETUJUI OLEH:
Ir. MUDJI IRMAWAN,MS.,IPU-HAKI

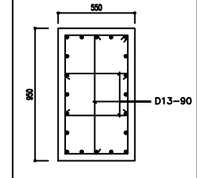
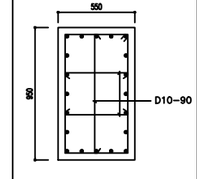
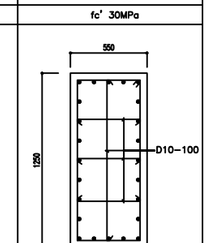
JUDUL GAMBAR	SKALA
DETAIL PLAT	NTS

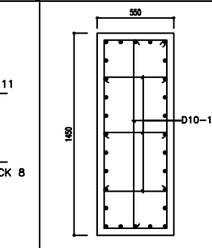
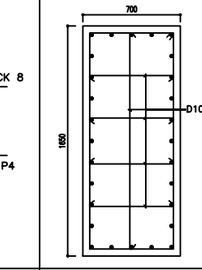
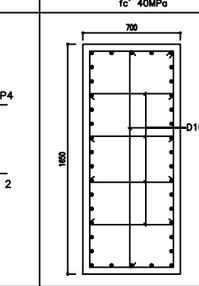
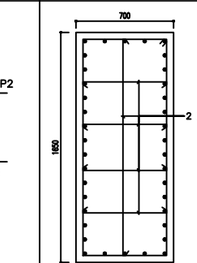
KODE GAMBAR	TANGGAL
S	26-05-2018
NO. LEMBAR	JUMLAH LEMBAR
SB-401	

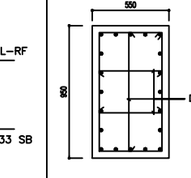
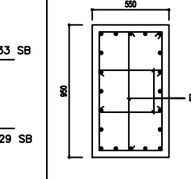
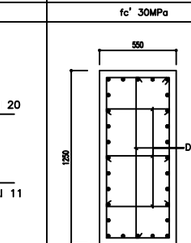
KOLOM / LEVEL	K1
LANTAI 11 – LT E-DECK 8	
DIMENSI	550 x 1350
TULANGAN UTAMA	24 D25
SENGKANG	D10–100
MUTU	fc' 40MPa
LT E-DECK 8 – LANTAI P4	
DIMENSI	650 x 1450
TULANGAN UTAMA	24 D25
SENGKANG	D10–100
MUTU	fc' 40MPa
LANTAI P4 – LANTAI P2	
DIMENSI	650 x 1450
TULANGAN UTAMA	28 D25
SENGKANG	D10–100
MUTU	fc' 45MPa
LANTAI P2 – LT.B	
DIMENSI	650 x 1450
TULANGAN UTAMA	28 D25
SENGKANG	2 D13–100
MUTU	fc' 45MPa

KOLOM / LEVEL	K1
LANTAI L–RF – LANTAI 33 SB	
DIMENSI	550 x 950
TULANGAN UTAMA	20 D25
SENGKANG	D13–90
MUTU	fc' 25MPa
LANTAI 33 SB – LANTAI 29 SB	
DIMENSI	550 x 950
TULANGAN UTAMA	20 D25
SENGKANG	D10–90
MUTU	fc' 25MPa
LANTAI 29 SB – LANTAI 20	
DIMENSI	550 x 1100
TULANGAN UTAMA	20 D25
SENGKANG	D10–90
MUTU	fc' 30MPa
LANTAI 20 – LANTAI 11	
DIMENSI	550 x 1250
TULANGAN UTAMA	24 D25
SENGKANG	D10–100
MUTU	fc' 35MPa

KOLOM / LEVEL	K2A
LANTAI 11 – LT E-DECK 8	
DIMENSI	550 x 1450
TULANGAN UTAMA	24 D25
SENGKANG	D10–100
MUTU	fc' 40MPa
LT E-DECK 8 – LANTAI P4	
DIMENSI	650 x 1600
TULANGAN UTAMA	28 D25
SENGKANG	D10–100
MUTU	fc' 40MPa
LANTAI P4 – LANTAI 2	
DIMENSI	650 x 1600
TULANGAN UTAMA	28 D25
SENGKANG	D10–100
MUTU	fc' 45MPa
LANTAI P2 – LT.B	
DIMENSI	650 x 1600
TULANGAN UTAMA	28 D25
SENGKANG	2 D13–100
MUTU	fc' 45MPa

KOLOM / LEVEL	K2A
LANTAI L–RF – LANTAI 33 SB	
DIMENSI	550 x 950
TULANGAN UTAMA	20 D25
SENGKANG	D13–90
MUTU	fc' 25MPa
LANTAI 33 SB – LANTAI 29 SB	
DIMENSI	550 x 950
TULANGAN UTAMA	20 D25
SENGKANG	D10–90
MUTU	fc' 25MPa
LANTAI 29 SB – LANTAI 20	
DIMENSI	550 x 1100
TULANGAN UTAMA	20 D25
SENGKANG	D10–90
MUTU	fc' 30MPa
LANTAI 20 – LANTAI 11	
DIMENSI	550 x 1250
TULANGAN UTAMA	24 D25
SENGKANG	D10–100
MUTU	fc' 35MPa

KOLOM / LEVEL	K2B
LANTAI 11 – LT E-DECK 8	
DIMENSI	550 x 1450
TULANGAN UTAMA	28 D25
SENGKANG	D10–100
MUTU	fc' 40MPa
LT E-DECK 8 – LANTAI P4	
DIMENSI	700 x 1650
TULANGAN UTAMA	28 D25
SENGKANG	D10–100
MUTU	fc' 40MPa
LANTAI P4 – LANTAI 2	
DIMENSI	700 x 1650
TULANGAN UTAMA	38 D25
SENGKANG	D10–100
MUTU	fc' 45MPa
LANTAI P2 – LT.B	
DIMENSI	700 x 1650
TULANGAN UTAMA	38 D25
SENGKANG	2 D13–100
MUTU	fc' 45MPa

KOLOM / LEVEL	K2B
LANTAI L–RF – LANTAI 33 SB	
DIMENSI	550 x 950
TULANGAN UTAMA	20 D25
SENGKANG	D13–90
MUTU	fc' 25MPa
LANTAI 33 SB – LANTAI 29 SB	
DIMENSI	550 x 950
TULANGAN UTAMA	20 D25
SENGKANG	D10–90
MUTU	fc' 25MPa
LANTAI 29 SB – LANTAI 20	
DIMENSI	550 x 1100
TULANGAN UTAMA	20 D25
SENGKANG	D10–90
MUTU	fc' 30MPa
LANTAI 20 – LANTAI 11	
DIMENSI	550 x 1250
TULANGAN UTAMA	28 D25
SENGKANG	D10–100
MUTU	fc' 35MPa

CATATAN

* MUTU BETON BALOK, PLAT = fc'25
* MUTU BETON KOLOM LIHAT DETAIL PENULANGAN KOLOM
* MUTU BETON SHEAR WALL LIHAT DETAIL PENULANGAN
* SEMUA ELEMEN STRUKTUR YANG BERHUBUNGAN LANGSUNG DENGAN TANAH, MUTU BETON MIN fc'30
* MUTU BAJA TULANGAN :
  fy=240 MPa (BJTP–24) untuk notasi ø
  fy=400 MPa (BJTD–40) untuk notasi D

FOR TENDER R10

SEBELUM DILAKSANAKAN, SEMUA GAMBAR STRUKTUR HARUS DIPERIKSA ULANG DENGAN GAMBAR ARSITEKTUR DAN GAMBAR M&E SERTA GAMBAR LAIN YANG TERKAIT. APABILA TERDAPAT KETIDAKSESUAIAN, HARUS DILAKUKAN KONFIRMASI TERLEBIH DAHULU.

DILARANG MELAKUKAN PENGUKURAN BERDASARKAN SKALA, SEMUA UKURAN HARUS BERDASARKAN ANGKA YANG TERTULIS. APABILA ADA KEKURANGAN DAN/ATAU KETIDAKJELASAN, HARUS DIKONFIRMASIKAN TERLEBIH DAHULU.

NO	KETERANGAN	TANGGAL
5		
4		
3		
2		
1		

NAMA PROYEK

DENVER CITRALAND

LOKASI

SURABAYA

PENANGGUNG JAWAB

DIO RIEZKY, S.T.
NO. REG : 1.2.301.2.005.09.1102396
PERENCANA

INDRA PURNAMA
PENGAWAS / PELAKSANA

SUTOTO YAKOBUS
PEMILIK

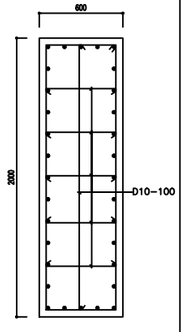
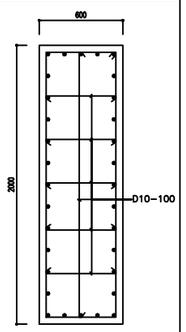
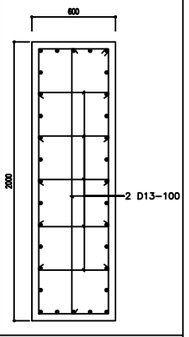
TEKNIK INFRASTRUKTUR SIPIL

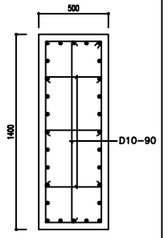
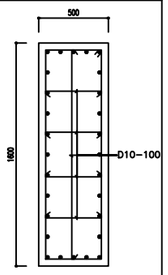
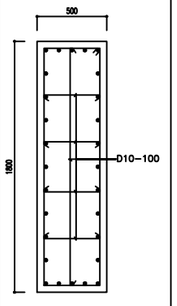
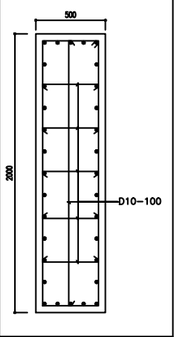
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER

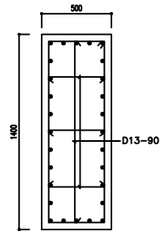
DISETUJUI OLEH:
Ir. MUDJI IRMAWAN,MS.,IPU–HAKI

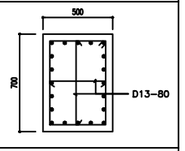
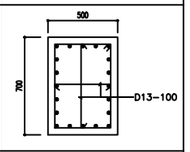
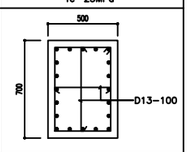
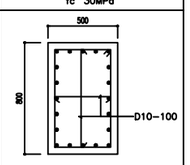
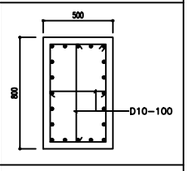
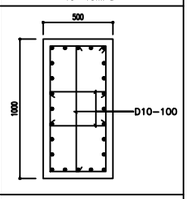
JUDUL GAMBAR	SKALA
DETAIL KOLOM (LEMBAR 1)	LHT GBR

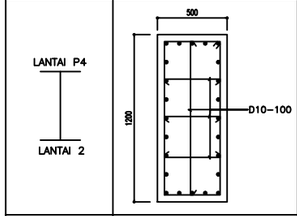
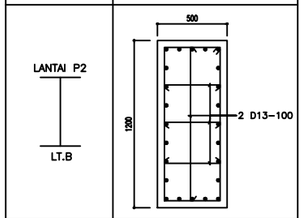
KODE GAMBAR	TANGGAL
S	26–05–2018
NO. LEMBAR	JUMLAH LEMBAR
SB–301	

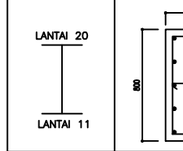
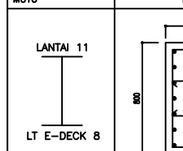
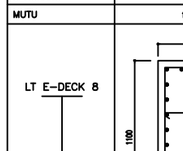
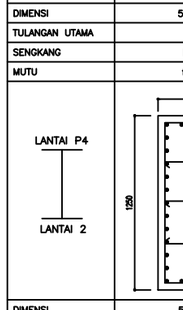
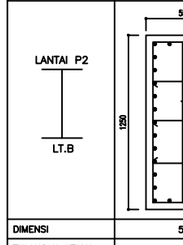
KOLOM / LEVEL	K3
LT E-DECK 8 – LANTAI P4	
DIMENSI	600 x 2000
TULANGAN UTAMA	32 D25
SENGKANG	D10–100
MUTU	fc' 40MPa
LANTAI P4 – LANTAI 2	
DIMENSI	600 x 2000
TULANGAN UTAMA	32 D25
SENGKANG	D10–100
MUTU	fc' 45MPa
LANTAI P2 – LT.B	
DIMENSI	600 x 2000
TULANGAN UTAMA	32 D25
SENGKANG	2 D13–100
MUTU	fc' 45MPa

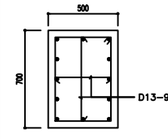
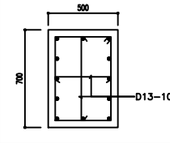
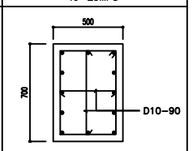
KOLOM / LEVEL	K3
LANTAI 33 SB – LANTAI 29 SB	
DIMENSI	500 x 1400
TULANGAN UTAMA	28 D25
SENGKANG	D10–90
MUTU	fc' 25MPa
LANTAI 29 SB – LANTAI 20	
DIMENSI	500 x 1600
TULANGAN UTAMA	28 D25
SENGKANG	D10–100
MUTU	fc' 30MPa
LANTAI 20 – LANTAI 11	
DIMENSI	500 x 1800
TULANGAN UTAMA	28 D25
SENGKANG	D10–100
MUTU	fc' 35MPa
LANTAI 11 – LT E-DECK 8	
DIMENSI	500 x 2000
TULANGAN UTAMA	32 D25
SENGKANG	D10–100
MUTU	fc' 40MPa

KOLOM / LEVEL	K3
LANTAI L–RF – LANTAI 33 SB	
DIMENSI	500 x 1400
TULANGAN UTAMA	28 D25
SENGKANG	D13–90
MUTU	fc' 25MPa

KOLOM / LEVEL	K4A
LANTAI L–RF – LANTAI 36 SB	
DIMENSI	500 x 700
TULANGAN UTAMA	20 D25
SENGKANG	D13–80
MUTU	fc' 25MPa
LANTAI 36 SB – LANTAI 29 SB	
DIMENSI	500 x 700
TULANGAN UTAMA	20 D25
SENGKANG	D13–100
MUTU	fc' 25MPa
LANTAI 29 SB – LANTAI 20	
DIMENSI	500 x 700
TULANGAN UTAMA	20 D25
SENGKANG	D13–100
MUTU	fc' 30MPa
LANTAI 20 – LANTAI 11	
DIMENSI	500 x 800
TULANGAN UTAMA	20 D25
SENGKANG	D10–100
MUTU	fc' 35MPa
LANTAI 11 – LT E-DECK 8	
DIMENSI	500 x 800
TULANGAN UTAMA	20 D25
SENGKANG	D10–100
MUTU	fc' 40MPa
LT E-DECK 8 – LANTAI P4	
DIMENSI	500 X 1000
TULANGAN UTAMA	24 D25
SENGKANG	D10–100
MUTU	fc' 40MPa

KOLOM / LEVEL	K4A
LANTAI P4 – LANTAI 2	
DIMENSI	500 x 1200
TULANGAN UTAMA	24 D25
SENGKANG	D10–100
MUTU	fc' 45MPa
LANTAI P2 – LT.B	
DIMENSI	500 x 1200
TULANGAN UTAMA	24 D25
SENGKANG	2 D13–100
MUTU	fc' 45MPa

KOLOM / LEVEL	K4B
LANTAI 20 – LANTAI 11	
DIMENSI	500 x 800
TULANGAN UTAMA	12 D22
SENGKANG	D10–100
MUTU	fc' 35MPa
LANTAI 11 – LT E-DECK 8	
DIMENSI	500 x 800
TULANGAN UTAMA	20 D22
SENGKANG	D10–100
MUTU	fc' 40MPa
LT E-DECK 8 – LANTAI P4	
DIMENSI	550 X 1100
TULANGAN UTAMA	26 D22
SENGKANG	D10–100
MUTU	fc' 40MPa
LANTAI P4 – LANTAI 2	
DIMENSI	550 x 1250
TULANGAN UTAMA	32 D22
SENGKANG	D10–100
MUTU	fc' 45MPa
LANTAI P2 – LT.B	
DIMENSI	550 x 1250
TULANGAN UTAMA	32 D22
SENGKANG	2 D13–100
MUTU	fc' 45MPa

KOLOM / LEVEL	K4B
LANTAI L–RF – LANTAI 33 SB	
DIMENSI	500 x 700
TULANGAN UTAMA	12 D22
SENGKANG	D13–90
MUTU	fc' 25MPa
LANTAI 33 SB – LANTAI 29 SB	
DIMENSI	500 x 700
TULANGAN UTAMA	12 D22
SENGKANG	D13–100
MUTU	fc' 25MPa
LANTAI 29 SB – LANTAI 20	
DIMENSI	500 x 700
TULANGAN UTAMA	12 D22
SENGKANG	D10–90
MUTU	fc' 30MPa

CATATAN

* MUTU BETON BALOK, PLAT = fc'25
* MUTU BETON KOLOM LIHAT DETAIL PENULANGAN KOLOM
* MUTU BETON SHEAR WALL LIHAT DETAIL PENULANGAN
* SEMUA ELEMEN STRUKTUR YANG BERHUBUNGAN LANGSUNG DENGAN TANAH, MUTU BETON MIN fc'30
* MUTU BAJA TULANGAN :
  fy=240 MPa (BJTP–24) untuk notasi ø
  fy=400 MPa (BJTD–40) untuk notasi D

FOR TENDER R10

SEBELUM DILAKSANAKAN, SEMUA GAMBAR STRUKTUR HARUS DIPERIKSA ULANG DENGAN GAMBAR ARSITEKTUR DAN GAMBAR M&E SERTA GAMBAR LAIN YANG TERKAIT. APABILA TERDAPAT KETIDAKSESUAIAN, HARUS DILAKUKAN KONFIRMASI TERLEBIH DAHULU.

DILARANG MELAKUKAN PENGUKURAN BERDASARKAN SKALA, SEMUA UKURAN HARUS BERDASARKAN ANGKA YANG TERTULIS. APABILA ADA KEKURANGAN DAN/ATAU KETIDAKJELASAN, HARUS DIKONFIRMASIKAN TERLEBIH DAHULU.

NO	KETERANGAN	TANGGAL
5		
4		
3		
2		
1		

NAMA PROYEK

DENVER CITRALAND

LOKASI

SURABAYA

PENANGGUNG JAWAB

DIO RIEZKY, S.T.
NO. REG : 1.5.301.5.2015.09.1102366
PERENCANA

INDRA PURNAMA
PENGAWAS / PELAKSANA

SUTOTO YAKOBUS
PEMILIK

TEKNIK INFRASTRUKTUR SIPIL

INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER

DISETUJUI OLEH:
Ir. MUDJI IRMAWAN,MS.,IPU–HAKI

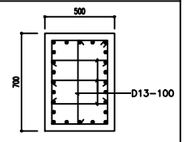
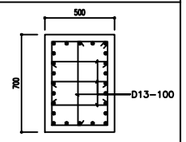
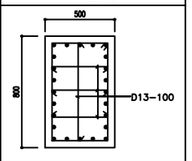
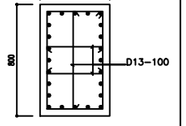
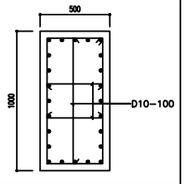
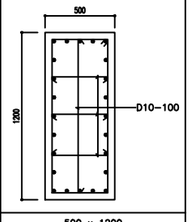
JUDUL GAMBAR

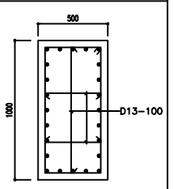
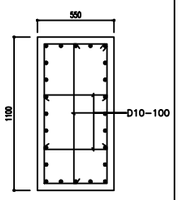
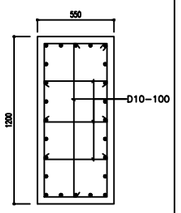
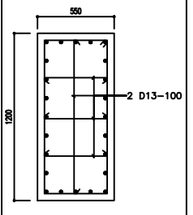
DETAIL KOLOM (LEMBAR 2)

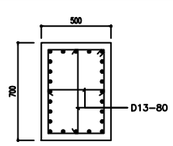
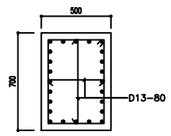
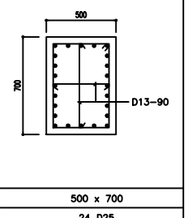
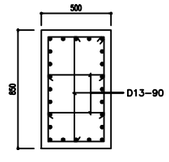
SKALA

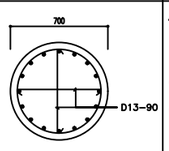
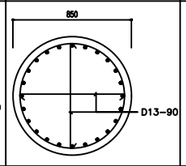
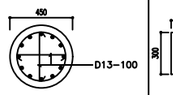
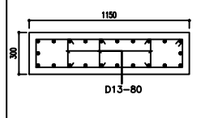
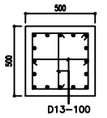
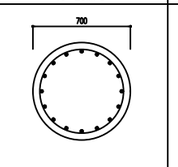
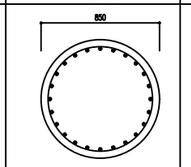
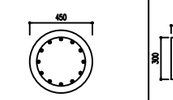
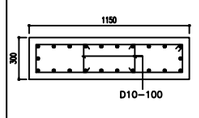
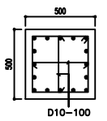
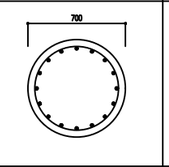
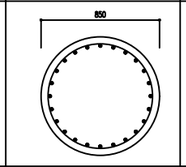
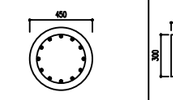
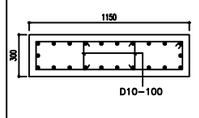
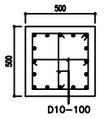
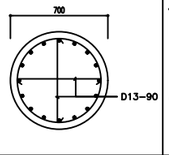
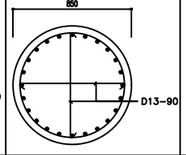
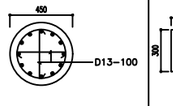
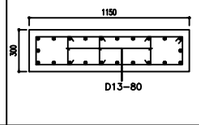
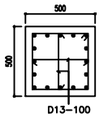
LHT GBR

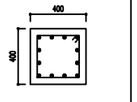
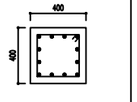
KODE GAMBAR	TANGGAL
S	26–05–2018
NO. LEMBAR	JUMLAH LEMBAR
SB–302	

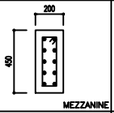
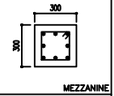
KOLOM / LEVEL	K4C
LANTAI ATAP LANTAI 29 SB	
DIMENSI	500 x 700
TULANGAN UTAMA	24 D25
SENGKANG	D13–100
MUTU	fc' 25MPa
LANTAI 29 SB LANTAI 20	
DIMENSI	500 x 700
TULANGAN UTAMA	24 D25
SENGKANG	D13–100
MUTU	fc' 30MPa
LANTAI 20 LANTAI 11	
DIMENSI	500 x 800
TULANGAN UTAMA	24 D25
SENGKANG	D13–100
MUTU	fc' 35MPa
LANTAI 11 LT E–DECK 8	
DIMENSI	500 x 800
TULANGAN UTAMA	24 D25
SENGKANG	D13–100
MUTU	fc' 40MPa
LT E–DECK 8 LANTAI P4	
DIMENSI	500 X 1000
TULANGAN UTAMA	24 D25
SENGKANG	D10–100
MUTU	fc' 40MPa
LANTAI P4 LT.B	
DIMENSI	500 x 1200
TULANGAN UTAMA	24 D25
SENGKANG	D10–100
MUTU	fc' 45MPa

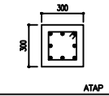
KOLOM / LEVEL	K5
LANTAI 11 LT E–DECK 8	
DIMENSI	500 x 1000
TULANGAN UTAMA	24 D25
SENGKANG	D13–100
MUTU	fc' 40MPa
LT E–DECK 8 LANTAI P4	
DIMENSI	550 X 1100
TULANGAN UTAMA	24 D25
SENGKANG	D10–100
MUTU	fc' 40MPa
LANTAI P4 LANTAI 2	
DIMENSI	550 x 1200
TULANGAN UTAMA	24 D25
SENGKANG	D10–100
MUTU	fc' 45MPa
LANTAI P2 LT.B	
DIMENSI	550 x 1200
TULANGAN UTAMA	24 D25
SENGKANG	2 D13–100
MUTU	fc' 45MPa

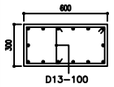
KOLOM / LEVEL	K5
LANTAI L–RF LANTAI 33 SB	
DIMENSI	500 x 700
TULANGAN UTAMA	24 D25
SENGKANG	D13–80
MUTU	fc' 25MPa
LANTAI 33 SB LANTAI 29 SB	
DIMENSI	500 x 700
TULANGAN UTAMA	24 D25
SENGKANG	D13–80
MUTU	fc' 30MPa
LANTAI 29 SB LANTAI 20	
DIMENSI	500 x 700
TULANGAN UTAMA	24 D25
SENGKANG	D13–90
MUTU	fc' 30MPa
LANTAI 20 LANTAI 11	
DIMENSI	500 x 850
TULANGAN UTAMA	24 D25
SENGKANG	D13–90
MUTU	fc' 35MPa

KOLOM / LEVEL	K6	K7	K8	K9	K10
LT E–DECK 8 LANTAI P8					
DIMENSI	ø 700	ø 850	ø 450	1150 X 300	500 X 500
TULANGAN UTAMA	16 D25	24 D25	12 D19	22 D19	16 D19
SENGKANG	D13–90	D13–90	D13–100	D13–80	D13–100
MUTU	fc' 25MPa	fc' 25MPa	fc' 25MPa	fc' 25MPa	fc' 25MPa
LANTAI P8 LANTAI P4					
DIMENSI	ø 700	ø 850	ø 450	1150 X 300	500 X 500
TULANGAN UTAMA	16 D25	24 D25	12 D19	22 D19	16 D19
SENGKANG	D10–100	D10–100	D10–100	D10–100	D10–100
MUTU	fc' 25MPa	fc' 25MPa	fc' 25MPa	fc' 25MPa	fc' 25MPa
LANTAI P4 LANTAI P2					
DIMENSI	ø 700	ø 850	ø 450	1150 X 300	500 X 500
TULANGAN UTAMA	16 D25	24 D25	12 D19	22 D19	16 D19
SENGKANG	D10–100	D10–100	D10–100	D10–100	D10–100
MUTU	fc' 30MPa	fc' 30MPa	fc' 30MPa	fc' 30MPa	fc' 30MPa
LANTAI P2 LT.B					
DIMENSI	ø 700	ø 850	ø 450	1150 X 300	500 X 500
TULANGAN UTAMA	16 D25	24 D25	12 D19	22 D19	16 D19
SENGKANG	D13–90	D13–90	D13–100	D13–80	D13–100
MUTU	fc' 30MPa	fc' 30MPa	fc' 30MPa	fc' 30MPa	fc' 30MPa

KOLOM / LEVEL	K11
LT E–DECK 8 LANTAI P4	
DIMENSI	400 X 400
TULANGAN UTAMA	12 D16
SENGKANG	D10–100
MUTU	fc' 25MPa
LANTAI P4 LT.B	
DIMENSI	400 X 400
TULANGAN UTAMA	12 D16
SENGKANG	D10–100
MUTU	fc' 30MPa

KOLOM / LEVEL	KS1	KS2
	 MEZZANINE	 MEZZANINE
DIMENSI	200 x 450	300 x 300
TULANGAN UTAMA	10 D19	8 D19
SENGKANG	D10–100	D10–100
MUTU	fc' 25MPa	fc' 25MPa

KOLOM / LEVEL	KD
	 ATAP
DIMENSI	300 x 300
TULANGAN UTAMA	8 D16
SENGKANG	D10–150
MUTU	fc' 25MPa

KOLOM / LEVEL	KL1	KL2
	KOLOM LIFT	 KOLOM LIFT
DIMENSI	200 x 200	600 x 300
TULANGAN UTAMA	4 D16	14 D25
SENGKANG	D10–150	D13–100
MUTU	fc' 25MPa	fc' 25MPa

CATATAN

* MUTU BETON BALOK, PLAT = fc'25
* MUTU BETON KOLOM LIHAT DETAIL PENULANGAN KOLOM
* MUTU BETON SHEAR WALL LIHAT DETAIL PENULANGAN
* SEMUA ELEMEN STRUKTUR YANG BERHUBUNGAN LANGSUNG DENGAN TANAH, MUTU BETON MIN fc'30
* MUTU BAJA TULANGAN :
  fy=240 MPa (BJTP–24) untuk notasi ø
  fy=400 MPa (BJTD–40) untuk notasi D

FOR TENDER R10

SEBELUM DILAKSANAKAN, SEMUA GAMBAR STRUKTUR HARUS DIPERIKSA ULANG DENGAN GAMBAR ARSITEKTUR DAN GAMBAR M&E SERTA GAMBAR LAIN YANG TERKAIT. APABILA TERDAPAT KETIDAKSESUAIAN, HARUS DILAKUKAN KONFIRMASI TERLEBIH DAHULU.

DILARANG MELAKUKAN PENGUKURAN BERDASARKAN SKALA, SEMUA UKURAN HARUS BERDASARKAN ANGKA YANG TERTULIS. APABILA ADA KEKURANGAN DAN/ATAU KETIDAKJELASAN, HARUS DIKONFIRMASIKAN TERLEBIH DAHULU.

NO	KETERANGAN	TANGGAL
5		
4		
3		
2		
1		

NAMA PROYEK

DENVER CITRALAND

LOKASI

SURABAYA

PENANGGUNG JAWAB

DIO RIEZKY, S.T.
NO. REG : 1.2.201.2.035.09.1102386
PERENCANA

INDRA PURNAMA
PENGAWAS / PELAKSANA

SUTOTO YAKOBUS
PEMILIK

TEKNIK INFRASTRUKTUR SIPIL

INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER

DISETUJUI OLEH:
Ir. MUDJI IRMAWAN,MS.,IPU–HAKI

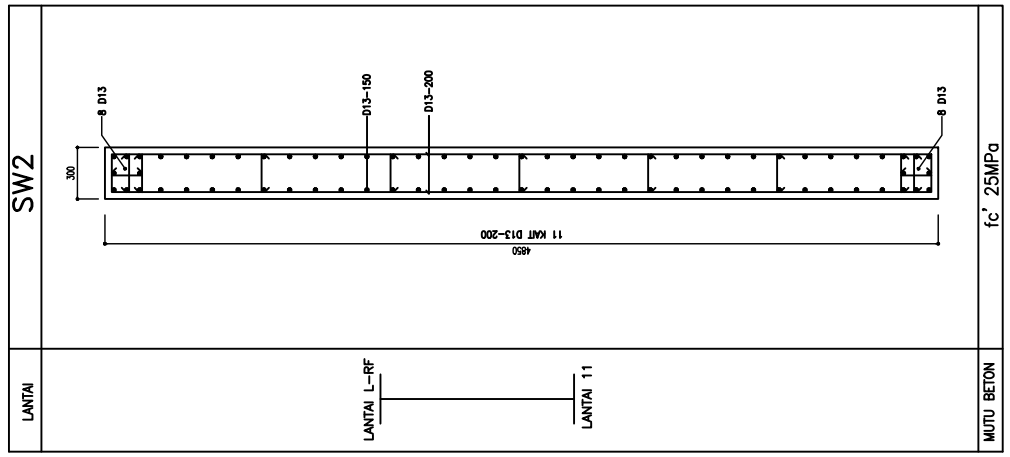
JUDUL GAMBAR

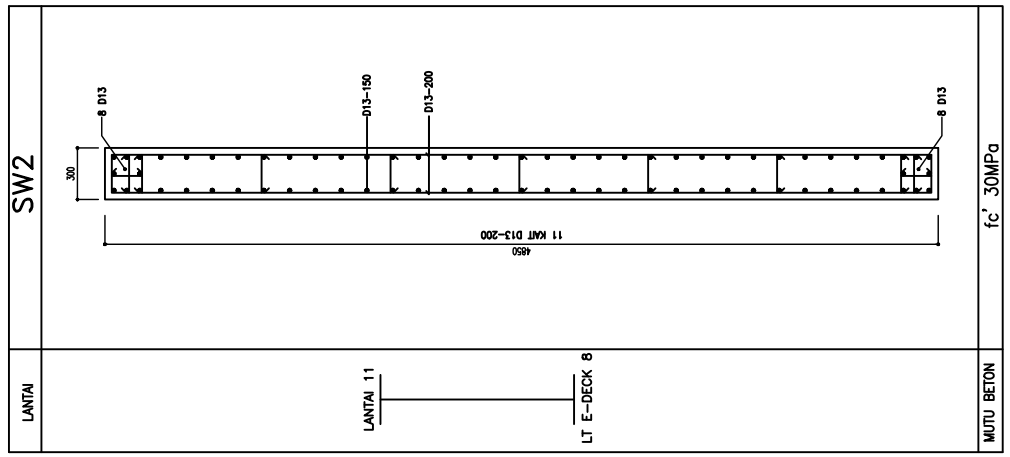
DETAIL KOLOM (LEMBAR 3)

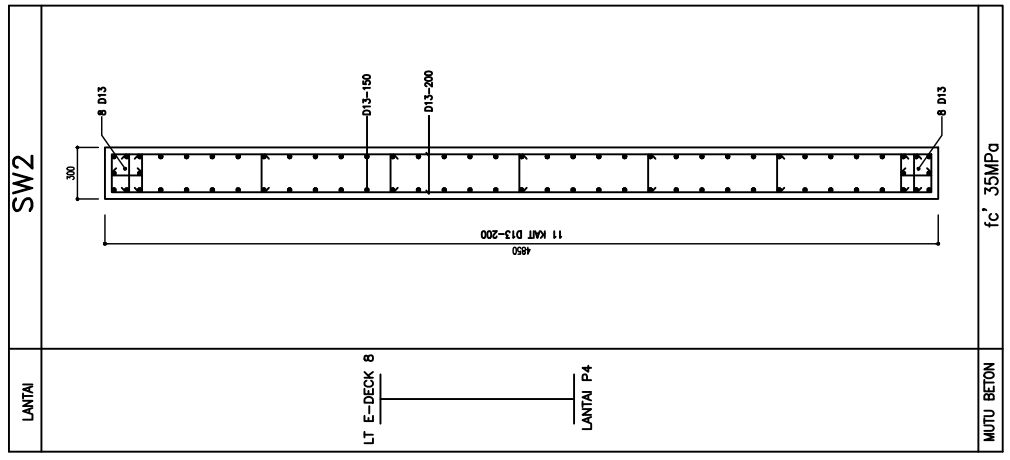
SKALA

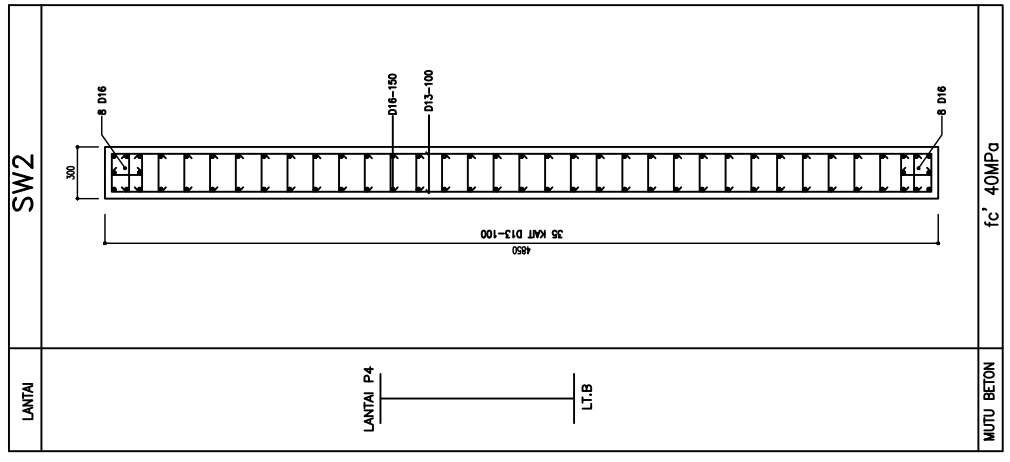
LHT GBR

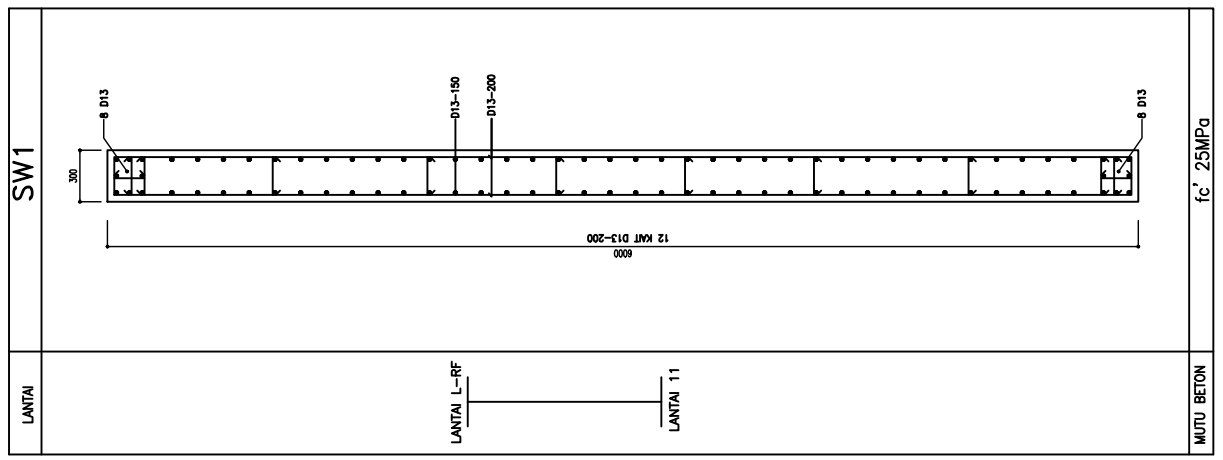
KODE GAMBAR	TANGGAL
S	26–05–2018
NO. LEMBAR	JUMLAH LEMBAR
SB–303	

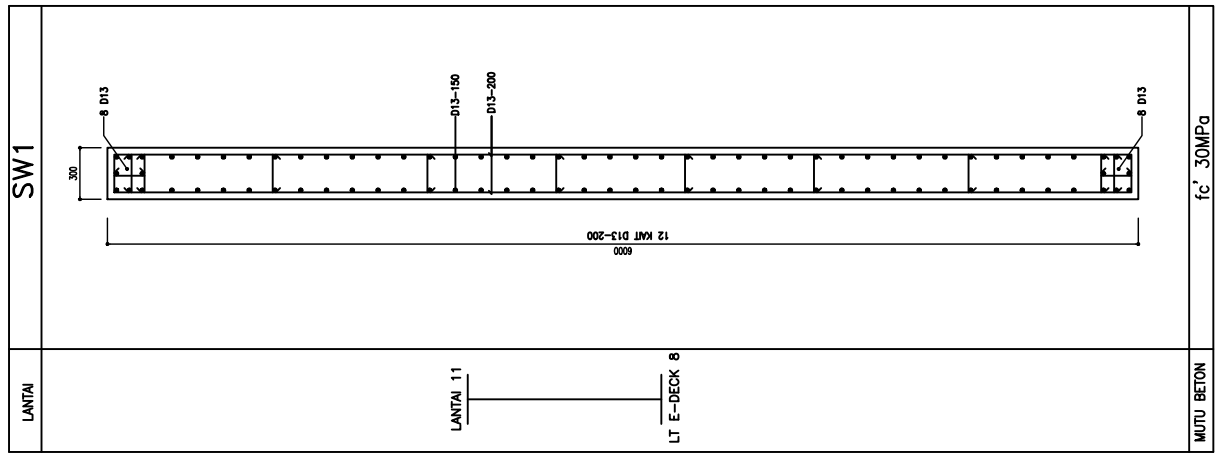


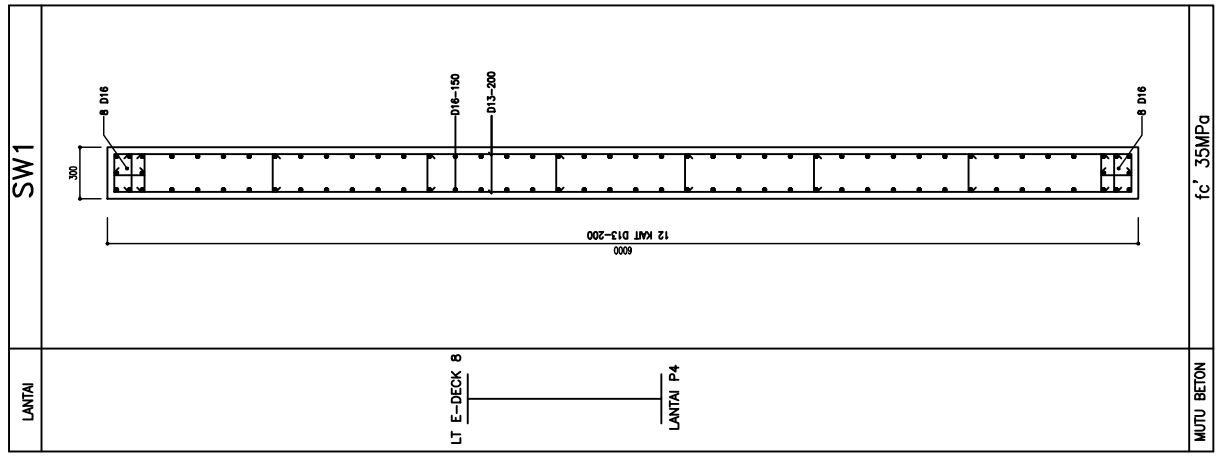


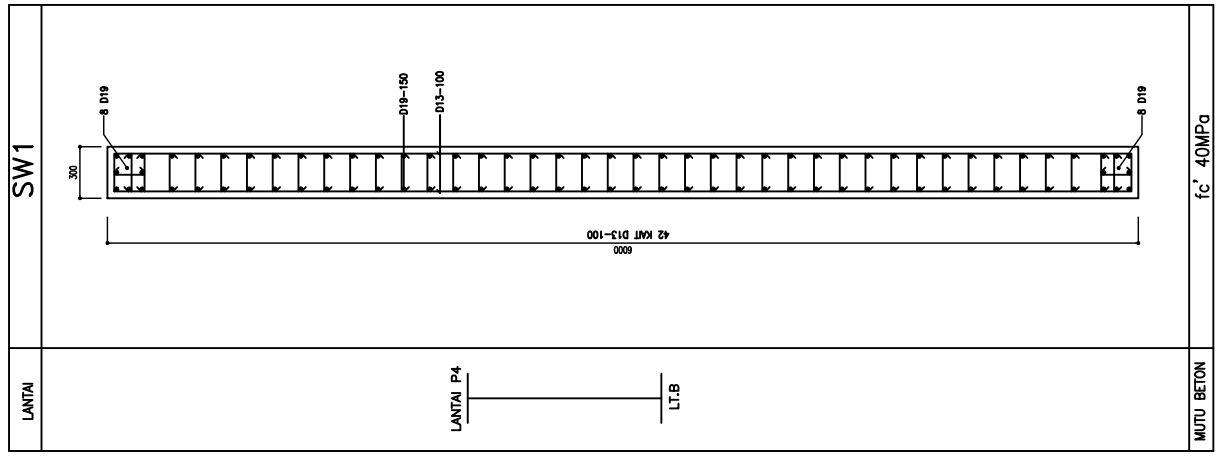












CATATAN

* MUTU BETON BALOK, PLAT = fc'25
* MUTU BETON KOLOM LIHAT DETAIL PENULANGAN KOLOM
* MUTU BETON SHEAR WALL LIHAT DETAIL PENULANGAN
* SEMUA ELEMEN STRUKTUR YANG BERHUBUNGAN LANGSUNG DENGAN TANAH, MUTU BETON MIN fc'30
* MUTU BAJA TULANGAN :
  fy=240 MPa (BJTP-24) untuk notasi ø
  fy=400 MPa (BJTD-40) untuk notasi D

FOR TENDER R10

SEBELUM DILAKSANAKAN, SEMUA GAMBAR STRUKTUR HARUS DIPERIKSA ULANG DENGAN GAMBAR ARSITEKTUR DAN GAMBAR M&E SERTA GAMBAR LAIN YANG TERKAIT. APABILA TERDAPAT KETIDAKSESUAIAN, HARUS DILAKUKAN KONFIRMASI TERLEBIH DAHULU.

DILARANG MELAKUKAN PENGUKURAN BERDASARKAN SKALA, SEMUA UKURAN HARUS BERDASARKAN ANGKA YANG TERTULIS. APABILA ADA KEKURANGAN DAN/ATAU KETIDAKJELASAN, HARUS DIKONFIRMASIKAN TERLEBIH DAHULU.

NO	KETERANGAN	TANGGAL
5		
4		
3		
2		
1		

NAMA PROYEK

DENVER CITRALAND

LOKASI

SURABAYA

PENANGGUNG JAWAB

DIO RIEZKY TIYANTO, S.T.
NO. REG : 1.2.201.2.025.09.1102396
PERENCANA

INDRA PURNAMA
PENGAWAS / PELAKSANA

SUTOTO YAKOBUS
PEMILIK

TEKNIK INFRASTRUKTUR SIPIL

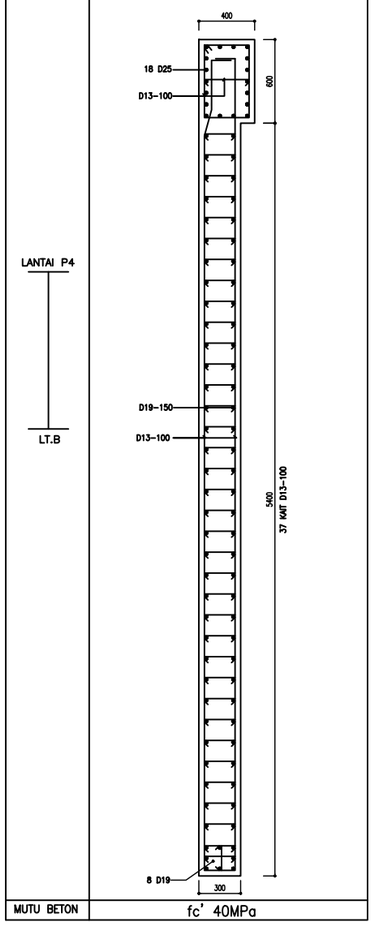
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER

DISETUJUI OLEH:
Ir. MUDJI IRMAWAN,MS.,IPU-HAKI

JUDUL GAMBAR	SKALA
DETAIL SHEARWALL (LEMBAR 1)	1 : 20

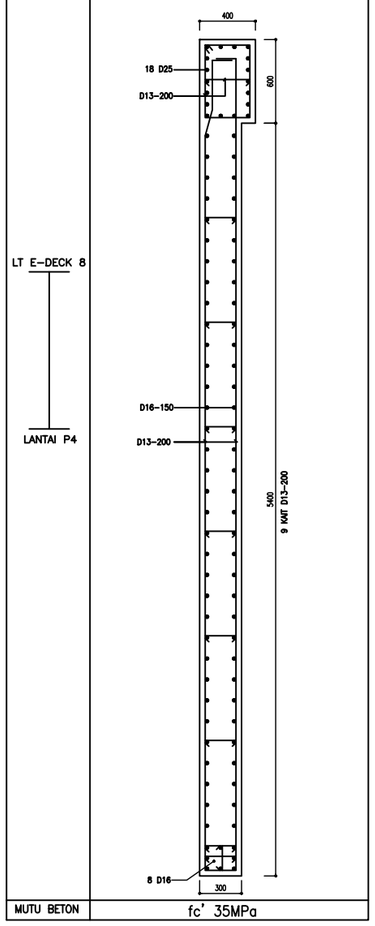
KODE GAMBAR	TANGGAL
S	26-05-2018
NO. LEMBAR	JUMLAH LEMBAR
SB-501	

LANTAI	SW3



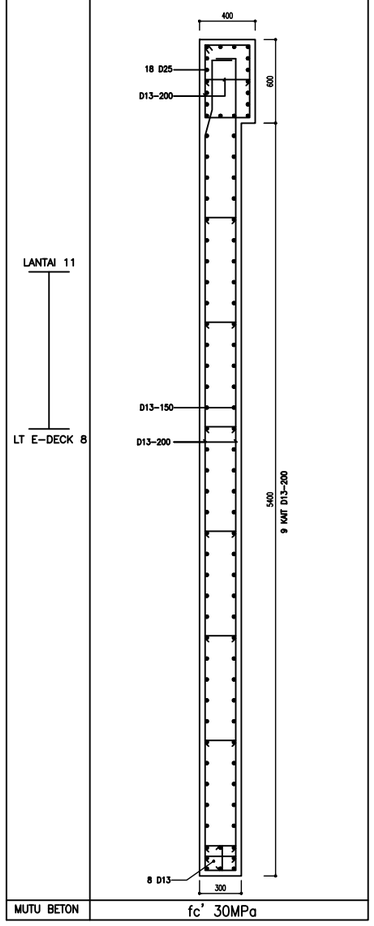
MUTU BETON	fc' 40MPa

LANTAI	SW3



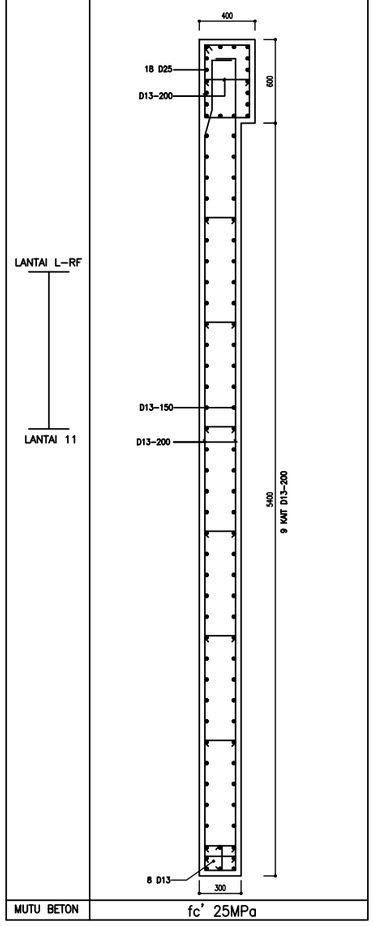
MUTU BETON	fc' 35MPa

LANTAI	SW3

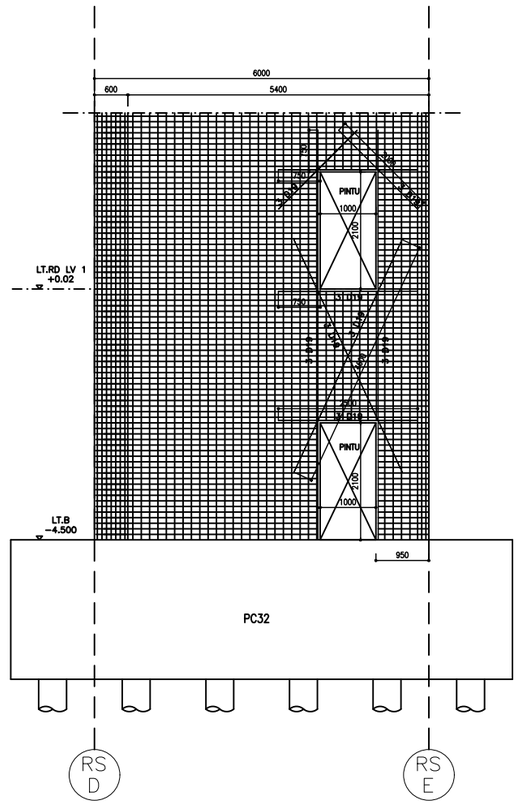


MUTU BETON	fc' 30MPa

LANTAI	SW3



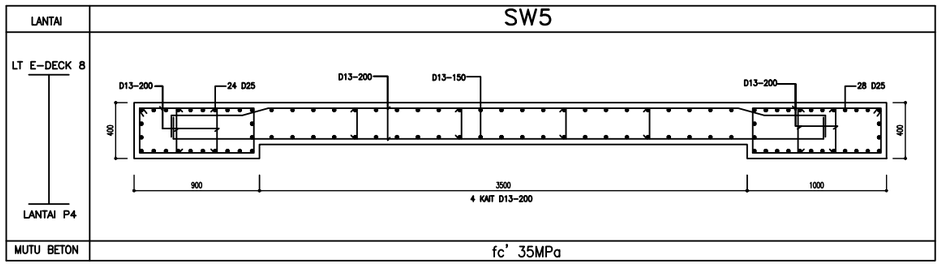
MUTU BETON	fc' 25MPa



PERKUATAN OPENING SW3

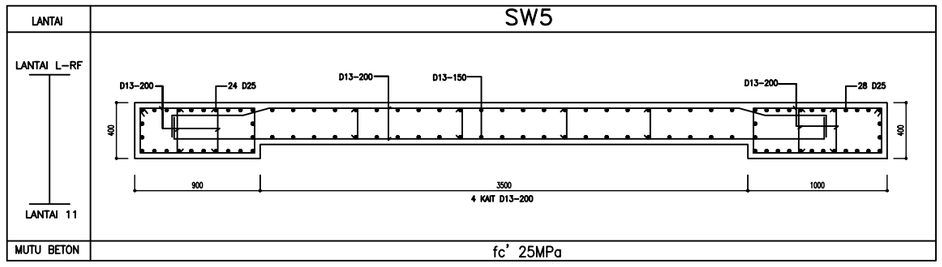
SKALA 1:50

LANTAI	SW5



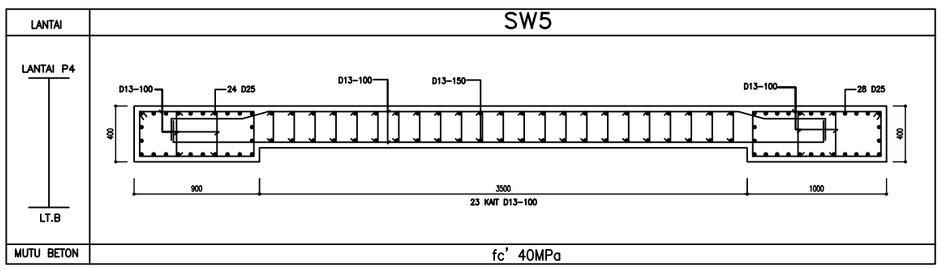
MUTU BETON	fc' 35MPa

LANTAI	SW5



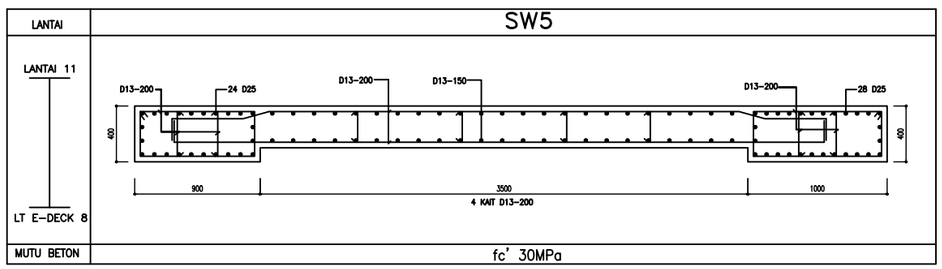
MUTU BETON	fc' 25MPa

LANTAI	SW5



MUTU BETON	fc' 40MPa

LANTAI	SW5



MUTU BETON	fc' 30MPa

CATATAN

* MUTU BETON BALOK, PLAT = fc'25
* MUTU BETON KOLOM LIHAT DETAIL PENULANGAN KOLOM
* MUTU BETON SHEAR WALL LIHAT DETAIL PENULANGAN
* SEMUA ELEMEN STRUKTUR YANG BERHUBUNGAN LANGSUNG DENGAN TANAH, MUTU BETON MIN fc'30
* MUTU BAJA TULANGAN :
  fy=240 MPa (BJTP–24) untuk notasi ø
  fy=400 MPa (BJTD–40) untuk notasi D

FOR TENDER R10

SEBELUM DILAKSANAKAN, SEMUA GAMBAR STRUKTUR HARUS DIPERIKSA ULANG DENGAN GAMBAR ARSITEKTUR DAN GAMBAR M&E SERTA GAMBAR LAIN YANG TERKAIT. APABILA TERDAPAT KETIDAKSESUAIAN, HARUS DILAKUKAN KONFIRMASI TERLEBIH DAHULU.

DILARANG MELAKUKAN PENGUKURAN BERDASARKAN SKALA, SEMUA UKURAN HARUS BERDASARKAN ANGKA YANG TERTULIS. APABILA ADA KEKURANGAN DAN/ATAU KETIDAKJELASAN, HARUS DIKONFIRMASIKAN TERLEBIH DAHULU.

NO	KETERANGAN	TANGGAL
5		
4		
3		
2		
1		

NAMA PROYEK

DENVER CITRALAND

LOKASI

SURABAYA

PENANGGUNG JAWAB

DIO RIEZKY TIYANTO, S.T.
NO. REG : 1.2.201.2.035.09.1102396
PERENCANA

INDRA PURNAMA
PENGAWAS / PELAKSANA

SUTOTO YAKOBUS
PEMILIK

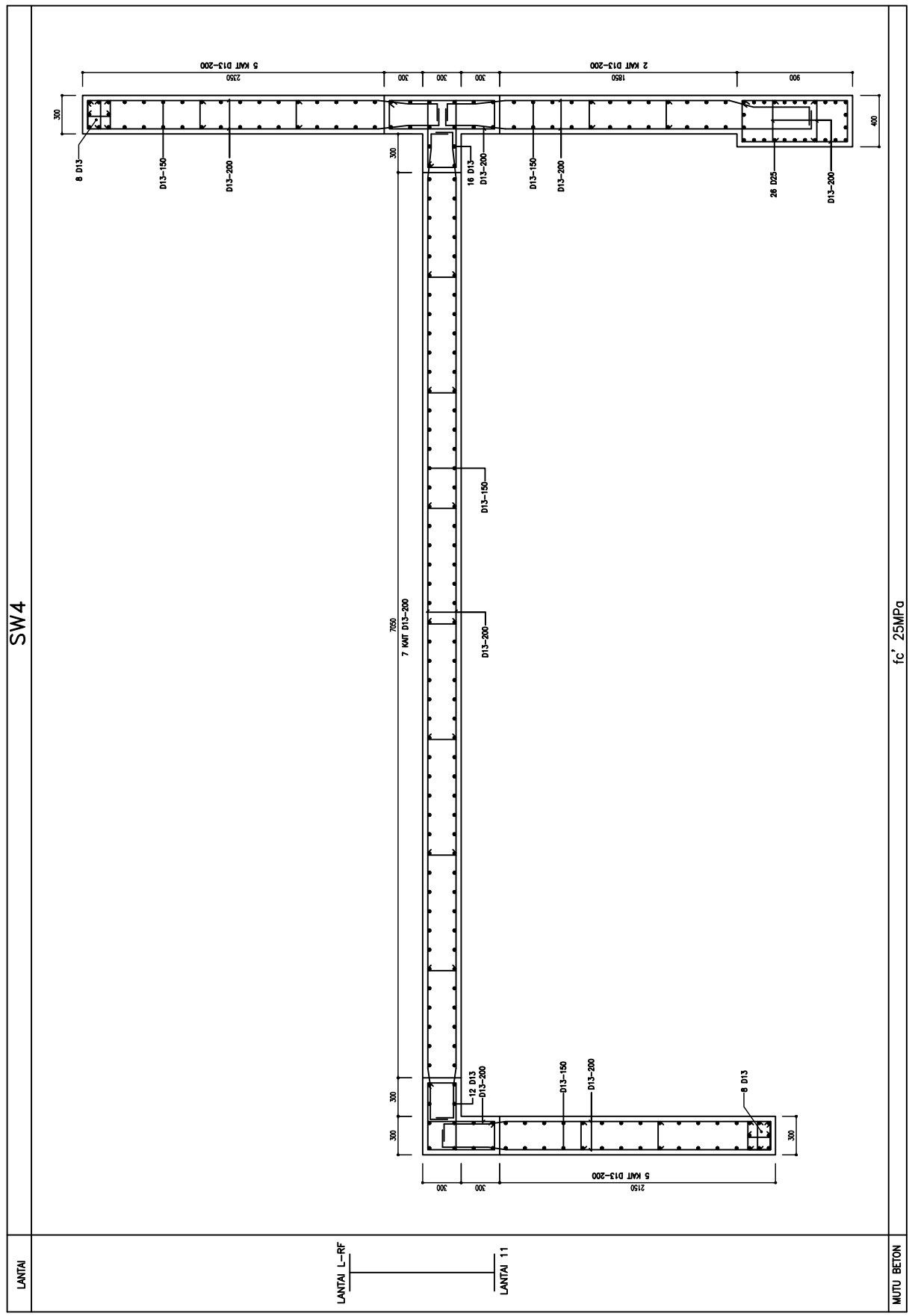
TEKNIK INFRASTRUKTUR SIPIL

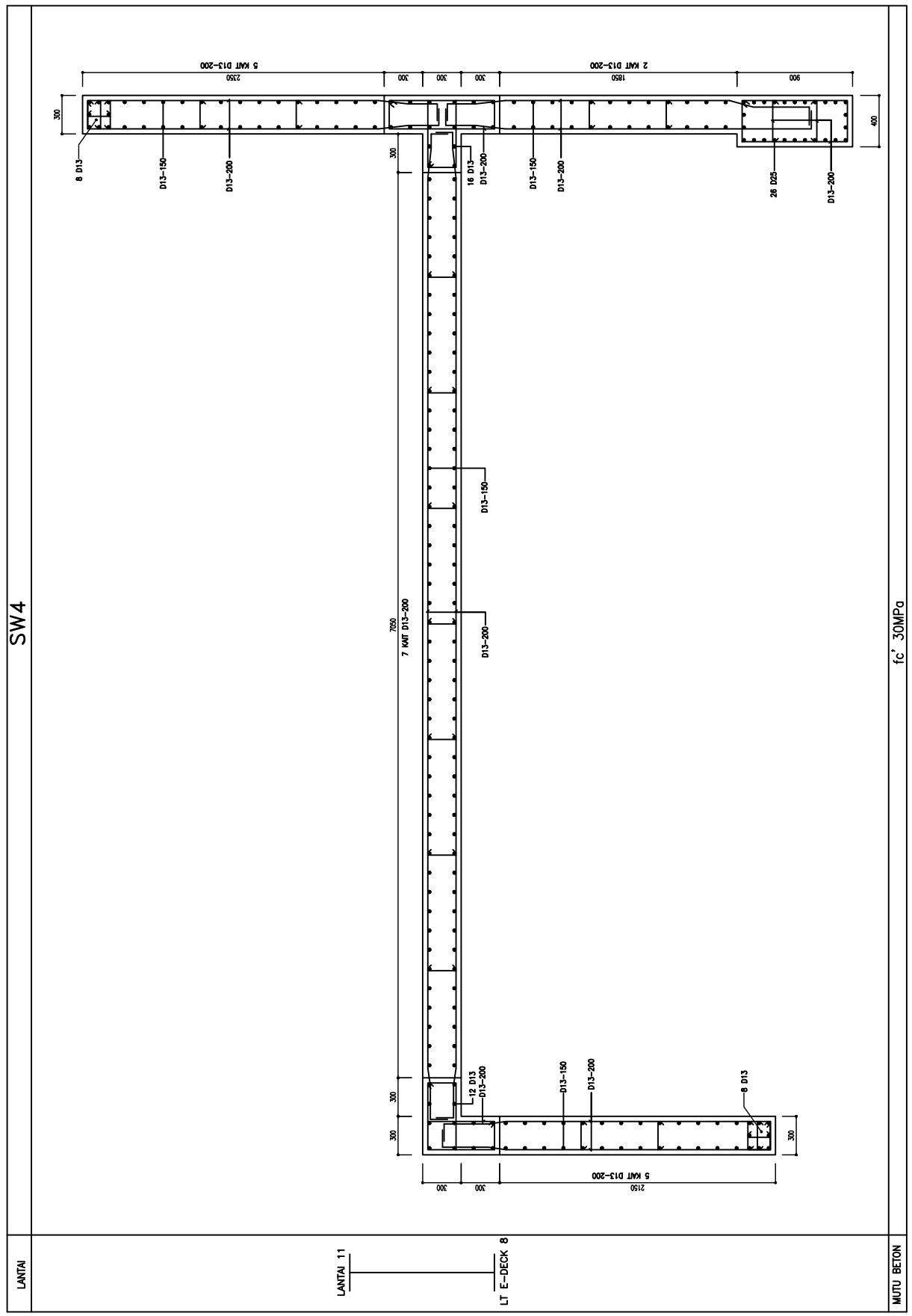
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER

DISETUJUI OLEH:
Ir. MUDJI IRMAWAN,MS.,IPU–HAKI

JUDUL GAMBAR	SKALA
DETAIL SHEARWALL (LEMBAR 2)	1 : 20

KODE GAMBAR	TANGGAL
S	26–05–2018
NO. LEMBAR	JUMLAH LEMBAR
SB–502	





CATATAN

* MUTU BETON BALOK, PLAT = fc'25
* MUTU BETON KOLOM LIHAT DETAIL PENULANGAN KOLOM
* MUTU BETON SHEAR WALL LIHAT DETAIL PENULANGAN
* SEMUA ELEMEN STRUKTUR YANG BERHUBUNGAN LANGSUNG DENGAN TANAH, MUTU BETON MIN fc'30
* MUTU BAJA TULANGAN :
  fy=240 MPa (BJTP-24) untuk notasi ø
  fy=400 MPa (BJTD-40) untuk notasi D

FOR TENDER R10

SEBELUM DILAKSANAKAN, SEMUA GAMBAR STRUKTUR HARUS DIPERIKSA ULANG DENGAN GAMBAR ARSITEKTUR DAN GAMBAR M&E SERTA GAMBAR LAIN YANG TERKAIT. APABILA TERDAPAT KETIDAKSESUAIAN, HARUS DILAKUKAN KONFIRMASI TERLEBIH DAHULU.

DILARANG MELAKUKAN PENGUKURAN BERDASARKAN SKALA, SEMUA UKURAN HARUS BERDASARKAN ANGKA YANG TERTULIS. APABILA ADA KEKURANGAN DAN/ATAU KETIDAKJELASAN, HARUS DIKONFIRMASIKAN TERLEBIH DAHULU.

NO	KETERANGAN	TANGGAL
5		
4		
3		
2		
1		

NAMA PROYEK

DENVER CITRALAND

LOKASI

SURABAYA

PENANGGUNG JAWAB

DIO RIEZKY TIYANTO, S.T.
NO. REG : 1.2.301.2.005.06.1102396
PERENCANA

INDRA PURNAMA
PENGAWAS / PELAKSANA

SUTOTO YAKOBUS
PEMILIK

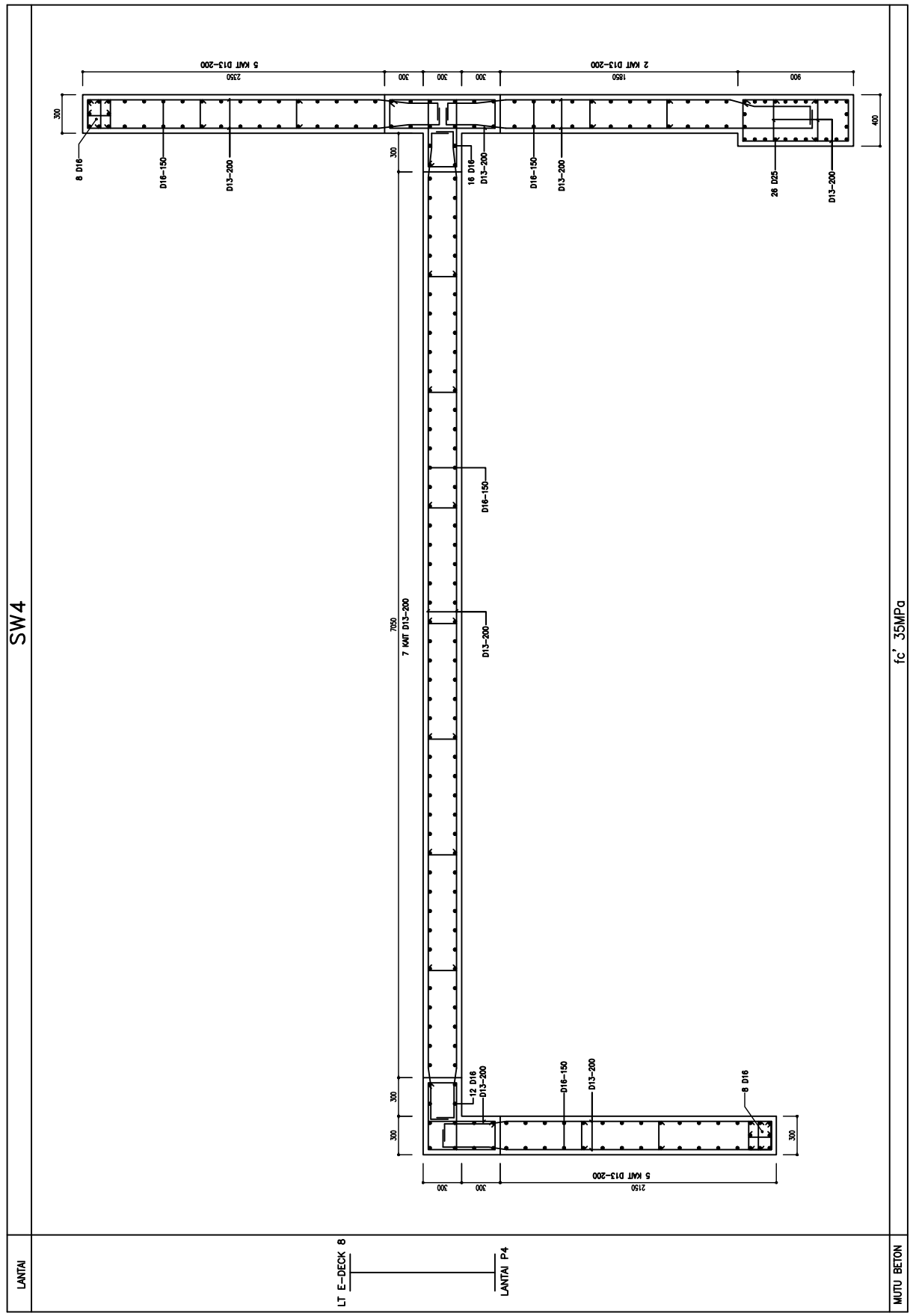
TEKNIK INFRASTRUKTUR SIPIL

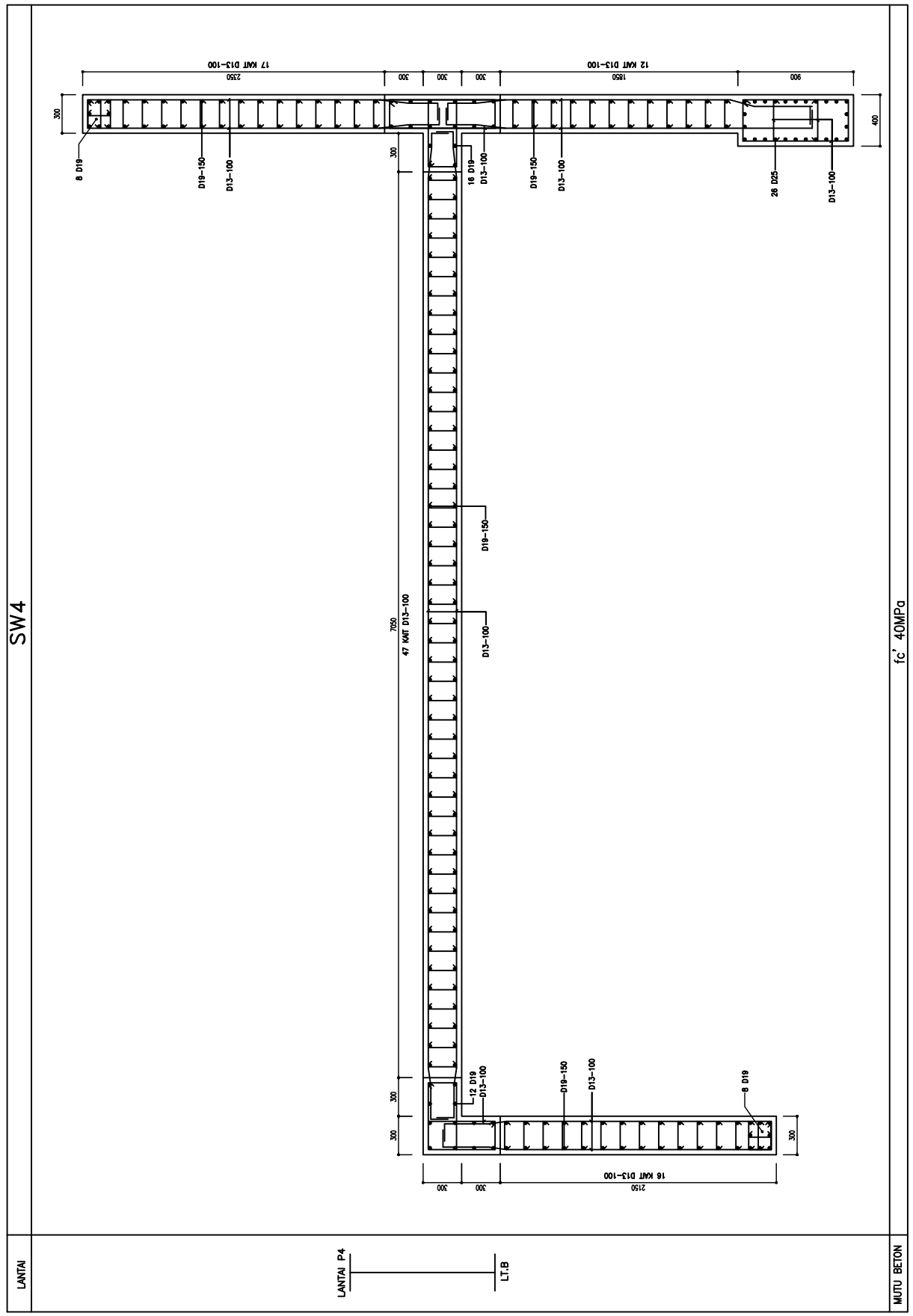
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER

DISETUJUI OLEH:
Ir. MUDJI IRMAWAN,MS.,IPU-HAKI

JUDUL GAMBAR	SKALA
DETAIL SHEARWALL (LEMBAR 4)	1 : 20

KODE GAMBAR	TANGGAL
S	26-05-2018
NO. LEMBAR	JUMLAH LEMBAR
SB-504	





CATATAN

* MUTU BETON BALOK, PLAT = fc'25
* MUTU BETON KOLOM LIHAT DETAIL PENULANGAN KOLOM
* MUTU BETON SHEAR WALL LIHAT DETAIL PENULANGAN
* SEMUA ELEMEN STRUKTUR YANG BERHUBUNGAN LANGSUNG DENGAN TANAH, MUTU BETON MIN fc'30
* MUTU BAJA TULANGAN :
  fy=240 MPa (BJTP-24) untuk notasi ø
  fy=400 MPa (BJTD-40) untuk notasi D

FOR TENDER R10

SEBELUM DILAKSANAKAN, SEMUA GAMBAR STRUKTUR HARUS DIPERIKSA ULANG DENGAN GAMBAR ARSITEKTUR DAN GAMBAR M&E SERTA GAMBAR LAIN YANG TERKAIT. APABILA TERDAPAT KETIDAKSESUAIAN, HARUS DILAKUKAN KONFIRMASI TERLEBIH DAHULU.

DILARANG MELAKUKAN PENGUKURAN BERDASARKAN SKALA, SEMUA UKURAN HARUS BERDASARKAN ANGKA YANG TERTULIS. APABILA ADA KEKURANGAN DAN/ATAU KETIDAKJELASAN, HARUS DIKONFIRMASIKAN TERLEBIH DAHULU.

NO	KETERANGAN	TANGGAL
5		
4		
3		
2		
1		

NAMA PROYEK

DENVER CITRALAND

LOKASI

SURABAYA

PENANGGUNG JAWAB

DIO RIEZKY TIYANTO, S.T. NO. REG : 1.3.201.3.005.09.1102396 PERENCANA	
INDRA PURNAMA PENGAWAS / PELAKSANA	
SUTOTO YAKOBUS PEMILIK	

TEKNIK INFRASTRUKTUR SIPIL

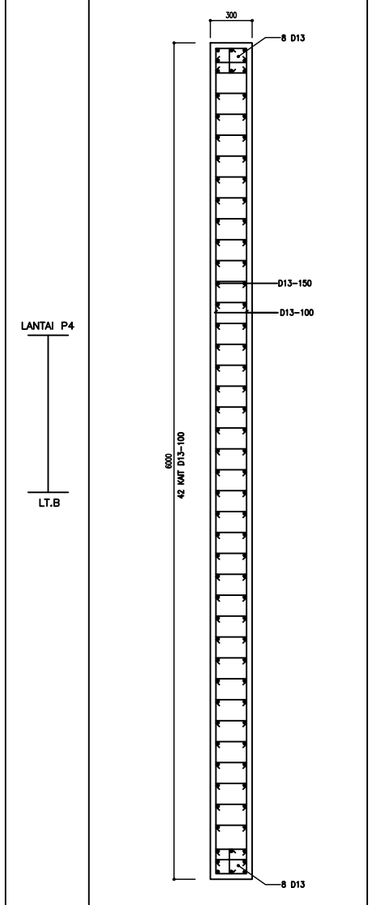
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER

DISETUJUI OLEH:
Ir. MUDJI IRMAWAN,MS.,IPU-HAKI

JUDUL GAMBAR	SKALA
DETAIL SHEARWALL (LEMBAR 3)	1 : 20

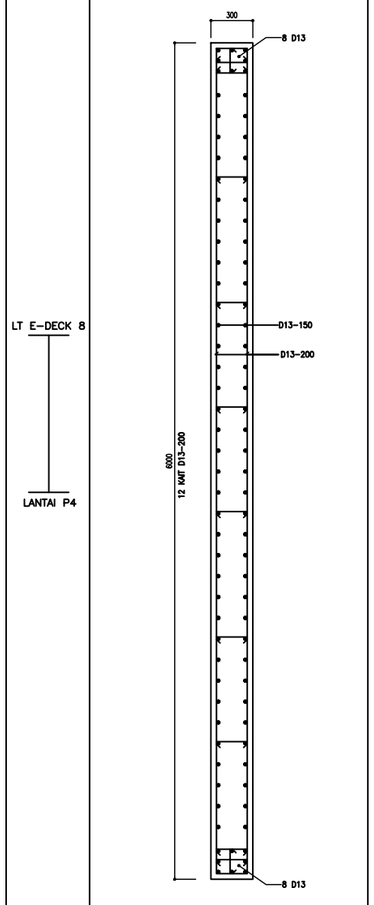
KODE GAMBAR	TANGGAL
S	26-05-2018
NO. LEMBAR	JUMLAH LEMBAR
SB-503	

LANTAI	SW7



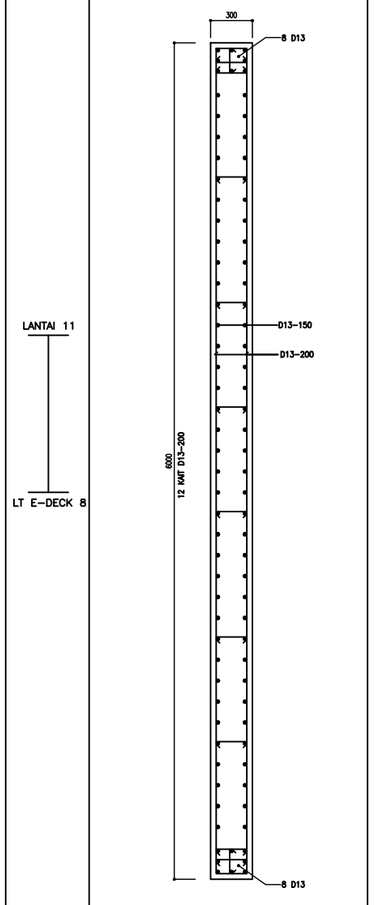
MUTU BETON	fc' 40MPa

LANTAI	SW7



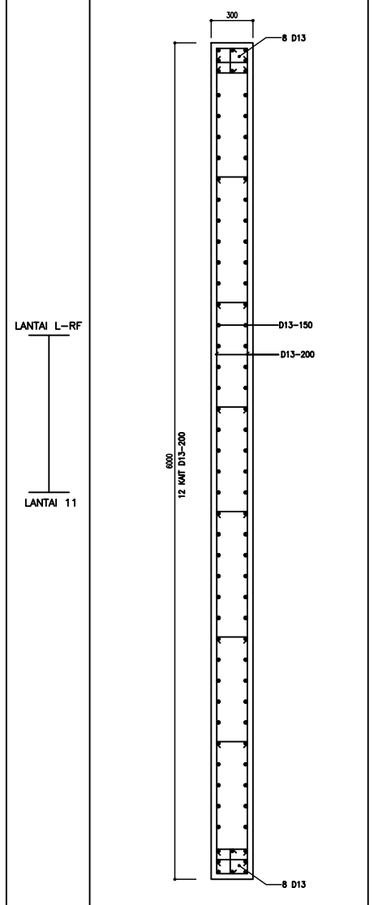
MUTU BETON	fc' 35MPa

LANTAI	SW7



MUTU BETON	fc' 30MPa

LANTAI	SW7



MUTU BETON	fc' 25MPa

CATATAN

* MUTU BETON BALOK, PLAT = fc'25
* MUTU BETON KOLOM LIHAT DETAIL PENULANGAN KOLOM
* MUTU BETON SHEAR WALL LIHAT DETAIL PENULANGAN
* SEMUA ELEMEN STRUKTUR YANG BERHUBUNGAN LANGSUNG DENGAN TANAH, MUTU BETON MIN fc'30
* MUTU BAJA TULANGAN :
  fy=240 MPa (BJTP–24) untuk notasi ø
  fy=400 MPa (BJTD–40) untuk notasi D

FOR TENDER R10

SEBELUM DILAKSANAKAN, SEMUA GAMBAR STRUKTUR HARUS DIPERIKSA ULANG DENGAN GAMBAR ARSITEKTUR DAN GAMBAR M&E SERTA GAMBAR LAIN YANG TERKAIT. APABILA TERDAPAT KETIDAKSESUAIAN, HARUS DILAKUKAN KONFIRMASI TERLEBIH DAHULU.

DILARANG MELAKUKAN PENGUKURAN BERDASARKAN SKALA, SEMUA UKURAN HARUS BERDASARKAN ANGKA YANG TERTULIS. APABILA ADA KEKURANGAN DAN/ATAU KETIDAKJELASAN, HARUS DIKONFIRMASIKAN TERLEBIH DAHULU.

NO	KETERANGAN	TANGGAL
5		
4		
3		
2		
1		

NAMA PROYEK

DENVER CITRALAND

LOKASI

SURABAYA

PENANGGUNG JAWAB

DIO RIEZKY TIYANTO, S.T.
NO. REG : 1.2.201.2.035.09.1102396
PERENCANA

INDRA PURNAMA
PENGAWAS / PELAKSANA

SUTOTO YAKOBUS
PEMILIK

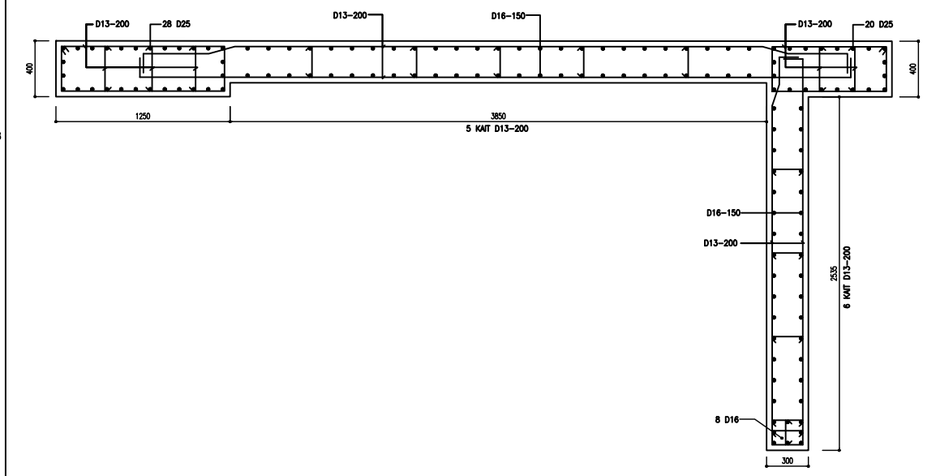
TEKNIK INFRASTRUKTUR SIPIL

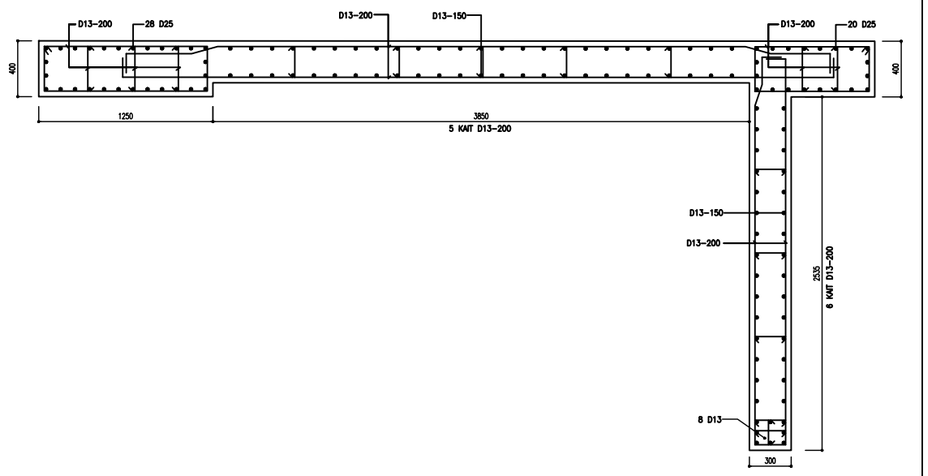
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER

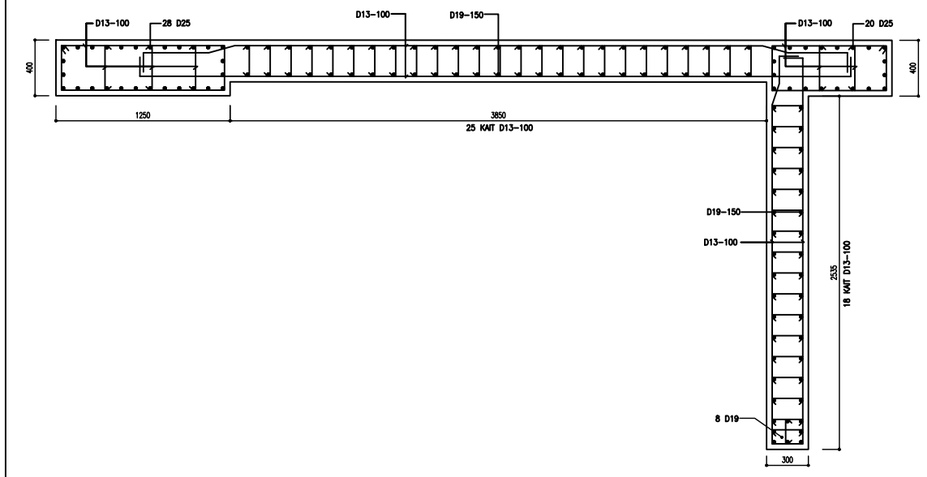
DISETUJUI OLEH:
Ir. MUDJI IRMAWAN,MS.,IPU–HAKI

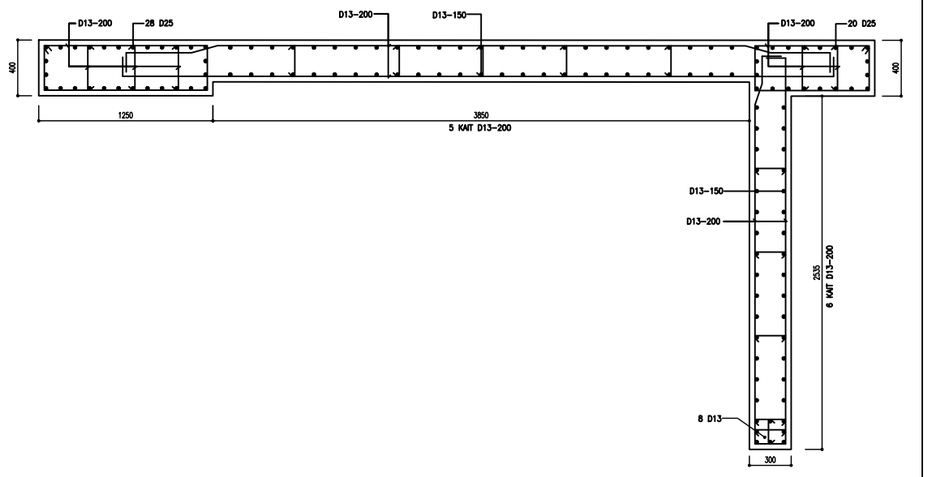
JUDUL GAMBAR	SKALA
DETAIL SHEARWALL (LEMBAR 6)	1 : 20

KODE GAMBAR	TANGGAL
S	26–05–2018
NO. LEMBAR	JUMLAH LEMBAR
SB–506	

LANTAI	SW6
LT E-DECK 8 LANTAI P4	
MUTU BETON	fc' 35MPa

LANTAI	SW6
LANTAI L-RF LANTAI 11	
MUTU BETON	fc' 25MPa

LANTAI	SW6
LANTAI P4 LT.B	
MUTU BETON	fc' 40MPa

LANTAI	SW6
LANTAI 11 LT E-DECK 8	
MUTU BETON	fc' 30MPa

CATATAN

* MUTU BETON BALOK, PLAT = fc'25
* MUTU BETON KOLOM LIHAT DETAIL PENULANGAN KOLOM
* MUTU BETON SHEAR WALL LIHAT DETAIL PENULANGAN
* SEMUA ELEMEN STRUKTUR YANG BERHUBUNGAN LANGSUNG DENGAN TANAH, MUTU BETON MIN fc'30
* MUTU BAJA TULANGAN :
  fy=240 MPa (BJTP-24) untuk notasi ø
  fy=400 MPa (BJTD-40) untuk notasi D

FOR TENDER R10

SEBELUM DILAKSANAKAN, SEMUA GAMBAR STRUKTUR HARUS DIPERIKSA ULANG DENGAN GAMBAR ARSITEKTUR DAN GAMBAR M&E SERTA GAMBAR LAIN YANG TERKAIT. APABILA TERDAPAT KETIDAKSESUAIAN, HARUS DILAKUKAN KONFIRMASI TERLEBIH DAHULU.

DILARANG MELAKUKAN PENGUKURAN BERDASARKAN SKALA, SEMUA UKURAN HARUS BERDASARKAN ANGKA YANG TERTULIS. APABILA ADA KEKURANGAN DAN/ATAU KETIDAKJELASAN, HARUS DIKONFIRMASIKAN TERLEBIH DAHULU.

NO	KETERANGAN	TANGGAL
5		
4		
3		
2		
1		

NAMA PROYEK

DENVER CITRALAND

LOKASI

SURABAYA

PENANGGUNG JAWAB

DIO RIEZKY TIYANTO, S.T.
NO. REG : 1.2.201.2.025.09.1102396
PERENCANA

INDRA PURNAMA
PENGAWAS / PELAKSANA

SUTOTO YAKOBUS
PEMILIK

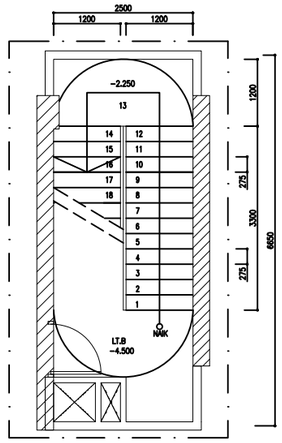
TEKNIK INFRASTRUKTUR SIPIL

INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER

DISETUJUI OLEH:
Ir. MUDJI IRMAWAN,MS.,IPU-HAKI

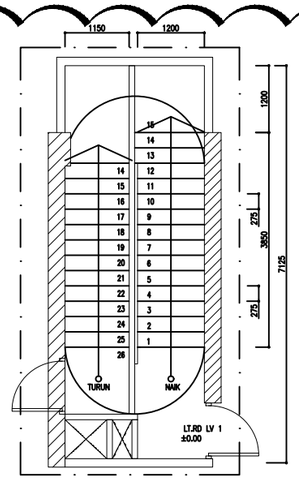
JUDUL GAMBAR	SKALA
DETAIL SHEARWALL (LEMBAR 5)	1 : 20

KODE GAMBAR	TANGGAL
S	26-05-2018
NO. LEMBAR	JUMLAH LEMBAR
SB-505	



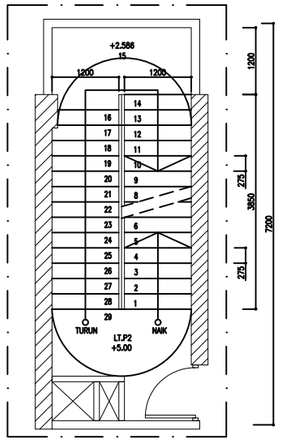
DENAH TANGGA LT.B

SKALA : 1 : 50



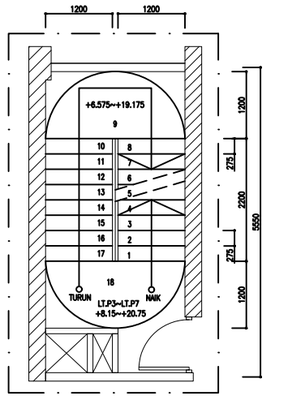
DENAH TANGGA LT.RD LV 1

SKALA : 1 : 50



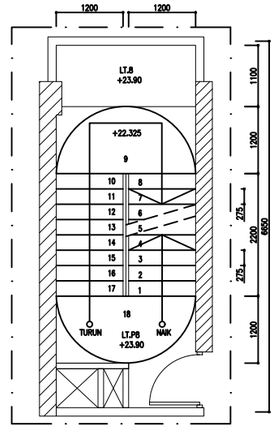
DENAH TANGGA LT.P2

SKALA : 1 : 50



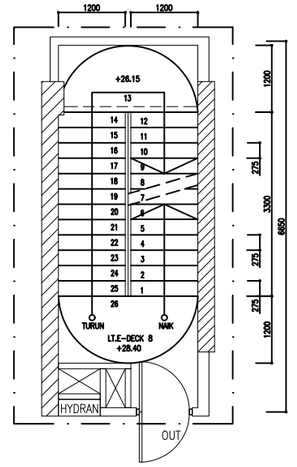
DENAH TANGGA LT.P3~LT.P7

SKALA : 1 : 50



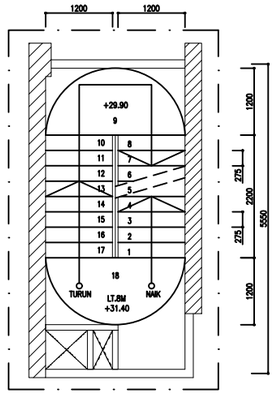
DENAH TANGGA LT.P8

SKALA : 1 : 50



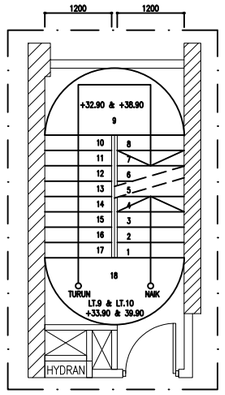
DENAH TANGGA LT.E-DECK 8

SKALA : 1 : 50



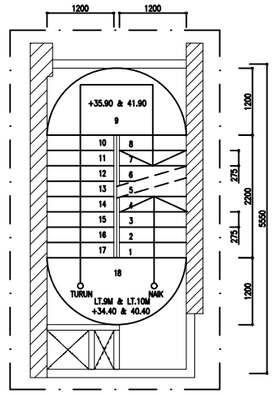
DENAH TANGGA LT.8M

SKALA : 1 : 50



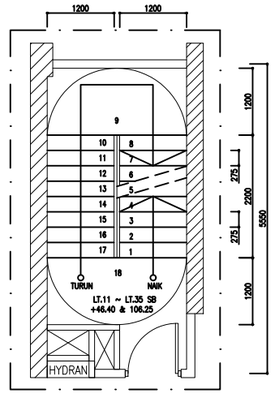
DENAH TANGGA LT.9 & LT.10

SKALA : 1 : 50



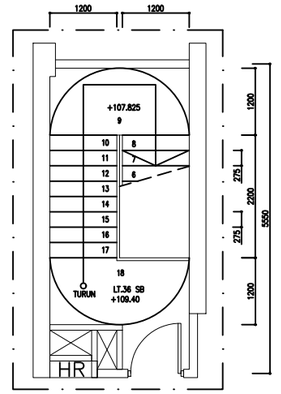
DENAH TANGGA LT.9M & LT.10M

SKALA : 1 : 50



DENAH TANGGA LT.11 ~ LT.35 SB

SKALA : 1 : 50



DENAH TANGGA LT.36 SB

SKALA : 1 : 50

CATATAN

* MUTU BETON BALOK, PLAT = fc'25
* MUTU BETON KOLOM LIHAT DETAIL PENULANGAN KOLOM
* MUTU BETON SHEAR WALL LIHAT DETAIL PENULANGAN
* SEMUA ELEMEN STRUKTUR YANG BERHUBUNGAN LANGSUNG DENGAN TANAH, MUTU BETON MIN fc'30
* MUTU BAJA TULANGAN :
  fy=240 MPa (BJTP-24) untuk notasi ø
  fy=400 MPa (BJTD-40) untuk notasi D

FOR TENDER R10

SEBELUM DILAKSANAKAN, SEMUA GAMBAR STRUKTUR HARUS DIPERIKSA ULANG DENGAN GAMBAR ARSITEKTUR DAN GAMBAR M&E SERTA GAMBAR LAIN YANG TERKAIT. APABILA TERDAPAT KETIDAKSESUAIAN, HARUS DILAKUKAN KONFIRMASI TERLEBIH DAHULU.

DILARANG MELAKUKAN PENGUKURAN BERDASARKAN SKALA, SEMUA UKURAN HARUS BERDASARKAN ANGKA YANG TERTULIS. APABILA ADA KEKURANGAN DAN/ATAU KETIDAKJELASAN, HARUS DIKONFIRMASIKAN TERLEBIH DAHULU.

NO	KETERANGAN	TANGGAL
5		
4		
3		
2		
1		

NAMA PROYEK

DENVER CITRALAND

LOKASI

SURABAYA

PENANGGUNG JAWAB

DIO RIEZKY TIYANTO, S.T.
NO. REG : 1.2.201.2.035.09.1102396
PERENCANA

INDRA PURNAMA
PENGAWAS / PELAKSANA

SUTOTO YAKOBUS
PEMILIK

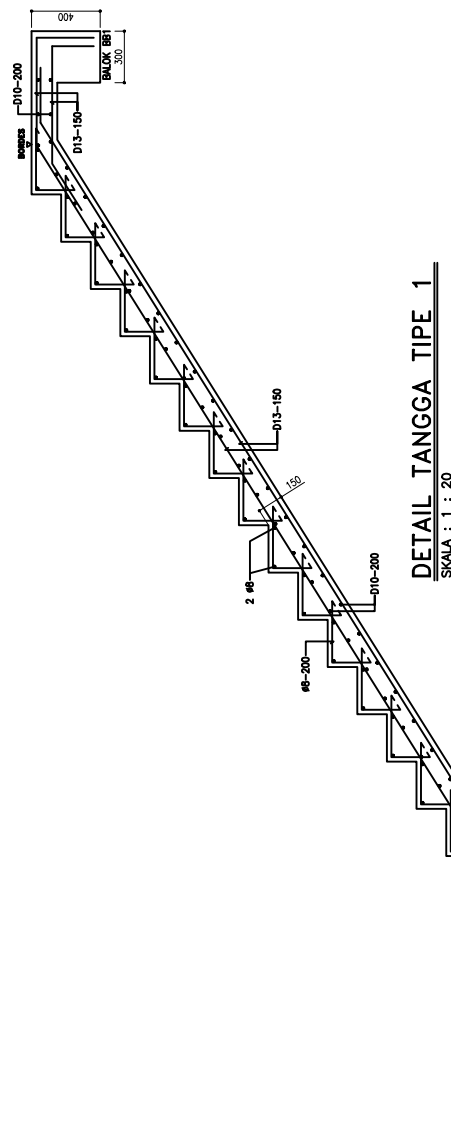
TEKNIK INFRASTRUKTUR SIPIL

INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER

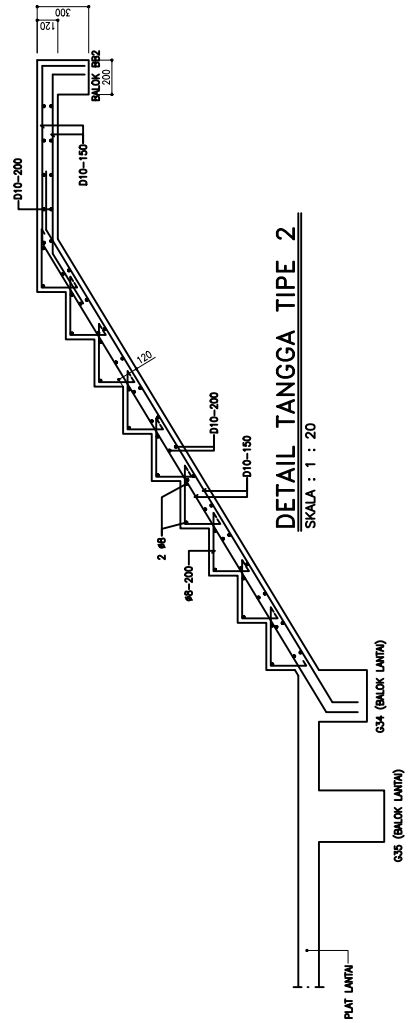
DISETUJUI OLEH:
Ir. MUDJI IRMAWAN,MS.,IPU-HAKI

JUDUL GAMBAR	SKALA
DENAH TANGGA DARURAT #1	1 : 50

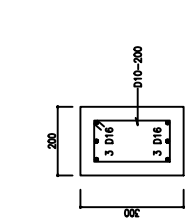
KODE GAMBAR	TANGGAL
S	26-05-2018
NO. LEMBAR	JUMLAH LEMBAR
SB-701	



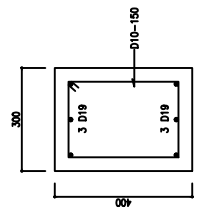
DETAIL TANGGA TIPE 1
SKALA : 1 : 20



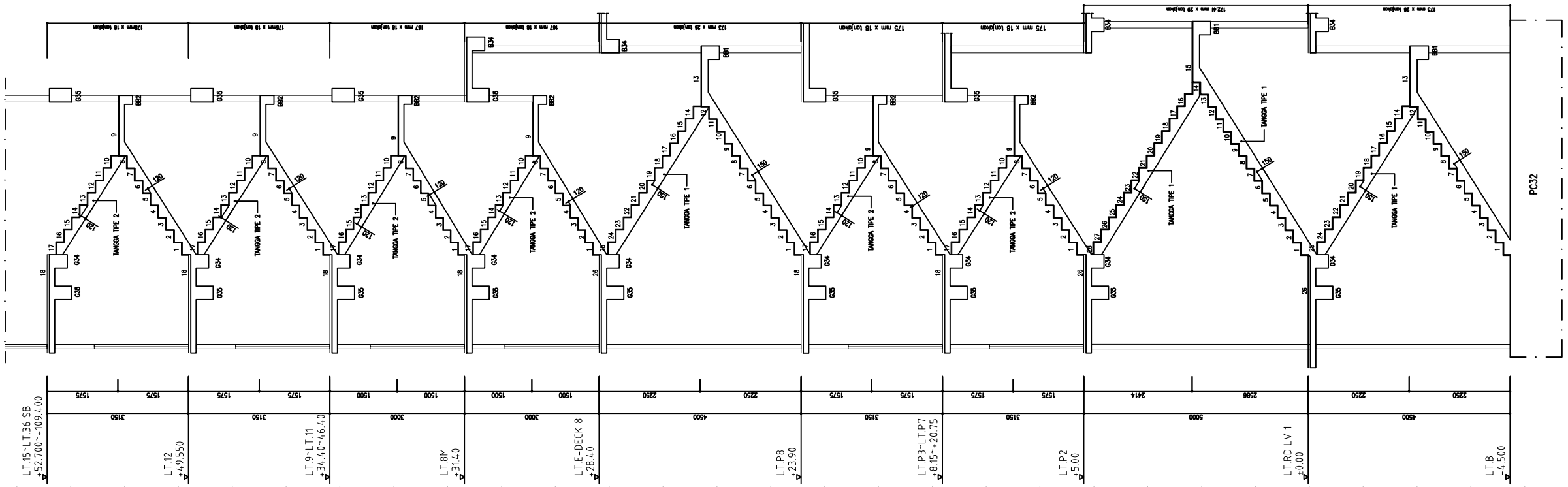
DETAIL TANGGA TIPE 2
SKALA : 1 : 20



DETAIL BALOK BB2
SKALA : 1 : 10



DETAIL BALOK BB1
SKALA : 1 : 10



CATATAN

* MUTU BETON BALOK, PLAT = fc'25
* MUTU BETON KOLOM LIHAT DETAIL PENULANGAN KOLOM
* MUTU BETON SHEAR WALL LIHAT DETAIL PENULANGAN
* SEMUA ELEMEN STRUKTUR YANG BERHUBUNGAN LANGSUNG DENGAN TANAH, MUTU BETON MIN fc'30
* MUTU BAJA TULANGAN :
  fy=240 MPa (BJTP-24) untuk notasi ø
  fy=400 MPa (BJTD-40) untuk notasi D

FOR TENDER R10

SEBELUM DILAKSANAKAN, SEMUA GAMBAR STRUKTUR HARUS DIPERIKSA ULANG DENGAN GAMBAR ARSITEKTUR DAN GAMBAR M&E SERTA GAMBAR LAIN YANG TERKAIT. APABILA TERDAPAT KETIDAKSESUAIAN, HARUS DILAKUKAN KONFIRMASI TERLEBIH DAHULU.

DILARANG MELAKUKAN PENGUKURAN BERDASARKAN SKALA, SEMUA UKURAN HARUS BERDASARKAN ANGKA YANG TERTULIS. APABILA ADA KEKURANGAN DAN/ATAU KETIDAKJELASAN, HARUS DIKONFIRMASIKAN TERLEBIH DAHULU.

NO	KETERANGAN	TANGGAL
5		
4		
3		
2		
1		

NAMA PROYEK

DENVER CITRALAND

LOKASI

SURABAYA

PENANGGUNG JAWAB

DIO RIEZKY TIYANTO, S.T.
NO. REG : 1.2.301.3.005.09.1102396
PERENCANA

INDRA PURNAMA
PENGAWAS / PELAKSANA

SUTOTO YAKOBUS
PEMILIK

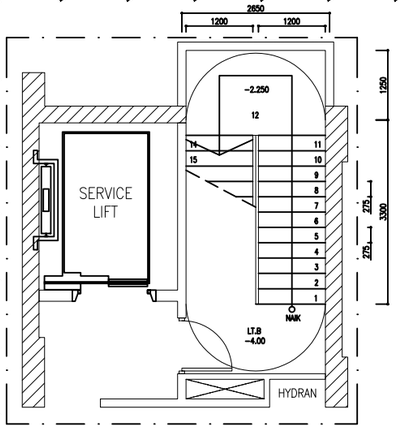
TEKNIK INFRASTRUKTUR SIPIL

INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER

DISETUJUI OLEH:
Ir. MUDJI IRMAWAN,MS.,IPU-HAKI

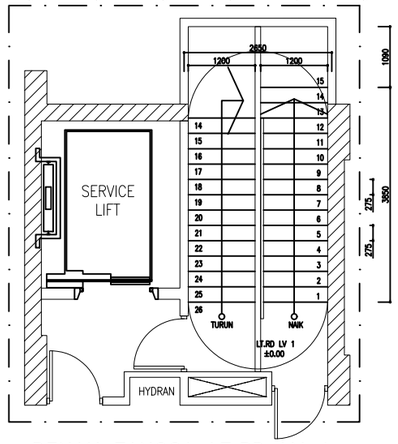
JUDUL GAMBAR	SKALA
SKEMA TANGGA DARURAT #1	1 : 50
DETAIL TANGGA DARURAT #1	LHT GBR

KODE GAMBAR	TANGGAL
S	26-05-2018
NO. LEMBAR	JUMLAH LEMBAR
SB-702	



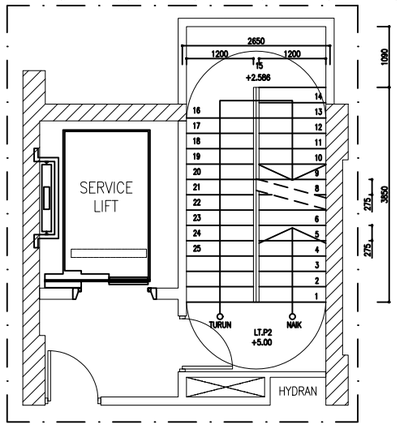
DENAH TANGGA LT.B

SKALA : 1 : 50



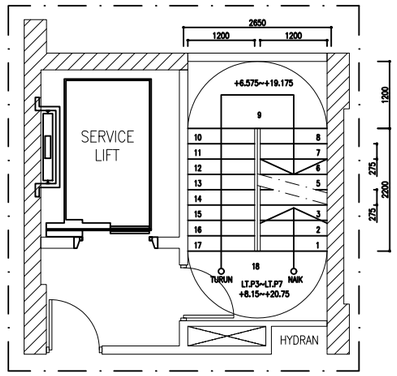
DENAH TANGGA LT.RD LV 1

SKALA : 1 : 50



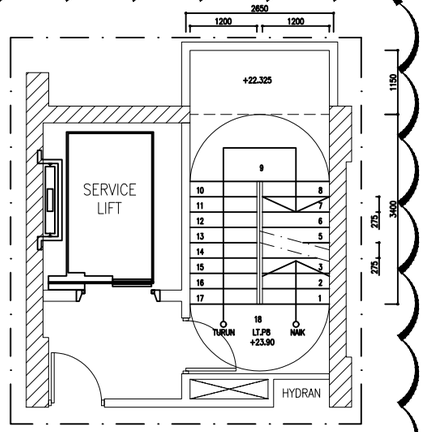
DENAH TANGGA LT.P2

SKALA : 1 : 50



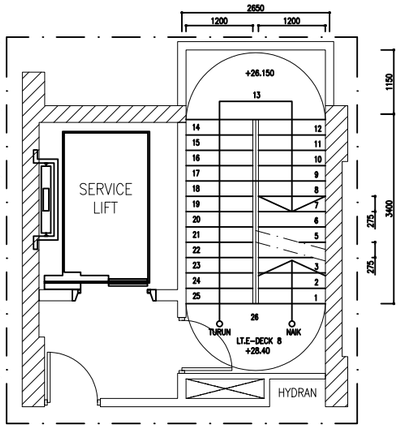
DENAH TANGGA LT.3~LT.7

SKALA : 1 : 50



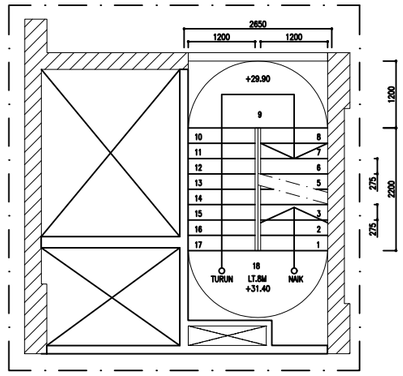
DENAH TANGGA LT.P8

SKALA : 1 : 50



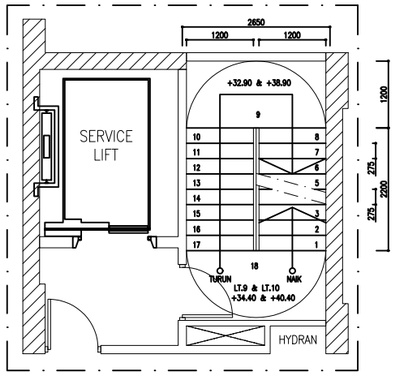
DENAH TANGGA LT.E-DECK 8

SKALA : 1 : 50



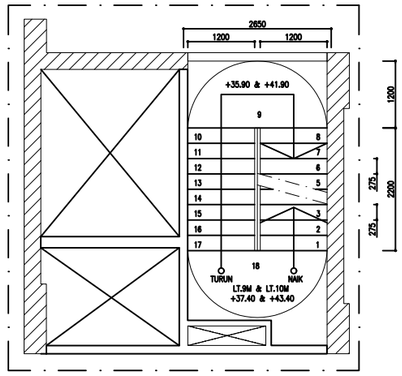
DENAH TANGGA LT.8M

SKALA : 1 : 50



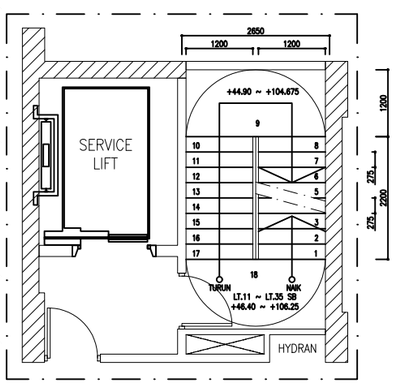
DENAH TANGGA LT.9 & LT.10

SKALA : 1 : 50



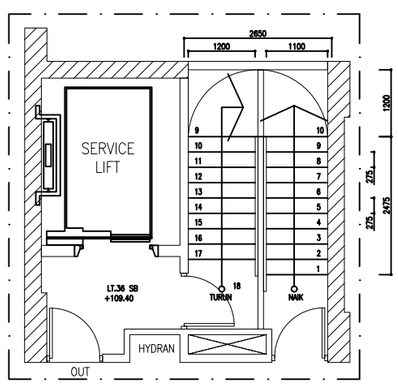
DENAH TANGGA LT.9M & LT.10M

SKALA : 1 : 50



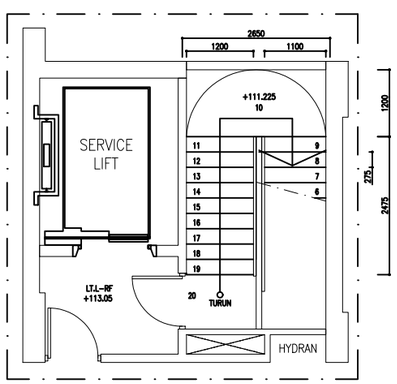
DENAH TANGGA LT.11~LT.35 SB

SKALA : 1 : 50



DENAH TANGGA LT.36 SB

SKALA : 1 : 50



DENAH TANGGA LT.L-RF

SKALA : 1 : 50

CATATAN

* MUTU BETON BALOK, PLAT = fc'25
* MUTU BETON KOLOM LIHAT DETAIL PENULANGAN KOLOM
* MUTU BETON SHEAR WALL LIHAT DETAIL PENULANGAN
* SEMUA ELEMEN STRUKTUR YANG BERHUBUNGAN LANGSUNG DENGAN TANAH, MUTU BETON MIN fc'30
* MUTU BAJA TULANGAN :
  fy=240 MPa (BJTP-24) untuk notasi ø
  fy=400 MPa (BJTD-40) untuk notasi D

FOR TENDER R10

SEBELUM DILAKSANAKAN, SEMUA GAMBAR STRUKTUR HARUS DIPERIKSA ULANG DENGAN GAMBAR ARSITEKTUR DAN GAMBAR M&E SERTA GAMBAR LAIN YANG TERKAIT.
APABILA TERDAPAT KETIDAKSESUAIAN, HARUS DILAKUKAN KONFIRMASI TERLEBIH DAHULU.

DILARANG MELAKUKAN PENGUKURAN BERDASARKAN SKALA, SEMUA UKURAN HARUS BERDASARKAN ANGKA YANG TERTULIS.
APABILA ADA KEKURANGAN DAN/ATAU KETIDAKJELASAN, HARUS DIKONFIRMASIKAN TERLEBIH DAHULU.

NO	KETERANGAN	TANGGAL
5		
4		
3		
2		
1		

NAMA PROYEK

DENVER CITRALAND

LOKASI

SURABAYA

PENANGGUNG JAWAB

DIO RIEZKY TIYANTO, S.T.
NO. REG : 1.2.201.2.005.09.1102396
PERENCANA

INDRA PURNAMA
PENGAWAS / PELAKSANA

SUTOTO YAKOBUS
PEMILIK

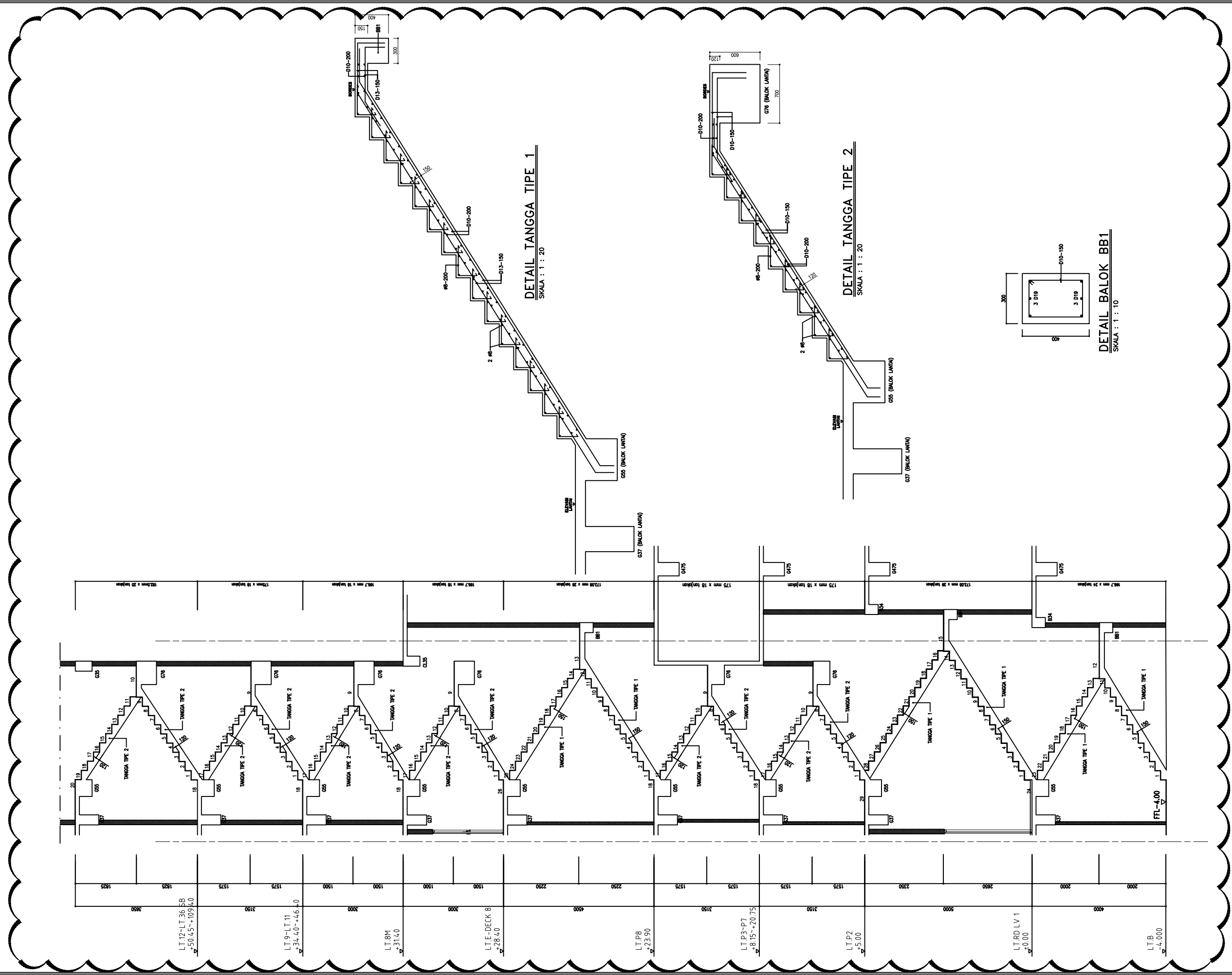
TEKNIK INFRASTRUKTUR SIPIL

INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER

DISETUJUI OLEH:
Ir. MUDJI IRMAWAN,MS.,IPU-HAKI

JUDUL GAMBAR	SKALA
DENAH TANGGA DARURAT #2	1 : 50

KODE GAMBAR	TANGGAL
S	26-05-2018
NO. LEMBAR	JUMLAH LEMBAR
SB-703	



CATATAN

* MUTU BETON BALOK, PLAT = fc'25
* MUTU BETON KOLOM LIHAT DETAIL PENULANGAN KOLOM
* MUTU BETON SHEAR WALL LIHAT DETAIL PENULANGAN
* SEMUA ELEMEN STRUKTUR YANG BERHUBUNGAN LANGSUNG DENGAN TANAH, MUTU BETON MIN fc'30
* MUTU BAJA TULANGAN :
  fy=240 MPa (BJTP-24) untuk notasi ø
  fy=400 MPa (BJTD-40) untuk notasi D

FOR TENDER R10

SEBELUM DILAKSANAKAN, SEMUA GAMBAR STRUKTUR HARUS DIPERIKSA ULANG DENGAN GAMBAR ARSITEKTUR DAN GAMBAR M&E SERTA GAMBAR LAIN YANG TERKAIT. APABILA TERDAPAT KETIDAKSESUAIAN, HARUS DILAKUKAN KONFIRMASI TERLEBIH DAHULU.

DILARANG MELAKUKAN PENGUKURAN BERDASARKAN SKALA, SEMUA UKURAN HARUS BERDASARKAN ANGKA YANG TERTULIS. APABILA ADA KEKURANGAN DAN/ATAU KETIDAKJELASAN, HARUS DIKONFIRMASIKAN TERLEBIH DAHULU.

NO	KETERANGAN	TANGGAL
5		
4		
3		
2		
1		

NAMA PROYEK

DENVER CITRALAND

LOKASI

SURABAYA

PENANGGUNG JAWAB

DIO RIEZKY TIYANTO, S.T.
NO. REG : 1.2.301.2.005.09.1102396
PERENCANA

INDRA PURNAMA
PENGAWAS / PELAKSANA

SUTOTO YAKOBUS
PEMILIK

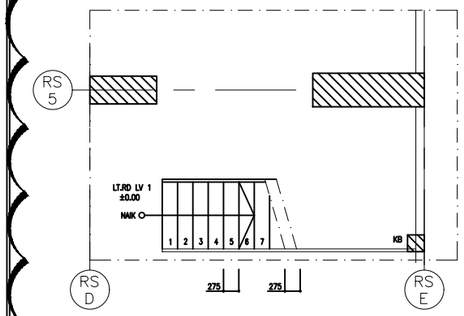
TEKNIK INFRASTRUKTUR SIPIL

INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER

DISETUJUI OLEH:
Ir. MUDJI IRMAWAN,MS.,IPU-HAKI

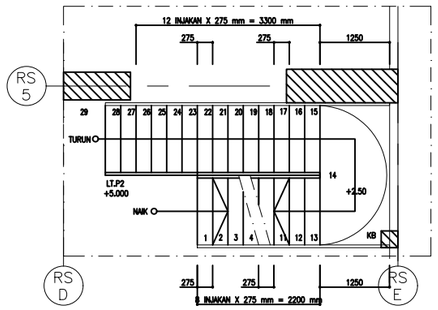
JUDUL GAMBAR	SKALA
SKEMA TANGGA DARURAT #2	1 : 50
DETAIL TANGGA DARURAT #2	LHT GBR

KODE GAMBAR	TANGGAL
S	26-05-2018
NO. LEMBAR	JUMLAH LEMBAR
SB-704	



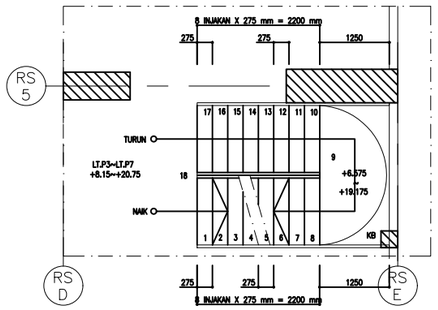
DENAH TANGGA LT.RD LV 1

SKALA : 1 : 50



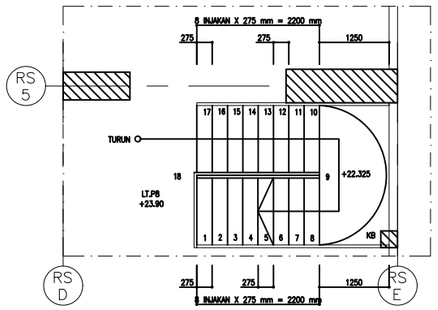
DENAH TANGGA LT.P2

SKALA : 1 : 50



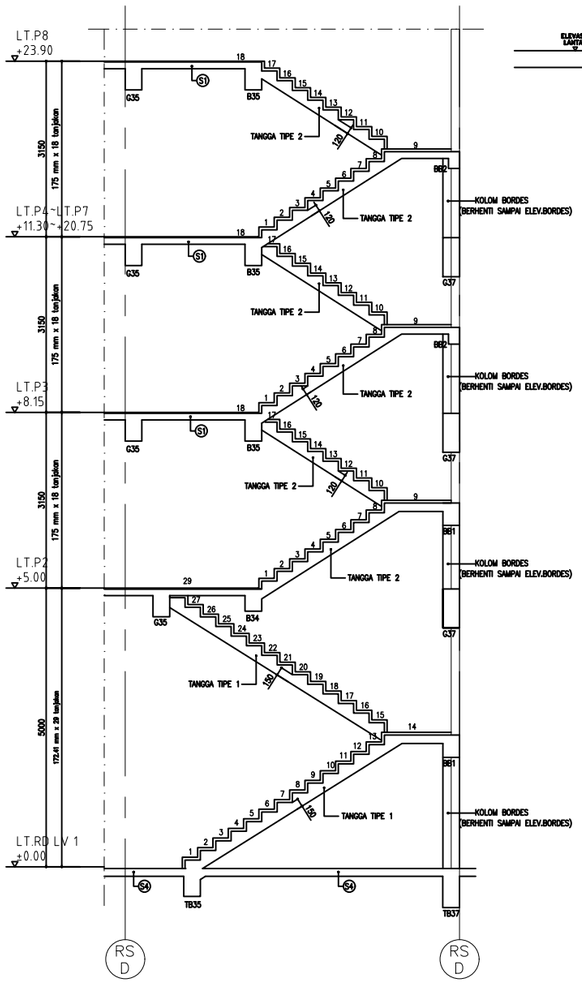
DENAH TANGGA LT.P3~LT.P7

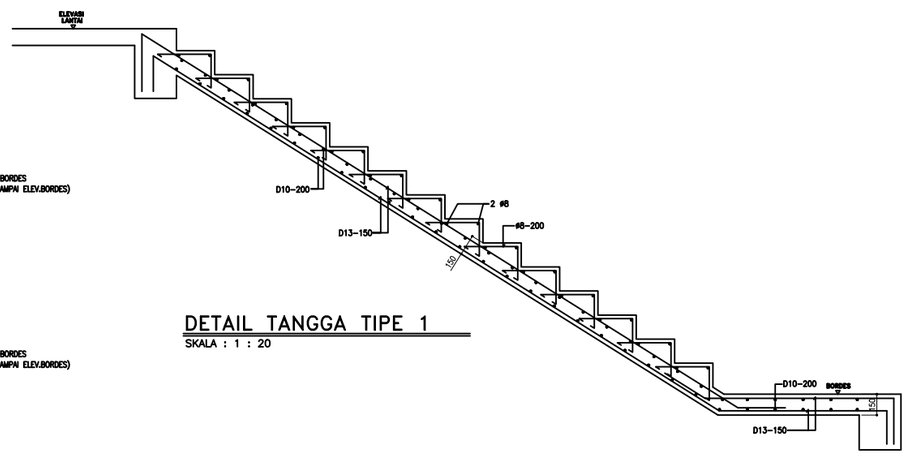
SKALA : 1 : 50



DENAH TANGGA LT.P8

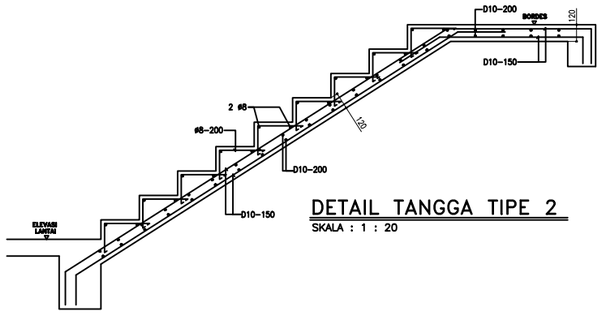
SKALA : 1 : 50





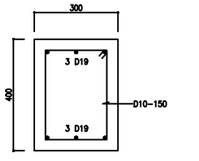
DETAIL TANGGA TIPE 1

SKALA : 1 : 20



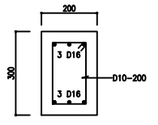
DETAIL TANGGA TIPE 2

SKALA : 1 : 20



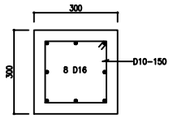
DETAIL BALOK BB1

SKALA : 1 : 10



DETAIL BALOK BB2

SKALA : 1 : 10



DETAIL KOLOM BORDES

SKALA : 1 : 10

CATATAN

* MUTU BETON BALOK, PLAT = fc'25
* MUTU BETON KOLOM LIHAT DETAIL PENULANGAN KOLOM
* MUTU BETON SHEAR WALL LIHAT DETAIL PENULANGAN
* SEMUA ELEMEN STRUKTUR YANG BERHUBUNGAN LANGSUNG DENGAN TANAH, MUTU BETON MIN fc'30
* MUTU BAJA TULANGAN :
  fy=240 MPa (BJTP-24) untuk notasi ø
  fy=400 MPa (BJTD-40) untuk notasi D

FOR TENDER R10

SEBELUM DILAKSANAKAN, SEMUA GAMBAR STRUKTUR HARUS DIPERIKSA ULANG DENGAN GAMBAR ARSITEKTUR DAN GAMBAR M&E SERTA GAMBAR LAIN YANG TERKAIT. APABILA TERDAPAT KETIDAKSESUAIAN, HARUS DILAKUKAN KONFIRMASI TERLEBIH DAHULU.

DILARANG MELAKUKAN PENGUKURAN BERDASARKAN SKALA, SEMUA UKURAN HARUS BERDASARKAN ANGKA YANG TERTULIS. APABILA ADA KEKURANGAN DAN/ATAU KETIDAKJELASAN, HARUS DIKONFIRMASIKAN TERLEBIH DAHULU.

NO	KETERANGAN	TANGGAL
5		
4		
3		
2		
1		

NAMA PROYEK

DENVER CITRALAND

LOKASI

SURABAYA

PENANGGUNG JAWAB

DIO RIEZKY TIYANTO, S.T.
NO. REG : 1.2.201.2.035.09.1.150396
PERENCANA

INDRA PURNAMA
PENGAWAS / PELAKSANA

SUTOTO YAKOBUS
PEMILIK

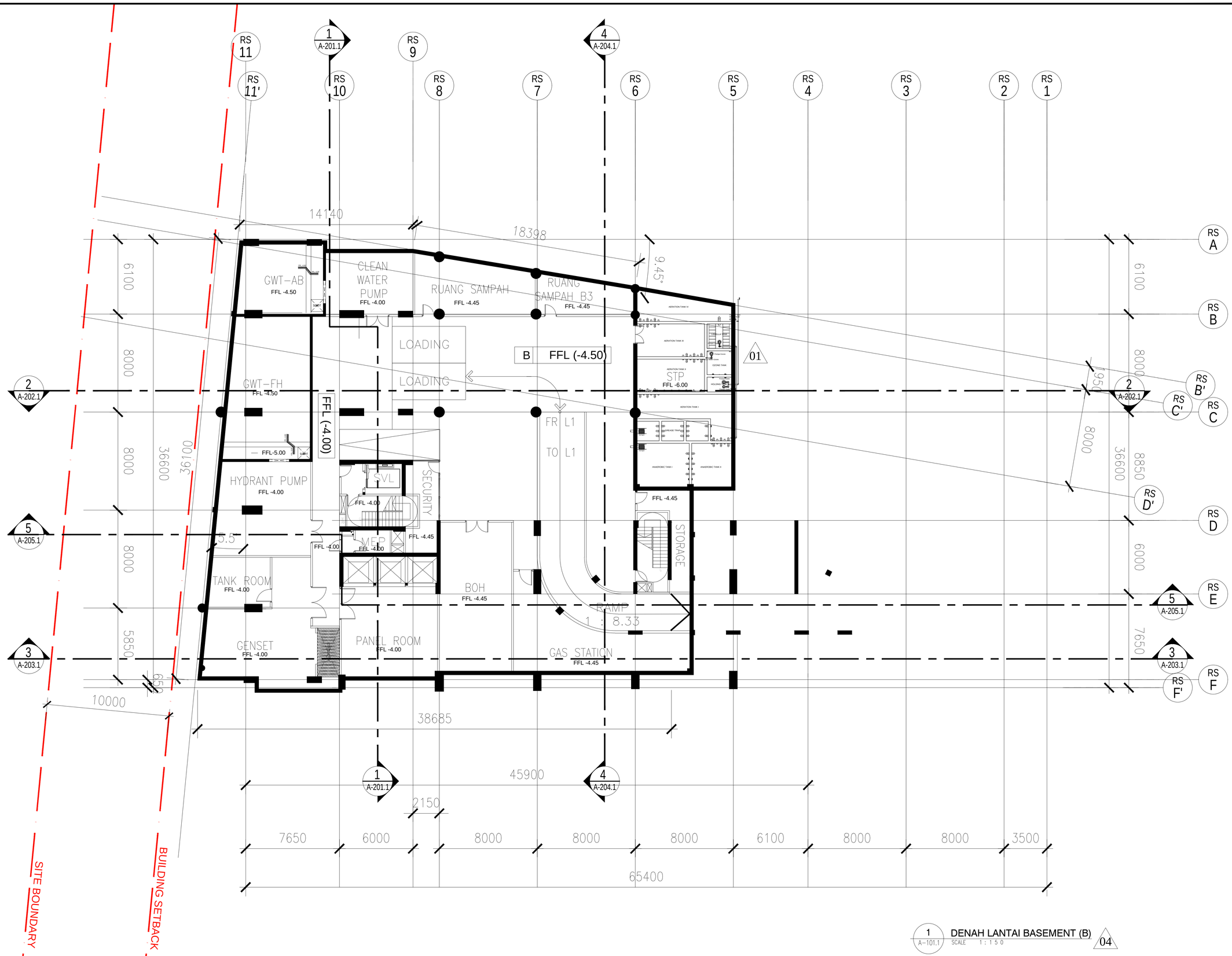
TEKNIK INFRASTRUKTUR SIPIL

INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER

DISETUJUI OLEH:
Ir. MUDJI IRMAWAN,MS.,IPU-HAKI

JUDUL GAMBAR	SKALA
DETAIL TANGGA PODIUM	LHT GBR

KODE GAMBAR	TANGGAL
S	26-05-2018
NO. LEMBAR	JUMLAH LEMBAR
SB-706	



1 A-101.1 DENAH LANTAI BASEMENT (B) 04
SCALE 1 : 1 5 0

PROYEK

DENVER APARTMENT

PEMILIK

PT Ciputra Development.Tbk

PERENCANA DESAIN

PT. ADL INDONESIA
JALAN DUKUH KUPANG BARAT 1A NO.15, SURABAYA
Tel : (031) 5674815
Website : www.adlpartnership.com

PERENCANA ARSITEKTUR

PT. CIPTA ADI DIMENSI
Jl. TENGGILIS TENGAH I/29 KENDANGSARI K-13
SURABAYA 60292
Tel : (031) 8415453 , 8414059
Fax : (031) 8431888
E-mail: pt-cad@yahoo.com

PERENCANA STRUKTUR

CV.BENJAMIN GIDEON & ASSOCIATES
JL. GAYUNGSARI VII/30-32
SURABAYA 60235
Tel : (031) 8280977, 8280370, 8285078
Fax : (031) 8280370
E-mail : bga@mitra.net.id

CATATAN

NO.	REVISI	TANGGAL	PARAF
1	RUANG STP BASEMENT (B)	13 / 03 / 2018	
2	PERUBAHAN ELEVASI	13 / 03 / 2018	
3	RETAIL DEKAT RAMP	13 / 03 / 2018	
4	PENAMAAN SESUAI MARKETING	13 / 03 / 2018	
5	RAMP RD LV 1-P2	13 / 03 / 2018	
6	RADIUS PODIUM PARKIR P2-P8	13 / 03 / 2018	
7	STOPPER MOBIL HANYA 1	13 / 03 / 2018	
8	TANGGA DARURAT RD LV 1-P2	13 / 03 / 2018	
9	TAMBAHAN RUANG JANITOR	13 / 03 / 2018	
10	DAG BETON 40CM 29SB-36SB	13 / 03 / 2018	
11			
12			
13			
14			
15			

PERENCANA ARSITEKTUR
IR. M.I.ADITJIPTO, M.Arch, IAI
SKA no.1.1.101.1.027.09.1001387
IR. IRWAN SANTOSO, M.T, IAI
SKA no.1.1.101.2.027.13.1003919

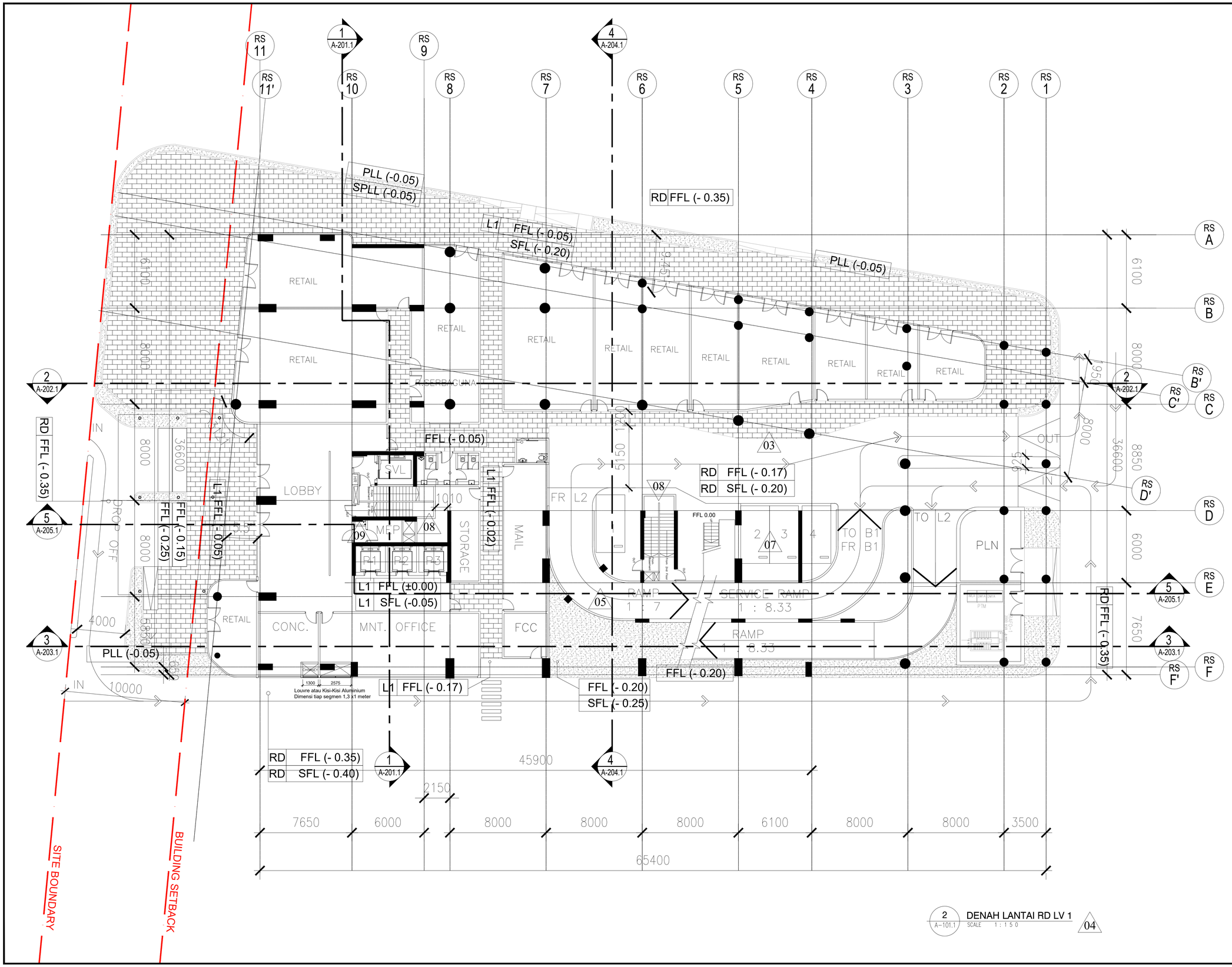
PERENCANA STRUKTUR
DR. BENJAMIN LUMANTARNA
IPU HAKI : 1.2.200.1.25.09.013780

DIPERIKSA
STEVEN JUNIUS IRAWAN, ST. ARS.

DIGAMBAR
TIFFANY ARIANA KUSUMA, S. ARS.

JUDUL GAMBAR	SKALA
DENAH LT. BASEMENT (B)	1:150

TANGGAL	APRIL 2018	
FILE	ARCHITECTURAL DRAWING	
REF. GAMBAR	NO. GAMBAR	NO. REVISI
A	101	01



2 A-101.1 DENAH LANTAI RD LV 1 SCALE 1 : 1 5 0 04

PROYEK

DENVER APARTMENT

PEMILIK

PT Ciputra Development.Tbk

PERENCANA DESAIN

PT. ADL INDONESIA
JALAN DUKUH KUPANG BARAT 1A NO.15, SURABAYA
Tel : (031) 5674815
Website : www.adlpartnership.com

PERENCANA ARSITEKTUR

PT. CIPTA ADI DIMENSI
Jl. TENGGILIS TENGAH I/29 KENDANGSARI K-13
SURABAYA 60292
Tel : (031) 8415453 , 8414059
Fax : (031) 8431888
E-mail: pt-cad@yahoo.com

PERENCANA STRUKTUR

CV.BENJAMIN GIDEON & ASSOCIATES
JL. GAYUNGSARI VII/30-32
SURABAYA 60235
Tel : (031) 8280977, 8280370, 8285078
Fax : (031) 8280370
E-mail : bga@mitra.net.id

CATATAN

NO.	REVISI	TANGGAL	PARAF
1	RUANG STP BASEMENT (B)	13 / 03 / 2018	
2	PERUBAHAN ELEVASI	13 / 03 / 2018	
3	RETAIL DEKAT RAMP	13 / 03 / 2018	
4	PENAMAAN SESUAI MARKETING	13 / 03 / 2018	
5	RAMP RD LV 1-P2	13 / 03 / 2018	
6	RADIUS PODIUM PARKIR P2-P8	13 / 03 / 2018	
7	STOPPER MOBIL HANYA 1	13 / 03 / 2018	
8	TANGGA DARURAT RD LV 1-P2	13 / 03 / 2018	
9	TAMBAHAN RUANG JANITOR	13 / 03 / 2018	
10	DAG BETON 40CM 29SB-36SB	13 / 03 / 2018	
11			
12			
13			
14			
15			

PERENCANA ARSITEKTUR
IR. M.I.ADITJIPTO, M.Arch, IAI
SKA no.1.1.101.1.027.09.1001387
IR. IRWAN SANTOSO, M.T, IAI
SKA no.1.1.101.2.027.13.1060919

PERENCANA STRUKTUR
DR. BENJAMIN LUMANTARNA
IPU HAKI : 1.2.200.1.25.09.013780

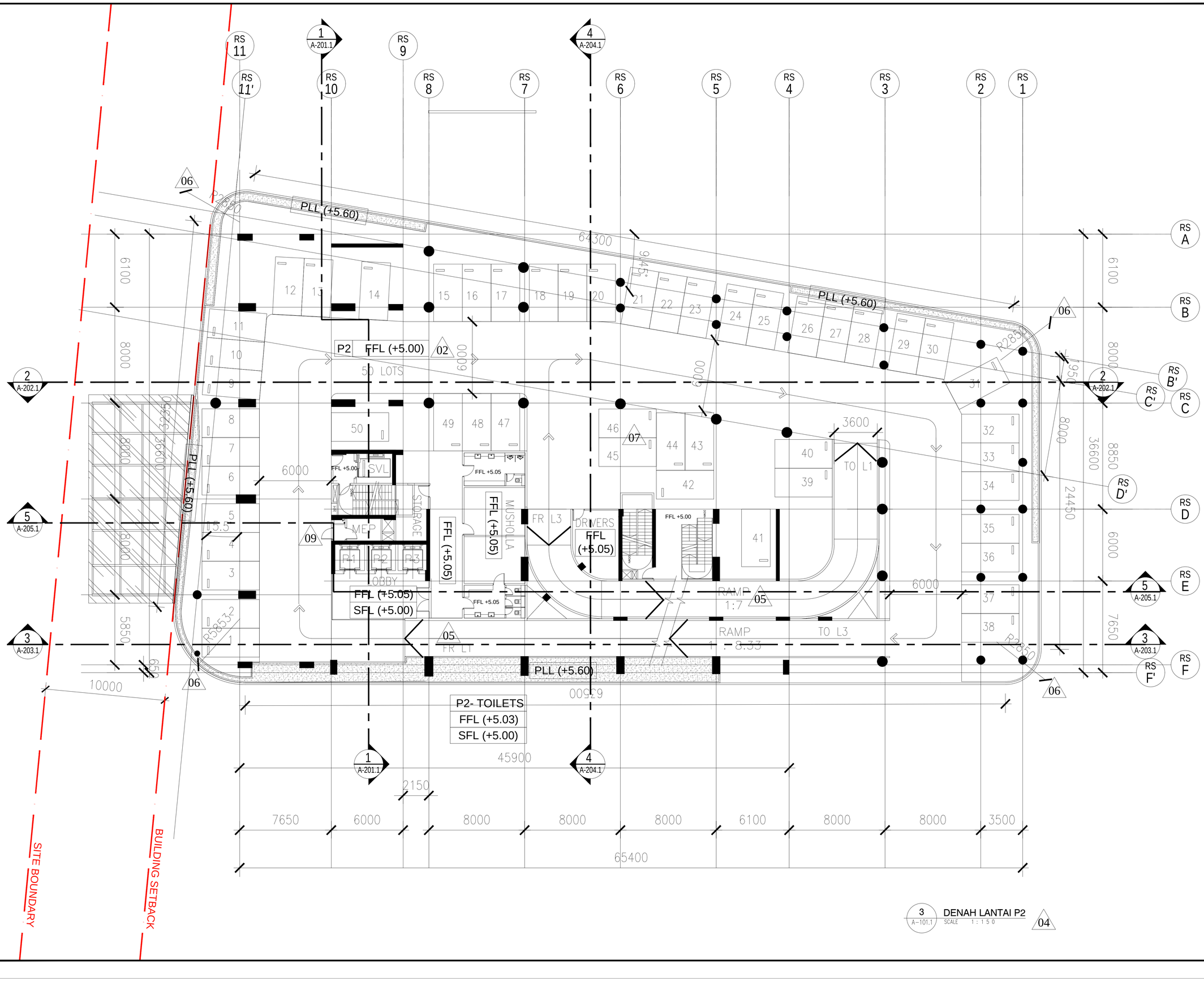
DIPERIKSA
STEVEN JUNIUS IRAWAN, ST. ARS.

DIGAMBAR
TIFFANY ARIANA KUSUMA, S. ARS.

JUDUL GAMBAR: DENAH LT. RD LV 1
SKALA: 1:150

TANGGAL	APRIL 2018
FILE	ARCHITECTURAL DRAWING

REF. GAMBAR	NO. GAMBAR	NO. REVISI
A	102	01



3 A-101.1 DENAH LANTAI P2 SCALE 1 : 1 5 0 04

PROYEK

DENVER APARTMENT

PEMILIK

PT Ciputra Development.Tbk

PERENCANA DESAIN

PT. ADL INDONESIA
JALAN DUKUH KUPANG BARAT 1A NO.15, SURABAYA
Tel : (031) 5674815
Website : www.adlpartnership.com

PERENCANA ARSITEKTUR

PT. CIPTA ADI DIMENSI
Jl. TENGGILIS TENGAH I/29 KENDANGSARI K-13
SURABAYA 60292
Tel : (031) 8415453 , 8414059
Fax : (031) 8431888
E-mail: pt-cad@yahoo.com

PERENCANA STRUKTUR

CV.BENJAMIN GIDEON & ASSOCIATES
JL. GAYUNGSARI VII/30-32
SURABAYA 60235
Tel : (031) 8280977, 8280370, 8285078
Fax : (031) 8280370
E-mail : bga@mitra.net.id

CATATAN

NO.	REVISI	TANGGAL	PARAF
1	RUANG STP BASEMENT (B)	13 / 03 / 2018	
2	PERUBAHAN ELEVASI	13 / 03 / 2018	
3	RETAIL DEKAT RAMP	13 / 03 / 2018	
4	PENAMAAN SESUAI MARKETING	13 / 03 / 2018	
5	RAMP RD LV 1-P2	13 / 03 / 2018	
6	RADIUS PODIUM PARKIR P2-P8	13 / 03 / 2018	
7	STOPPER MOBIL HANYA 1	13 / 03 / 2018	
8	TANGGA DARURAT RD LV 1-P2	13 / 03 / 2018	
9	TAMBAHAN RUANG JANITOR	13 / 03 / 2018	
10	DAG BETON 40CM 29SB-36SB	13 / 03 / 2018	
11			
12			
13			
14			
15			

PERENCANA ARSITEKTUR

IR. M.I.ADITJIPTO, M.Arch, IAI
SKA no.1.101.1.027.09.1001387

IR. IRWAN SANTOSO, M.T, IAI
SKA no.1.101.2.027.13.1060919

PERENCANA STRUKTUR

DR. BENJAMIN LUMANTARNA
IPU HAKI : 1.2.200.1.25.09.013780

DIPERIKSA

STEVEN JUNIUS IRAWAN, ST. ARS.

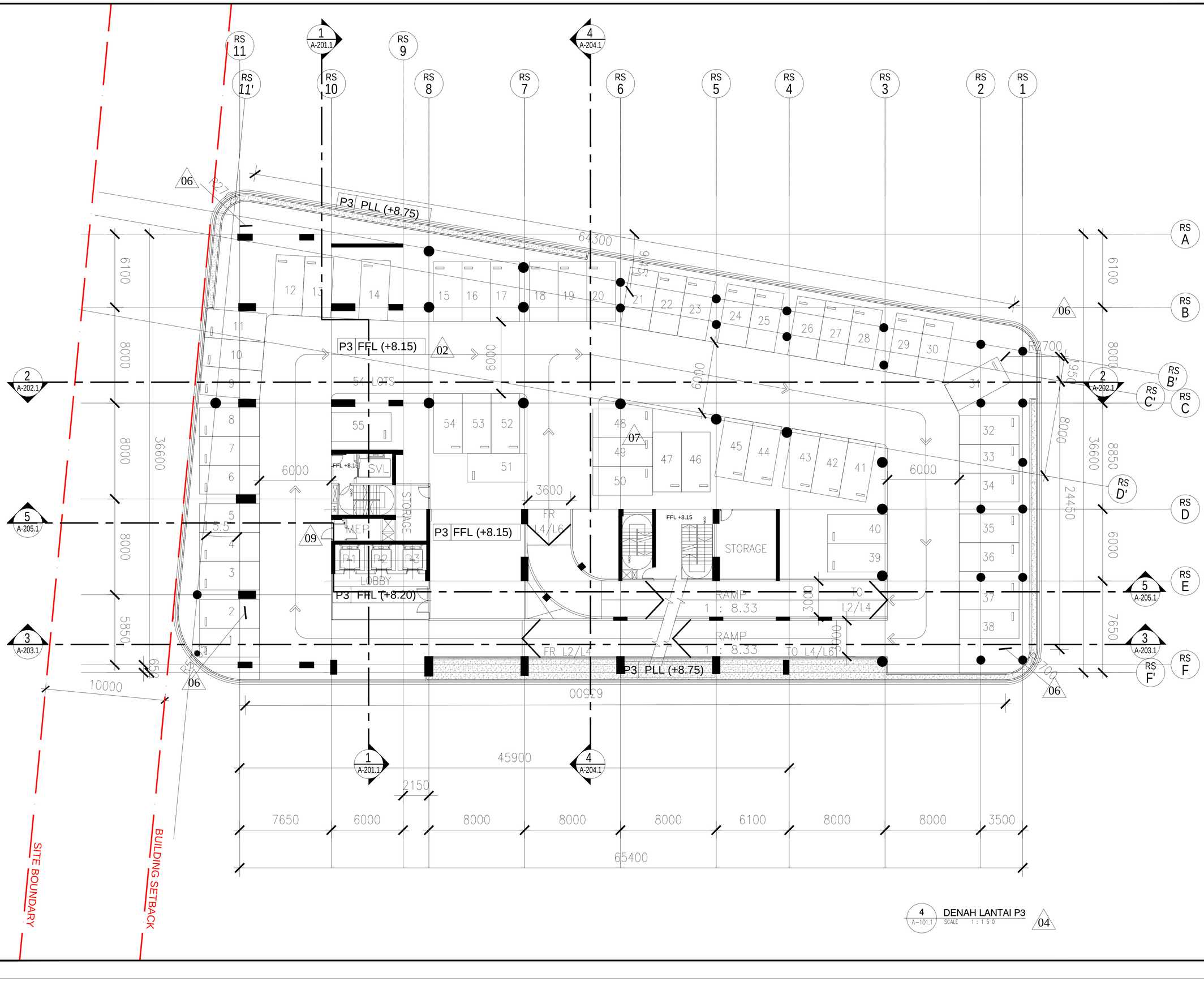
DIGAMBAR

TIFFANY ARIANA KUSUMA, S. ARS.

JUDUL GAMBAR	SKALA
DENAH LT. P2	1:150

TANGGAL	APRIL 2018
FILE	ARCHITECTURAL DRAWING

REF. GAMBAR	NO. GAMBAR	NO. REVISI
A	103	01



4 A-101.1 **DENAH LANTAI P3** SCALE 1 : 150 04

PROYEK

DENVER APARTMENT

PEMILIK

PT Ciputra Development.Tbk

PERENCANA DESAIN

PT. ADL INDONESIA
JALAN DUKUH KUPANG BARAT 1A NO.15, SURABAYA
Tel : (031) 5674815
Website : www.adlpartnership.com

PERENCANA ARSITEKTUR

PT. CIPTA ADI DIMENSI
Jl. TENGGILIS TENGAH I/29 KENDANGSARI K-13
SURABAYA 60292
Tel : (031) 8415453 , 8414059
Fax : (031) 8431888
E-mail: pt-cad@yahoo.com

PERENCANA STRUKTUR

CV.BENJAMIN GIDEON & ASSOCIATES
JL. GAYUNGSARI VII/30-32
SURABAYA 60235
Tel : (031) 8280977, 8280370, 8285078
Fax : (031) 8280370
E-mail : bga@mitra.net.id

CATATAN

NO.	REVISI	TANGGAL	PARAF
1.	RUANG STP BASEMENT (B)	13 / 03 / 2018	
2.	PERUBAHAN ELEVASI	13 / 03 / 2018	
3.	RETAIL DEKAT RAMP	13 / 03 / 2018	
4.	PENAMAAN SESUAI MARKETING	13 / 03 / 2018	
5.	RAMP RD LV 1-P2	13 / 03 / 2018	
6.	RADIUS PODIUM PARKIR P2-P8	13 / 03 / 2018	
7.	STOPPER MOBIL HANYA 1	13 / 03 / 2018	
8.	TANGGA DARURAT RD LV 1-P2	13 / 03 / 2018	
9.	TAMBAHAN RUANG JANITOR	13 / 03 / 2018	
10.	DAG BETON 40CM 29SB-36SB	13 / 03 / 2018	
11.			
12.			
13.			
14.			
15.			

PERENCANA ARSITEKTUR
IR. M.I.ADITJIPTO, M.Arch, IAI
SKA no.1.1.101.1.027.09.1001387
IR. IRWAN SANTOSO, M.T, IAI
SKA no.1.1.101.2.027.13.1060919

PERENCANA STRUKTUR
DR. BENJAMIN LUMANTARNA
IPU HAKI : 1.2.200.1.25.09.013780

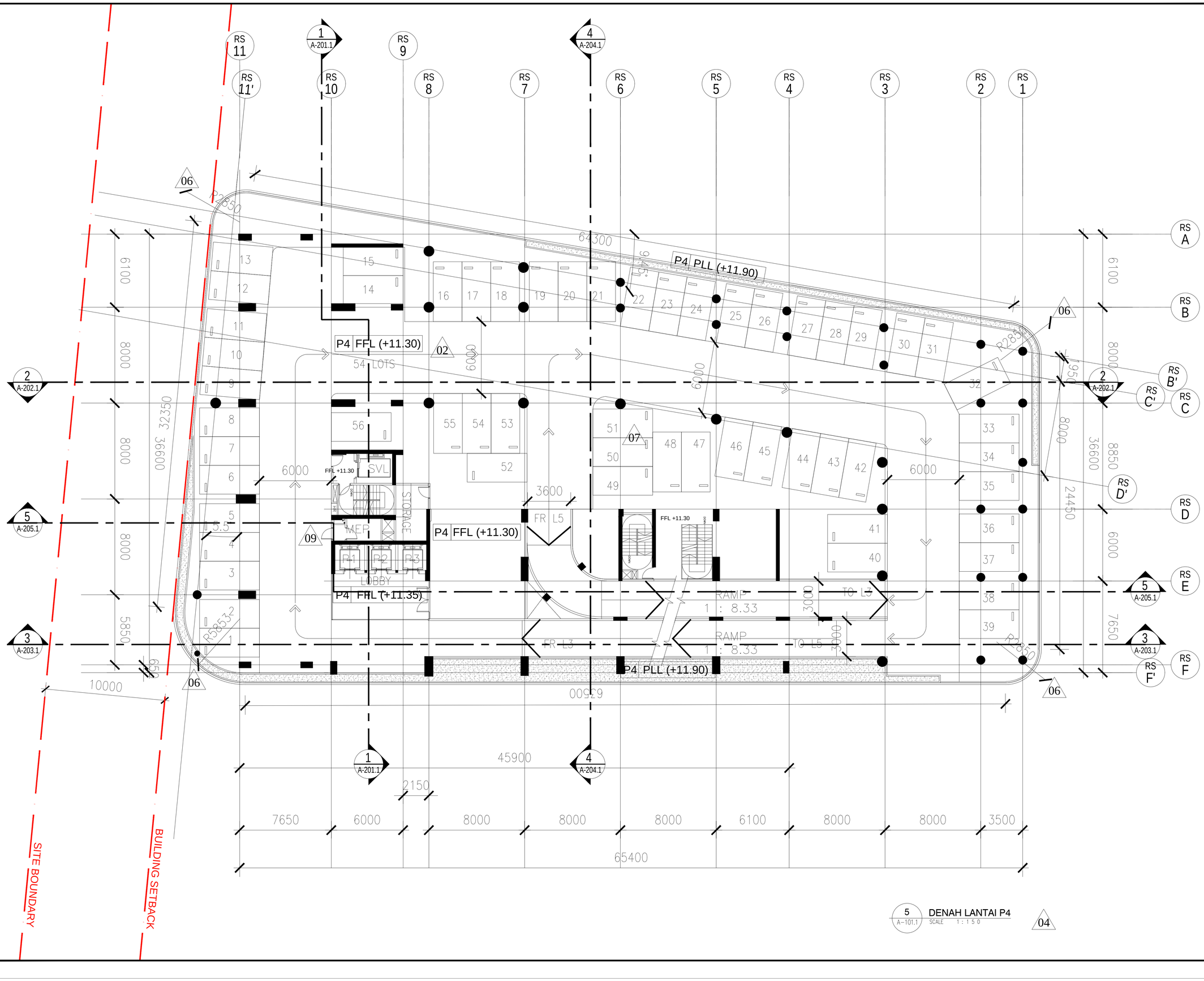
DIPERIKSA
STEVEN JUNIUS IRAWAN, ST. ARS.

DIGAMBAR
TIFFANY ARIANA KUSUMA, S. ARS.

JUDUL GAMBAR	SKALA
DENAH LT. P3	1:150

TANGGAL	APRIL 2018
FILE	ARCHITECTURAL DRAWING

REF. GAMBAR	NO. GAMBAR	NO. REVISI
A	104	01



5 A-101.1 DENAH LANTAI P4 SCALE 1 : 1 5 0

04

PROYEK

DENVER APARTMENT

PEMILIK

PT Ciputra Development.Tbk

PERENCANA DESAIN

PT. ADL INDONESIA
JALAN DUKUH KUPANG BARAT 1A NO.15, SURABAYA
Tel : (031) 5674815
Website : www.adlpartnership.com

PERENCANA ARSITEKTUR

PT. CIPTA ADI DIMENSI
Jl. TENGGILIS TENGAH I/29 KENDANGSARI K-13
SURABAYA 60292
Tel : (031) 8415453 , 8414059
Fax : (031) 8431888
E-mail: pt-cad@yahoo.com

PERENCANA STRUKTUR

CV.BENJAMIN GIDEON & ASSOCIATES
JL. GAYUNGSARI VII/30-32
SURABAYA 60235
Tel : (031) 8280977, 8280370, 8285078
Fax : (031) 8280370
E-mail : bga@mitra.net.id

CATATAN

NO.	REVISI	TANGGAL	PARAF
1	RUANG STP BASEMENT (B)	13 / 03 / 2018	
2	PERUBAHAN ELEVASI	13 / 03 / 2018	
3	RETAIL DEKAT RAMP	13 / 03 / 2018	
4	PENAMAAN SESUAI MARKETING	13 / 03 / 2018	
5	RAMP RD LV 1-P2	13 / 03 / 2018	
6	RADIUS PODIUM PARKIR P2-P8	13 / 03 / 2018	
7	STOPPER MOBIL HANYA 1	13 / 03 / 2018	
8	TANGGA DARURAT RD LV 1-P2	13 / 03 / 2018	
9	TAMBAHAN RUANG JANITOR	13 / 03 / 2018	
10	DAG BETON 40CM 29SB-36SB	13 / 03 / 2018	
11			
12			
13			
14			
15			

PERENCANA ARSITEKTUR

IR. M.I.ADITJIPTO, M.Arch, IAI
SKA no.1.1.101.1.027.09.1001387

IR. IRWAN SANTOSO, M.T, IAI
SKA no.1.1.101.2.027.13.1060919

PERENCANA STRUKTUR

DR. BENJAMIN LUMANTARNA
IPU HAKI : 1.2.200.1.25.09.013780

DIPERIKSA

STEVEN JUNIUS IRAWAN, ST. ARS.

DIGAMBAR

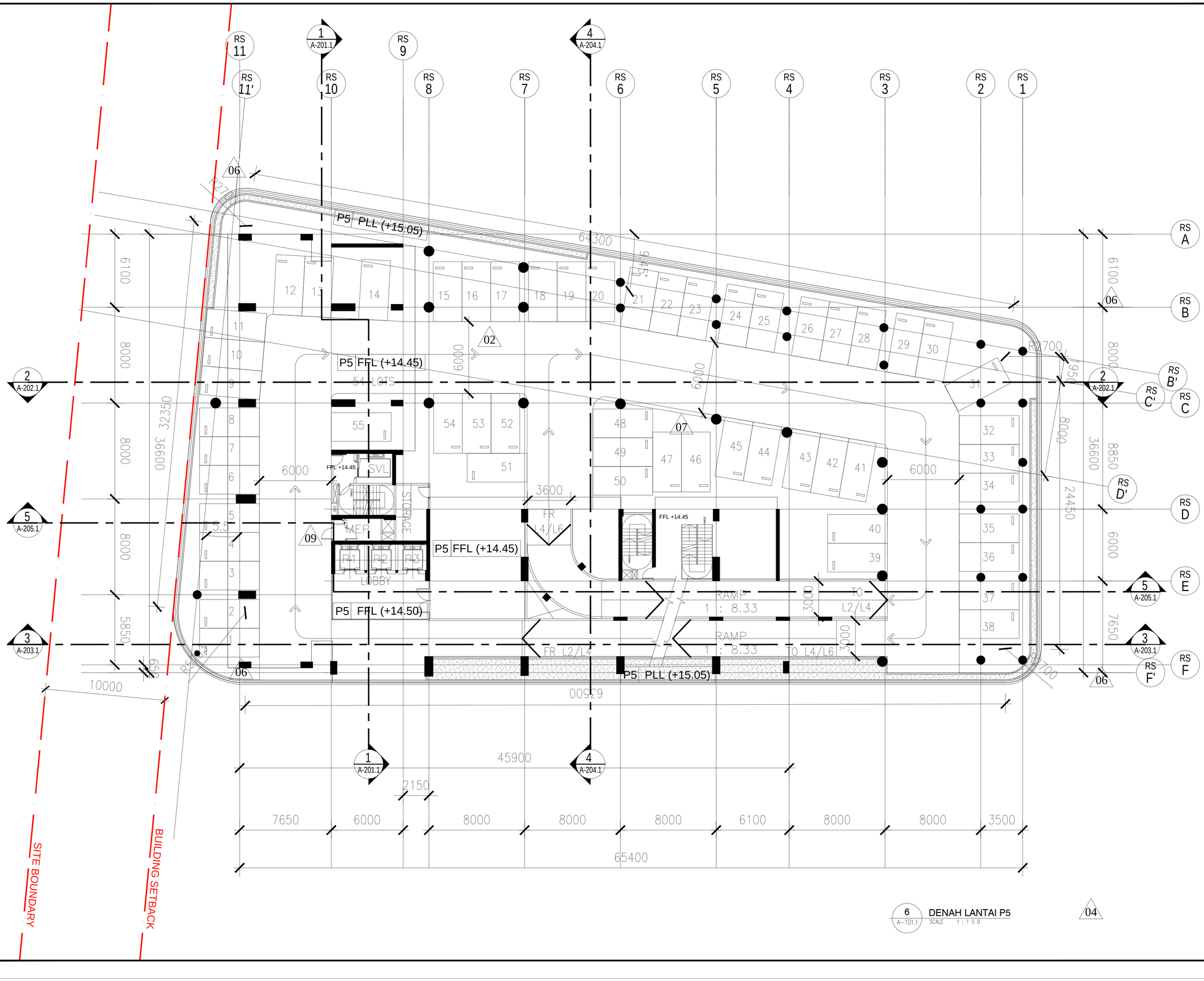
TIFFANY ARIANA KUSUMA, S. ARS.

JUDUL GAMBAR: DENAH LT. P4

SKALA: 1:150

TANGGAL	APRIL 2018
FILE	ARCHITECTURAL DRAWING

REF. GAMBAR	NO. GAMBAR	NO. REVISI
A	105	01



6 A-101.1 **DENAH LANTAI P5**
SCALE 1 : 150

04

PROYEK

DENVER APARTMENT

PEMILIK

PT Ciputra Development.Tbk

PERENCANA DESAIN

PT. ADL INDONESIA
JALAN DUKUH KUPANG BARAT 1A NO.15, SURABAYA
Tel : (031) 5674815
Website : www.adlpartnership.com

PERENCANA ARSITEKTUR

PT. CIPTA ADI DIMENSI
Jl. TENGGILIS TENGAH I/29 KENDANGSARI K-13
SURABAYA 60292
Tel : (031) 8415453 , 8414059
Fax : (031) 8431888
E-mail: pt-cad@yahoo.com

PERENCANA STRUKTUR

CV.BENJAMIN GIDEON & ASSOCIATES
JL. GAYUNGSARI VII/30-32
SURABAYA 60235
Tel : (031) 8280977, 8280370, 8285078
Fax : (031) 8280370
E-mail : bga@mitra.net.id

CATATAN

NO.	REVISI	TANGGAL	PARAF
1.	RUANG STP BASEMENT (B)	13 / 03 / 2018	
2.	PERUBAHAN ELEVASI	13 / 03 / 2018	
3.	RETAIL DEKAT RAMP	13 / 03 / 2018	
4.	PENAMAAN SESUAI MARKETING	13 / 03 / 2018	
5.	RAMP RD LV 1-P2	13 / 03 / 2018	
6.	RADIUS PODIUM PARKIR P2-P8	13 / 03 / 2018	
7.	STOPPER MOBIL HANYA 1	13 / 03 / 2018	
8.	TANGGA DARURAT RD LV 1-P2	13 / 03 / 2018	
9.	TAMBAHAN RUANG JANITOR	13 / 03 / 2018	
10.	DAG BETON 40CM 29SB-36SB	13 / 03 / 2018	
11.			
12.			
13.			
14.			
15.			

PERENCANA ARSITEKTUR

IR. M.I.ADITJIPTO, M.Arch, IAI
SKA no.1.1.101.1.027.09.1001387

IR. IRWAN SANTOSO, M.T, IAI
SKA no.1.1.101.2.027.13.1060919

PERENCANA STRUKTUR

DR. BENJAMIN LUMANTARNA
IPU HAKI : 1.2.200.1.25.09.013780

DIPERIKSA

STEVEN JUNIUS IRAWAN, ST. ARS.

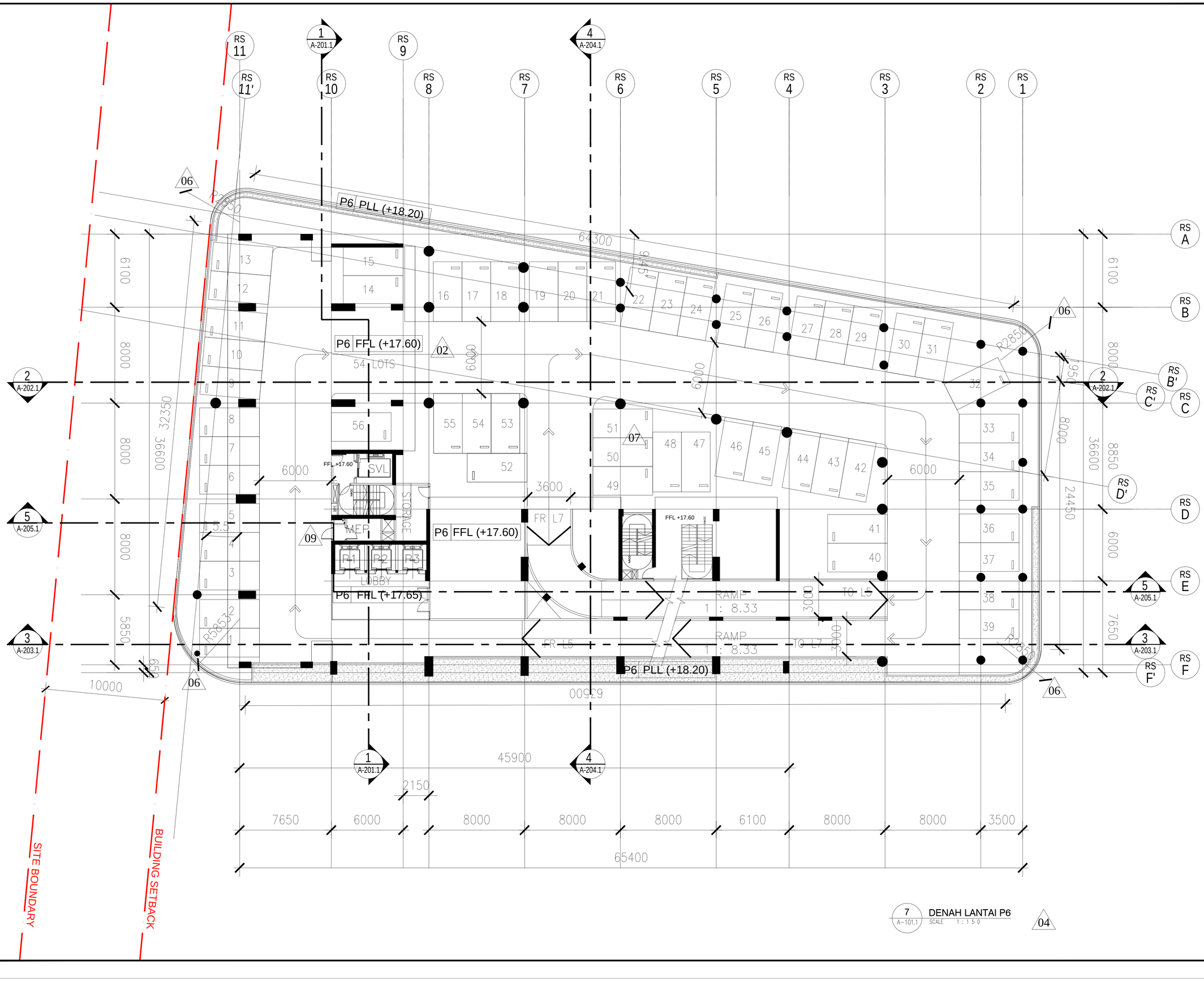
DIGAMBAR

TIFFANY ARIANA KUSUMA, S. ARS.

JUDUL GAMBAR	SKALA
DENAH LT. P5	1:150

TANGGAL	APRIL 2018
FILE	ARCHITECTURAL DRAWING

REF. GAMBAR	NO. GAMBAR	NO. REVISI
A	106	01



7 A-101.1 DENAH LANTAI P6 SCALE 1 : 150

04

PROYEK

DENVER APARTMENT

PEMILIK

PT Ciputra Development.Tbk

PERENCANA DESAIN

PT. ADL INDONESIA
JALAN DUKUH KUPANG BARAT 1A NO.15, SURABAYA
Tel : (031) 5674815
Website : www.adlpartnership.com

PERENCANA ARSITEKTUR

PT. CIPTA ADI DIMENSI
Jl. TENGGILIS TENGAH I/29 KENDANGSARI K-13
SURABAYA 60292
Tel : (031) 8415453 , 8414059
Fax : (031) 8431888
E-mail: pt-cad@yahoo.com

PERENCANA STRUKTUR

CV.BENJAMIN GIDEON & ASSOCIATES
JL. GAYUNGSARI VII/30-32
SURABAYA 60235
Tel : (031) 8280977, 8280370, 8285078
Fax : (031) 8280370
E-mail : bga@mitra.net.id

CATATAN

NO.	REVISI	TANGGAL	PARAF
1	RUANG STP BASEMENT (B)	13 / 03 / 2018	
2	PERUBAHAN ELEVASI	13 / 03 / 2018	
3	RETAIL DEKAT RAMP	13 / 03 / 2018	
4	PENAMAAN SESUAI MARKETING	13 / 03 / 2018	
5	RAMP RD LV 1-P2	13 / 03 / 2018	
6	RADIUS PODIUM PARKIR P2-P8	13 / 03 / 2018	
7	STOPPER MOBIL HANYA 1	13 / 03 / 2018	
8	TANGGA DARURAT RD LV 1-P2	13 / 03 / 2018	
9	TAMBAHAN RUANG JANITOR	13 / 03 / 2018	
10	DAG BETON 40CM 29SB-36SB	13 / 03 / 2018	
11			
12			
13			
14			
15			

PERENCANA ARSITEKTUR

IR. M.I.ADITJIPTO, M.Arch, IAI
SKA no.1.1.101.1.027.09.1001387

IR. IRWAN SANTOSO, M.T, IAI
SKA no.1.1.101.2.027.13.1060919

PERENCANA STRUKTUR

DR. BENJAMIN LUMANTARNA
IPU HAKI : 1.2.200.1.25.09.013780

DIPERIKSA

STEVEN JUNIUS IRAWAN, ST. ARS.

DIGAMBAR

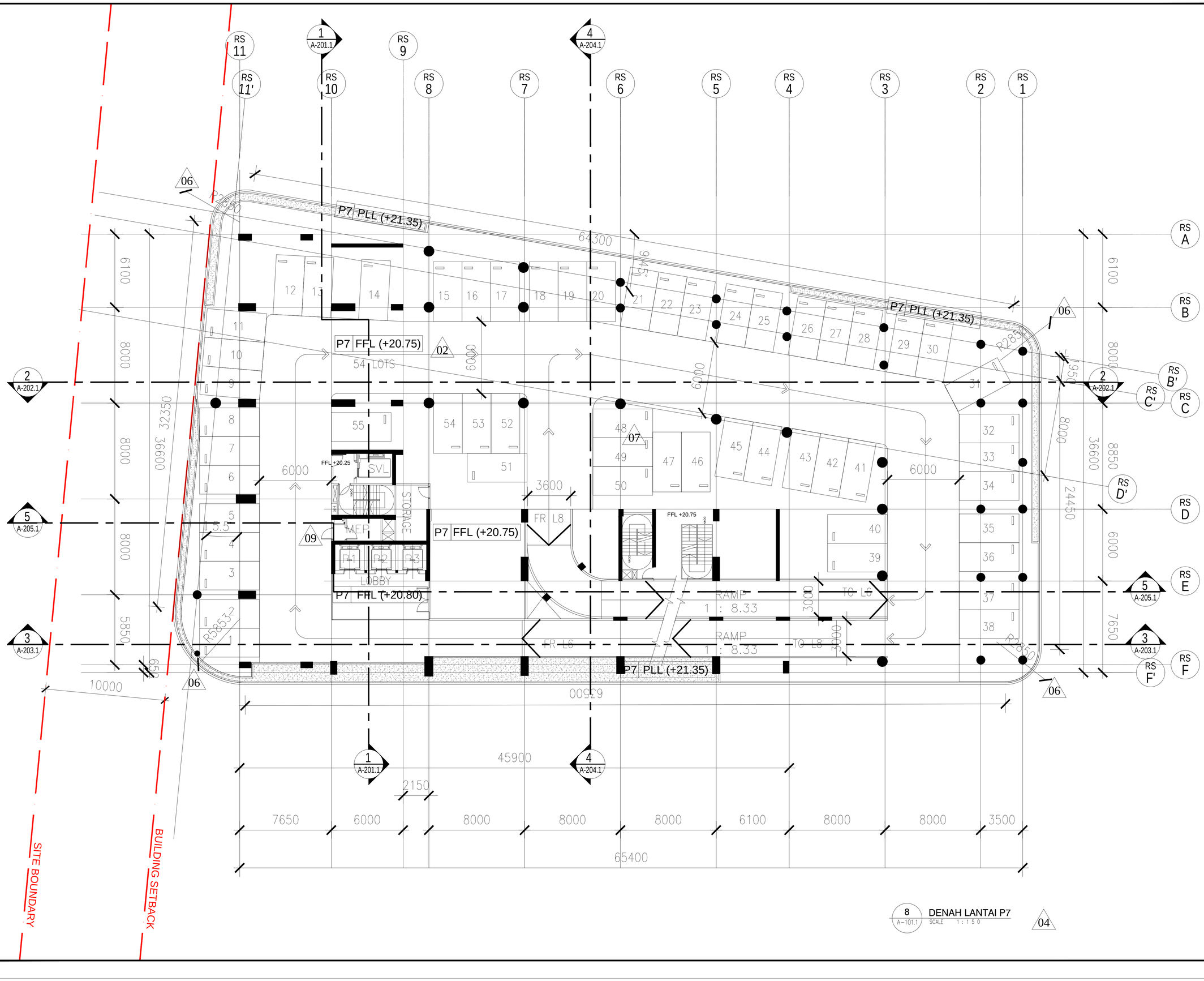
TIFFANY ARIANA KUSUMA, S. ARS.

JUDUL GAMBAR: DENAH LT. P6

SKALA: 1:150

TANGGAL	APRIL 2018
FILE	ARCHITECTURAL DRAWING

REF. GAMBAR	NO. GAMBAR	NO. REVISI
A	107	01



8 A-101.1 DENAH LANTAI P7
SCALE 1 : 150

04

PROYEK

DENVER APARTMENT

PEMILIK

PT Ciputra Development.Tbk

PERENCANA DESAIN

PT. ADL INDONESIA
JALAN DUKUH KUPANG BARAT 1A NO.15, SURABAYA
Tel : (031) 5674815
Website : www.adlpartnership.com

PERENCANA ARSITEKTUR

PT. CIPTA ADI DIMENSI
Jl. TENGGILIS TENGAH I/29 KENDANGSARI K-13
SURABAYA 60292
Tel : (031) 8415453 , 8414059
Fax : (031) 8431888
E-mail: pt-cad@yahoo.com

PERENCANA STRUKTUR

CV.BENJAMIN GIDEON & ASSOCIATES
JL. GAYUNGSARI VII/30-32
SURABAYA 60235
Tel : (031) 8280977, 8280370, 8285078
Fax : (031) 8280370
E-mail : bga@mitra.net.id

CATATAN

NO.	REVISI	TANGGAL	PARAF
1	RUANG STP BASEMENT (B)	13 / 03 / 2018	
2	PERUBAHAN ELEVASI	13 / 03 / 2018	
3	RETAIL DEKAT RAMP	13 / 03 / 2018	
4	PENAMAAN SESUAI MARKETING	13 / 03 / 2018	
5	RAMP RD LV 1-P2	13 / 03 / 2018	
6	RADIUS PODIUM PARKIR P2-P8	13 / 03 / 2018	
7	STOPPER MOBIL HANYA 1	13 / 03 / 2018	
8	TANGGA DARURAT RD LV 1-P2	13 / 03 / 2018	
9	TAMBAHAN RUANG JANITOR	13 / 03 / 2018	
10	DAG BETON 40CM 29SB-36SB	13 / 03 / 2018	
11			
12			
13			
14			
15			

PERENCANA ARSITEKTUR

IR. M.I.ADITJIPTO, M.Arch, IAI
SKA no.1.1.101.1.027.09.1001387

IR. IRWAN SANTOSO, M.T, IAI
SKA no.1.1.101.2.027.13.1060919

PERENCANA STRUKTUR

DR. BENJAMIN LUMANTARNA
IPU HAKI : 1.2.200.1.25.09.013780

DIPERIKSA

STEVEN JUNIUS IRAWAN, ST. ARS.

DIGAMBAR

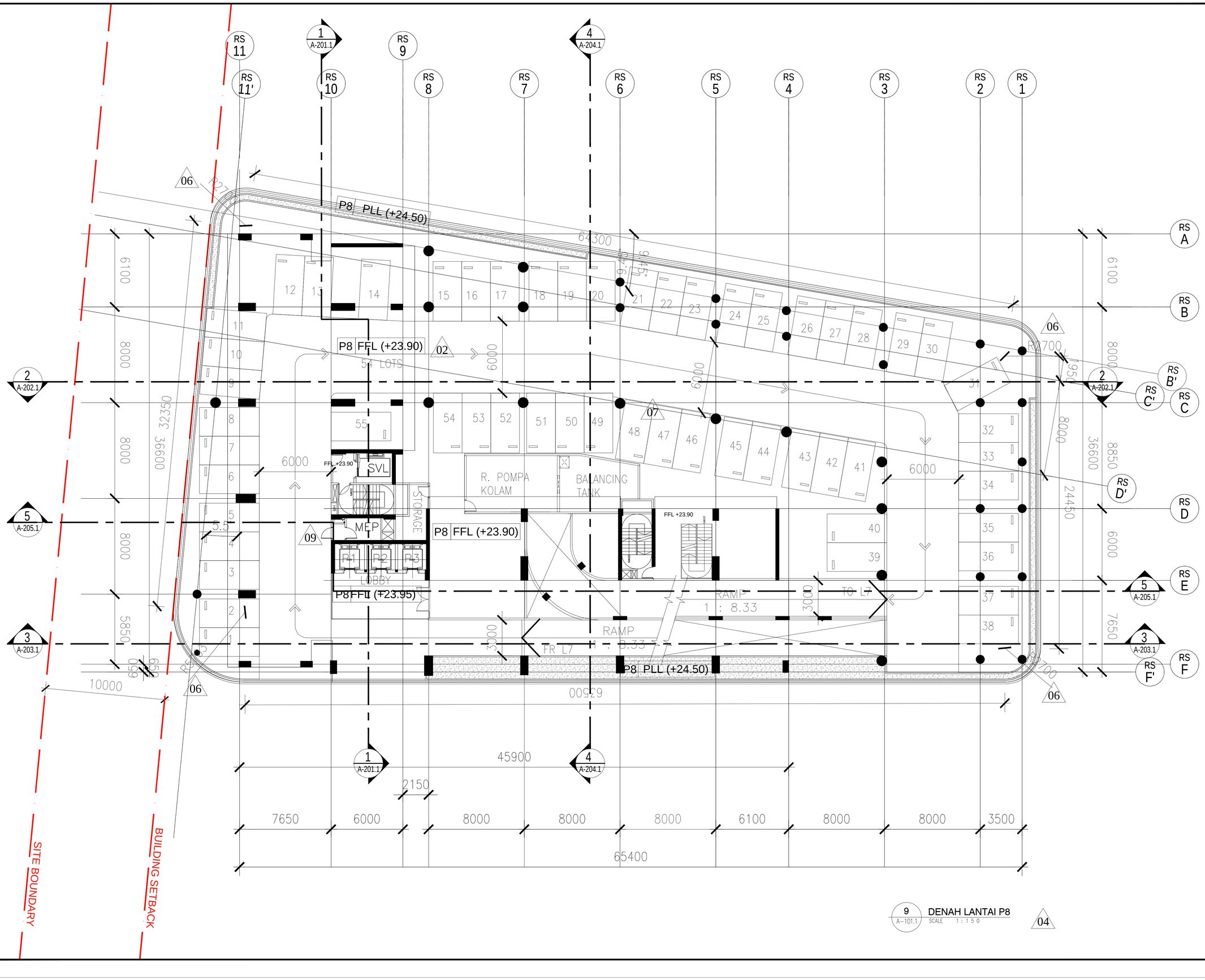
TIFFANY ARIANA KUSUMA, S. ARS.

JUDUL GAMBAR: DENAH LT. P7

SKALA: 1:150

TANGGAL	APRIL 2018
FILE	ARCHITECTURAL DRAWING

REF. GAMBAR	NO. GAMBAR	NO. REVISI
A	108	01



9 A-101.1 DENAH LANTAI P8 SCALE 1 : 1 5 0

04

PROYEK

DENVER APARTMENT

PEMILIK

PT Ciputra Development.Tbk

PERENCANA DESAIN

PT. ADL INDONESIA
JALAN DUKUH KUPANG BARAT 1A NO.15, SURABAYA
Tel : (031) 5674815
Website : www.adlpartnership.com

PERENCANA ARSITEKTUR

PT. CIPTA ADI DIMENSI
Jl. TENGGILIS TENGAH I/29 KENDANGSARI K-13
SURABAYA 60292
Tel : (031) 8415453 , 8414059
Fax : (031) 8431888
E-mail: pt-cad@yahoo.com

PERENCANA STRUKTUR

CV.BENJAMIN GIDEON & ASSOCIATES
JL. GAYUNGSARI VII/30-32
SURABAYA 60235
Tel : (031) 8280977, 8280370, 8285078
Fax : (031) 8280370
E-mail : bga@mitra.net.id

CATATAN

NO.	REVISI	TANGGAL	PARAF
1	RUANG STP BASEMENT (B)	13 / 03 / 2018	
2	PERUBAHAN ELEVASI	13 / 03 / 2018	
3	RETAIL DEKAT RAMP	13 / 03 / 2018	
4	PENAMAAN SESUAI MARKETING	13 / 03 / 2018	
5	RAMP RD LV 1-P2	13 / 03 / 2018	
6	RADIUS PODIUM PARKIR P2-P8	13 / 03 / 2018	
7	STOPPER MOBIL HANYA 1	13 / 03 / 2018	
8	TANGGA DARURAT RD LV 1-P2	13 / 03 / 2018	
9	TAMBAHAN RUANG JANITOR	13 / 03 / 2018	
10	DAG BETON 40CM 29SB-36SB	13 / 03 / 2018	
11			
12			
13			
14			
15			

PERENCANA ARSITEKTUR

IR. M.I.ADITJIPTO, M.Arch, IAI
SKA no.1.1.101.1.027.09.1001387

IR. IRWAN SANTOSO, M.T, IAI
SKA no.1.1.101.2.027.13.1060919

PERENCANA STRUKTUR

DR. BENJAMIN LUMANTARNA
IPU HAKI : 1.2.200.1.25.09.013780

DIPERIKSA

STEVEN JUNIUS IRAWAN, ST. ARS.

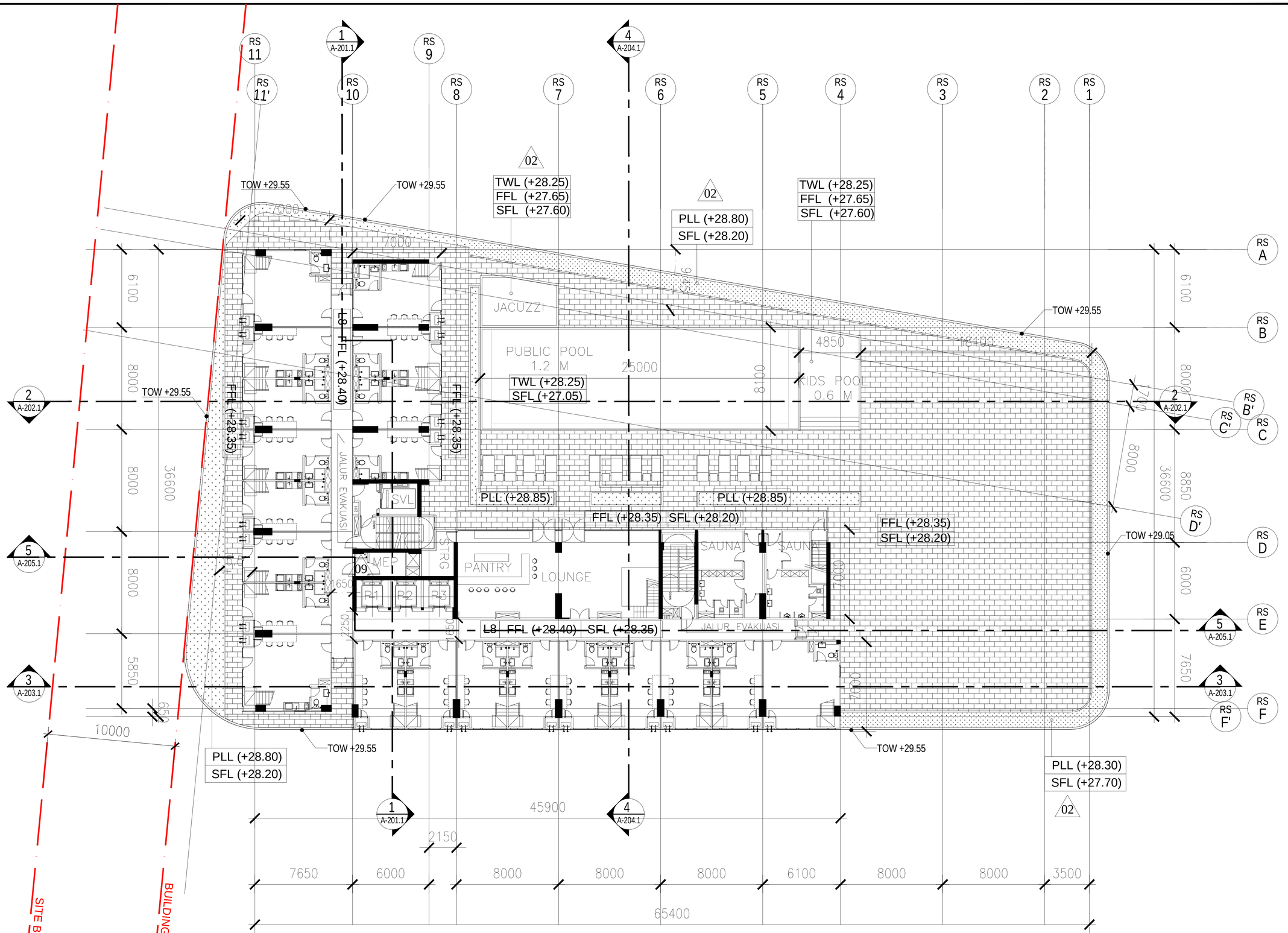
DIGAMBAR

TIFFANY ARIANA KUSUMA, S. ARS.

JUDUL GAMBAR: DENAH LT. P8

SKALA: 1:150

TANGGAL	APRIL 2018
FILE	ARCHITECTURAL DRAWING
REF. GAMBAR	A
NO. GAMBAR	109
NO. REVISI	01



10 A-110.1 DENAH LT. 8 (E-DECK) 04
SCALE 1 : 1 5 0

PROYEK

DENVER APARTMENT

PEMILIK

PT Ciputra Development.Tbk

PERENCANA DESAIN

PT. ADL INDONESIA
JALAN DUKUH KUPANG BARAT 1A NO.15, SURABAYA
Tel : (031) 5674815
Website : www.adlpartnership.com

PERENCANA ARSITEKTUR

PT. CIPTA ADI DIMENSI
Jl. TENGGILIS TENGAH I/29 KENDANGSARI K-13
SURABAYA 60292
Tel : (031) 8415453 , 8414059
Fax : (031) 8431888
E-mail: pt-cad@yahoo.com

PERENCANA STRUKTUR

CV.BENJAMIN GIDEON & ASSOCIATES
JL. GAYUNGSARI VII/30-32
SURABAYA 60235
Tel : (031) 8280977, 8280370, 8285078
Fax : (031) 8280370
E-mail : bga@mitra.net.id

CATATAN

NO.	REVISI	TANGGAL	PARAF
1	RUANG STP BASEMENT (B)	13 / 03 / 2018	
2	PERUBAHAN ELEVASI	13 / 03 / 2018	
3	RETAIL DEKAT RAMP	13 / 03 / 2018	
4	PENAMAAN SESUAI MARKETING	13 / 03 / 2018	
5	RAMP RD LV 1-P2	13 / 03 / 2018	
6	RADIUS PODIUM PARKIR P2-P8	13 / 03 / 2018	
7	STOPPER MOBIL HANYA 1	13 / 03 / 2018	
8	TANGGA DARURAT RD LV 1-P2	13 / 03 / 2018	
9	TAMBAHAN RUANG JANITOR	13 / 03 / 2018	
10	DAG BETON 40CM 29SB-36SB	13 / 03 / 2018	
11			
12			
13			
14			
15			

PERENCANA ARSITEKTUR
IR. M.I.ADITJIPTO, M.Arch, IAI
SKA no.1.1.101.1.027.09.1001387
IR. IRWAN SANTOSO, M.T, IAI
SKA no.1.1.101.2.027.13.1060919

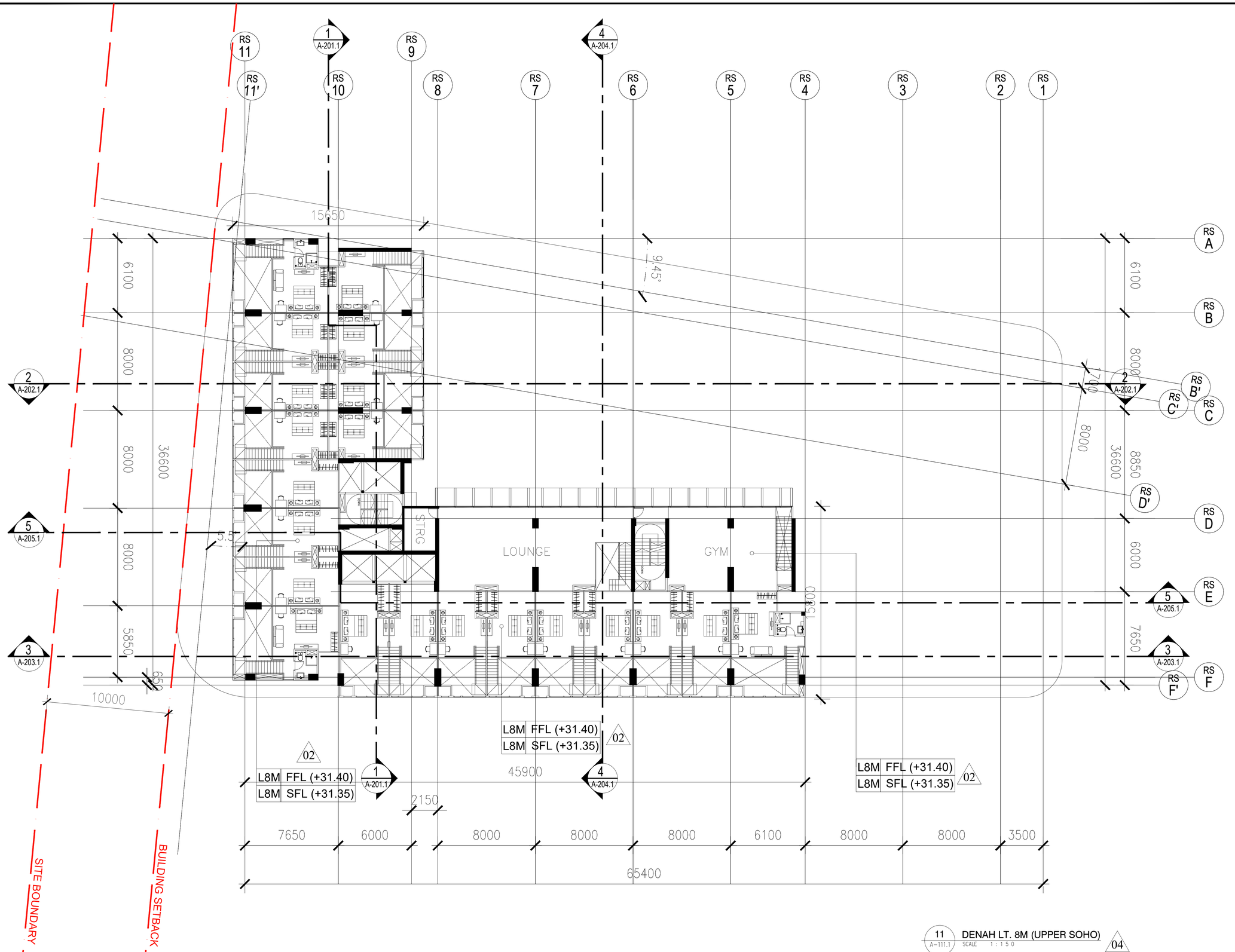
PERENCANA STRUKTUR
DR. BENJAMIN LUMANTARNA
IPU HAKI : 1.2.200.1.25.09.013780

DIPERIKSA
STEVEN JUNIUS IRAWAN, ST. ARS.

DIGAMBAR
TIFFANY ARIANA KUSUMA, S. ARS.

JUDUL GAMBAR	SKALA
DENAH LT. 8 (E-DECK)	1:150

TANGGAL	APRIL 2018	
FILE	ARCHITECTURAL DRAWING	
REF. GAMBAR	NO. GAMBAR	NO. REVISI
A	110	01



11 A-111.1 DENAH LT. 8M (UPPER SOHO) SCALE 1 : 1 5 0 04

PROYEK

DENVER APARTMENT

PEMILIK

PT Ciputra Development.Tbk

PERENCANA DESAIN

PT. ADL INDONESIA
JALAN DUKUH KUPANG BARAT 1A NO.15, SURABAYA
Tel : (031) 5674815
Website : www.adlpartnership.com

PERENCANA ARSITEKTUR

PT. CIPTA ADI DIMENSI
Jl. TENGGILIS TENGAH I/29 KENDANGSARI K-13
SURABAYA 60292
Tel : (031) 8415453 , 8414059
Fax : (031) 8431888
E-mail: pt-cad@yahoo.com

PERENCANA STRUKTUR

CV.BENJAMIN GIDEON & ASSOCIATES
JL. GAYUNGSARI VII/30-32
SURABAYA 60235
Tel : (031) 8280977, 8280370, 8285078
Fax : (031) 8280370
E-mail : bga@mitra.net.id

CATATAN

NO.	REVISI	TANGGAL	PARAF
1	RUANG STP BASEMENT (B)	13 / 03 / 2018	
2	PERUBAHAN ELEVASI	13 / 03 / 2018	
3	RETAIL DEKAT RAMP	13 / 03 / 2018	
4	PENAMAAN SESUAI MARKETING	13 / 03 / 2018	
5	RAMP RD LV 1-P2	13 / 03 / 2018	
6	RADIUS PODIUM PARKIR P2-P8	13 / 03 / 2018	
7	STOPPER MOBIL HANYA 1	13 / 03 / 2018	
8	TANGGA DARURAT RD LV 1-P2	13 / 03 / 2018	
9	TAMBAHAN RUANG JANITOR	13 / 03 / 2018	
10	DAG BETON 40CM 29SB-36SB	13 / 03 / 2018	
11			
12			
13			
14			
15			

PERENCANA ARSITEKTUR
IR. M.I.ADITJIPTO, M.Arch, IAI
SKA no.1.1.101.1.027.09.1001387
IR. IRWAN SANTOSO, M.T, IAI
SKA no.1.1.101.2.027.13.1060919

PERENCANA STRUKTUR
DR. BENJAMIN LUMANTARNA
IPU HAKI : 1.2.200.1.25.09.013780

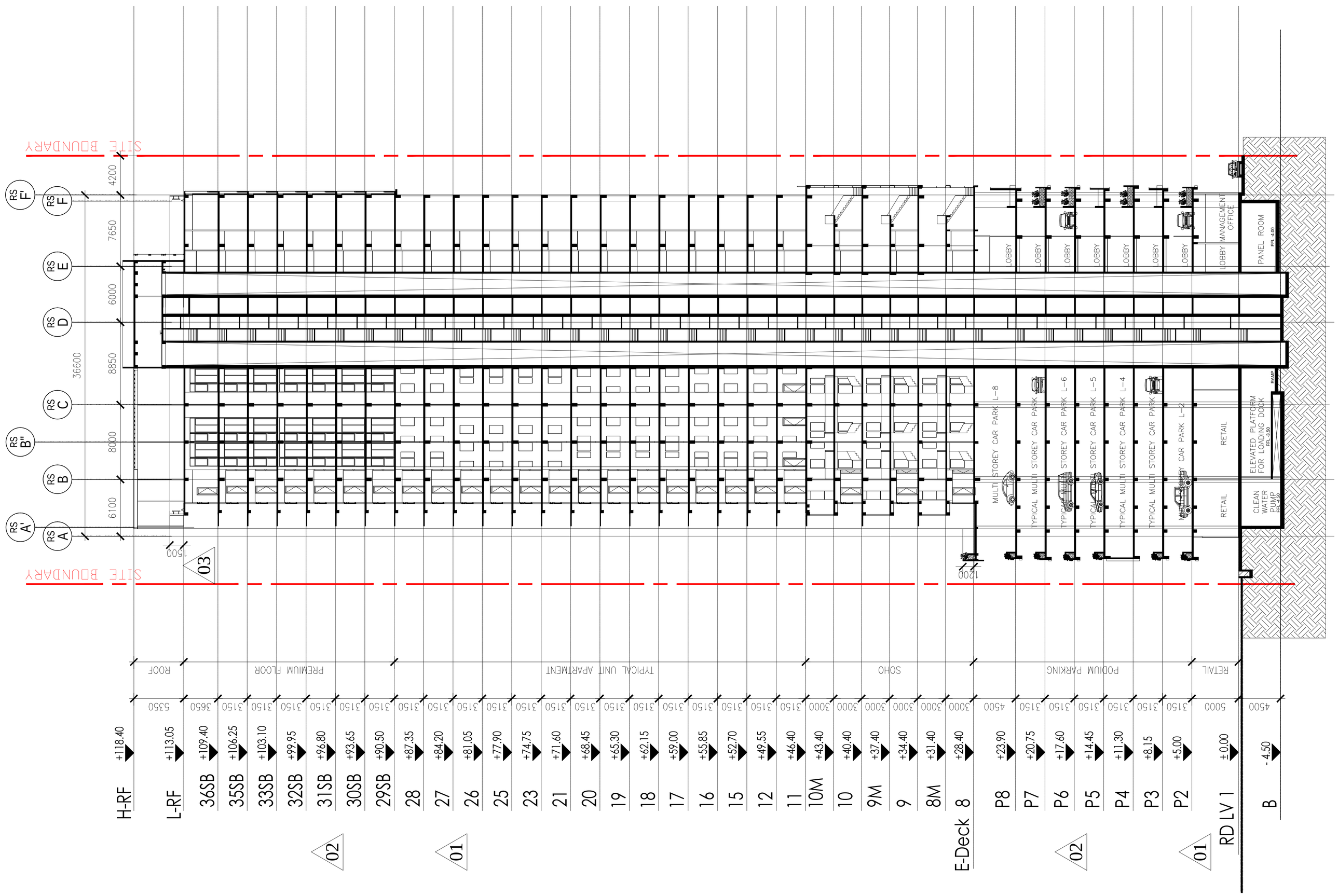
DIPERIKSA
STEVEN JUNIUS IRAWAN, ST. ARS.

DIGAMBAR
TIFFANY ARIANA KUSUMA, S. ARS.

JUDUL GAMBAR: DENAH LT. 8M — SKALA: 1:150

TANGGAL	APRIL 2018
FILE	ARCHITECTURAL DRAWING

REF. GAMBAR	NO. GAMBAR	NO. REVISI
A	111	01



1 POTONGAN 1 - 1
A-201.1 SCALE 1 : 250

PROYEK

DENVER APARTMENT

PEMILIK

PT Ciputra Development.Tbk

PERENCANA DESAIN

PT. ADL INDONESIA
JALAN DUKUH KUPANG BARAT 1A NO.15, SURABAYA
Tel : (031) 5674815
Website : www.adlpartnership.com

PERENCANA ARSITEKTUR

PT. CIPTA ADI DIMENSI
Jl. TENGGILIS TENGAH I/29 KENDANGSARI K-13
SURABAYA 60292
Tel : (031) 8415453 , 8414059
Fax : (031) 8431888
E-mail: pt-cad@yahoo.com

PERENCANA STRUKTUR

CV.BENJAMIN GIDEON & ASSOCIATES
JL. GAYUNGSARI VII/30-32
SURABAYA 60235
Tel : (031) 8280977, 8280370, 8285078
Fax : (031) 8280370
E-mail : bga@mitra.net.id

CATATAN

NO.	REVISI	TANGGAL	PARAF
1	PERUBAHAN ELEVASI	13 / 03 / 2018	
2	PENAMAAN SESUAI MARKETING	13 / 03 / 2018	
3	PERUBAHAN AFF PLAFOND LT 36SB	13 / 03 / 2018	
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13			
14			
15			

PERENCANA ARSITEKTUR
IR. M.I.ADITJIPTO, M.Arch, IAI
SKA no.1.1.101.1.027.09.1001387
IR. IRWAN SANTOSO, M.T, IAI
SKA no.1.1.101.2.027.13.1060919

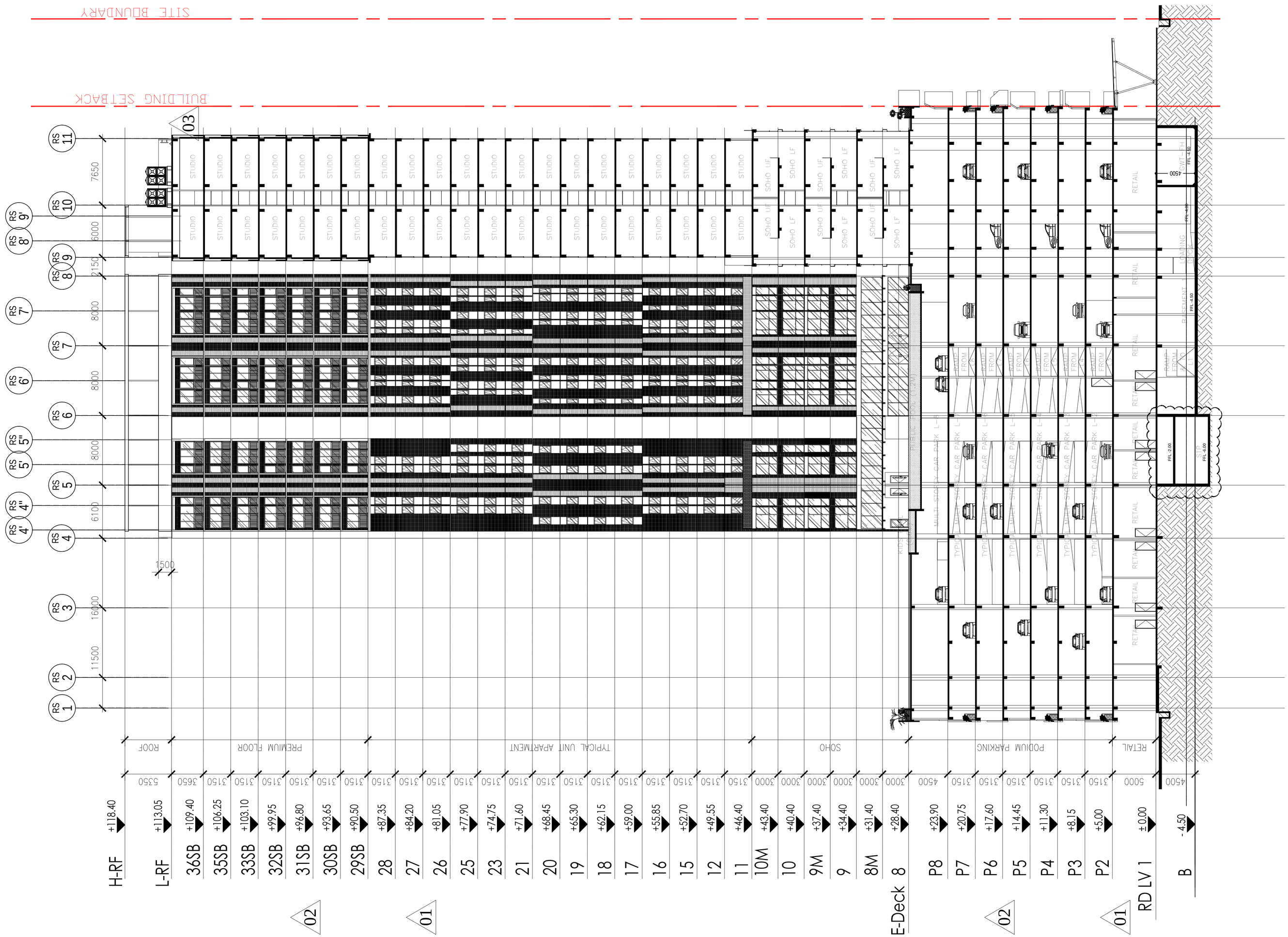
PERENCANA STRUKTUR
DR. BENJAMIN LUMANTARNA
IPU HAKI : 1.2.200.1.25.09.013780

DIPERIKSA
STEVEN JUNIUS IRAWAN, ST. ARS.

DIGAMBAR
TIFFANY ARIANA KUSUMA, S. ARS.

JUDUL GAMBAR	SKALA
POTONGAN 1-1	1:250

TANGGAL	APRIL 2018	
FILE	ARCHITECTURAL DRAWING	
REF. GAMBAR	NO. GAMBAR	NO. REVISI
A	201	01



POTONGAN 2 - 2
SCALE 1 : 250
2 / A-202.1

PROYEK

DENVER APARTMENT

PEMILIK

PT Ciputra Development.Tbk

PERENCANA DESAIN

PT. ADL INDONESIA
JALAN DUKUH KUPANG BARAT 1A NO.15, SURABAYA
Tel : (031) 5674815
Website : www.adlpartnership.com

PERENCANA ARSITEKTUR

PT. CIPTA ADI DIMENSI
Jl. TENGGILIS TENGAH I/29 KENDANGSARI K-13
SURABAYA 60292
Tel : (031) 8415453 , 8414059
Fax : (031) 8431888
E-mail: pt-cad@yahoo.com

PERENCANA STRUKTUR

CV.BENJAMIN GIDEON & ASSOCIATES
JL. GAYUNGSARI VII/30-32
SURABAYA 60235
Tel : (031) 8280977, 8280370, 8285078
Fax : (031) 8280370
E-mail : bga@mitra.net.id

CATATAN

NO.	REVISI	TANGGAL	PARAF
1.	PERUBAHAN ELEVASI	13 / 03 / 2018	
2.	PENAMAAN SESUAI MARKETING	13 / 03 / 2018	
3.	PERUBAHAN AFF PLAFOND LT 36SB	13 / 03 / 2018	
4.			
5.			
6.			
7.			
8.			
9.			
10.			
11.			
12.			
13.			
14.			
15.			

PERENCANA ARSITEKTUR
IR. M.I.ADITJIPTO, M.Arch, IAI
SKA no.1.1.101.1.027.09.1001387
IR. IRWAN SANTOSO, M.T, IAI
SKA no.1.1.101.2.027.13.1060919

PERENCANA STRUKTUR
DR. BENJAMIN LUMANTARNA
IPU HAKI : 1.2.200.1.25.09.013780

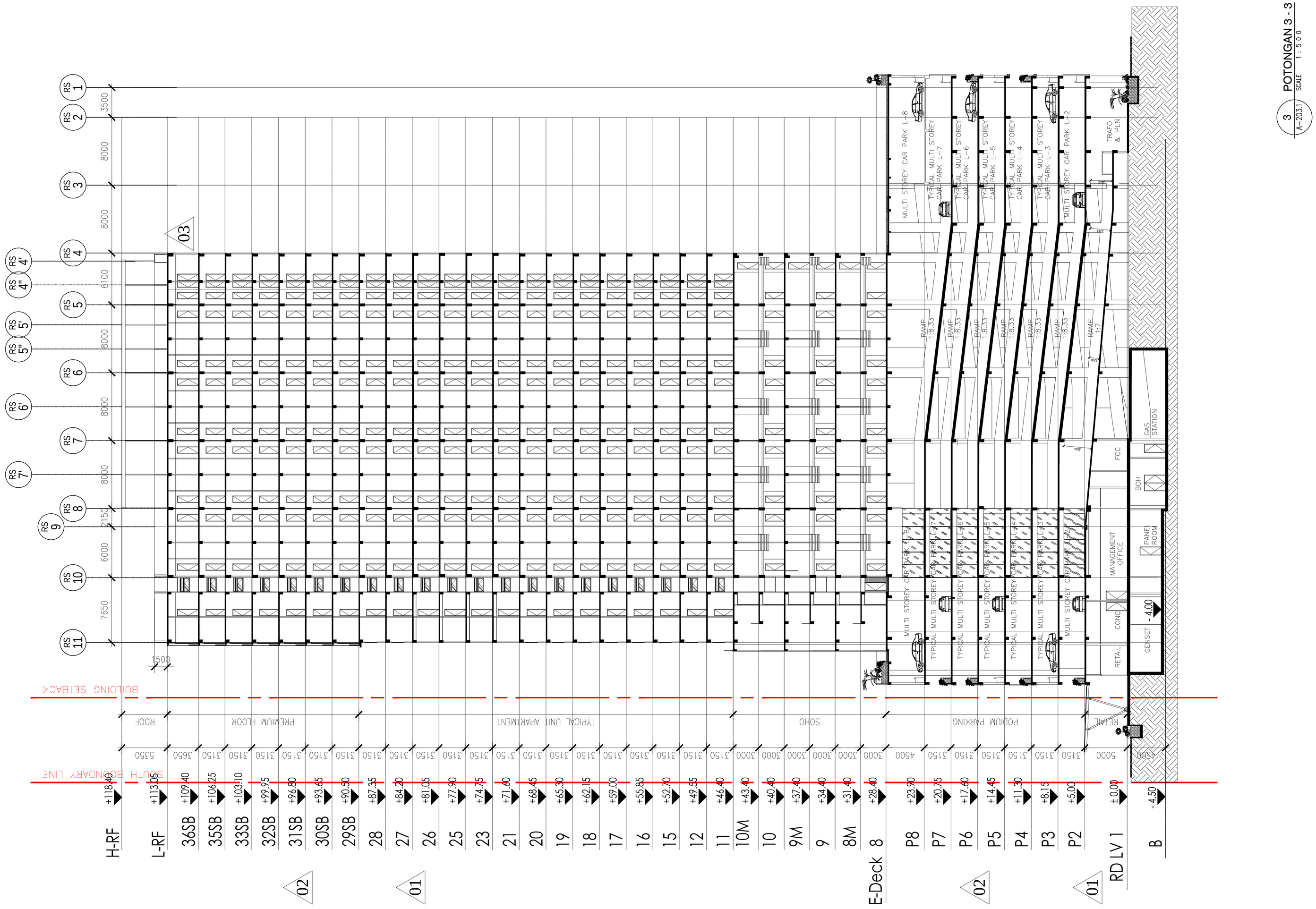
DIPERIKSA
STEVEN JUNIUS IRAWAN, ST. ARS.

DIGAMBAR
TIFFANY ARIANA KUSUMA, S. ARS.

JUDUL GAMBAR: POTONGAN 2-2
SKALA: 1:250

TANGGAL	APRIL 2018
FILE	ARCHITECTURAL DRAWING

REF. GAMBAR	NO. GAMBAR	NO. REVISI
A	202	01



3 POTONGAN 3 - 3
A-2031 SCALE 1 : 5 0 0

PROYEK

DENVER APARTMENT

PEMILIK

PT Ciputra Development.Tbk

PERENCANA DESAIN

PT. ADL INDONESIA
JALAN DUKUH KUPANG BARAT 1A NO.15, SURABAYA
Tel : (031) 5674815
Website : www.adlpartnership.com

PERENCANA ARSITEKTUR

PT. CIPTA ADI DIMENSI
Jl. TENGGILIS TENGAH I/29 KENDANGSARI K-13
SURABAYA 60292
Tel : (031) 8415453 , 8414059
Fax : (031) 8431888
E-mail: pt-cad@yahoo.com

PERENCANA STRUKTUR

CV.BENJAMIN GIDEON & ASSOCIATES
JL. GAYUNGSARI VII/30-32
SURABAYA 60235
Tel : (031) 8280977, 8280370, 8285078
Fax : (031) 8280370
E-mail : bga@mitra.net.id

CATATAN

NO.	REVISI	TANGGAL	PARAF
1.	PERUBAHAN ELEVASI	13 / 03 / 2018	
2.	PENAMAAN SESUAI MARKETING	13 / 03 / 2018	
3.	PERUBAHAN AFF PLAFOND LT 36SB	13 / 03 / 2018	
4.			
5.			
6.			
7.			
8.			
9.			
10.			
11.			
12.			
13.			
14.			
15.			

PERENCANA ARSITEKTUR
IR. M.I.ADITJIPTO, M.Arch, IAI
SKA no.1.1.101.1.027.09.1001387
IR. IRWAN SANTOSO, M.T, IAI
SKA no.1.1.101.2.027.13.1060919

PERENCANA STRUKTUR
DR. BENJAMIN LUMANTARNA
IPU HAKI : 1.2.200.1.25.09.013780

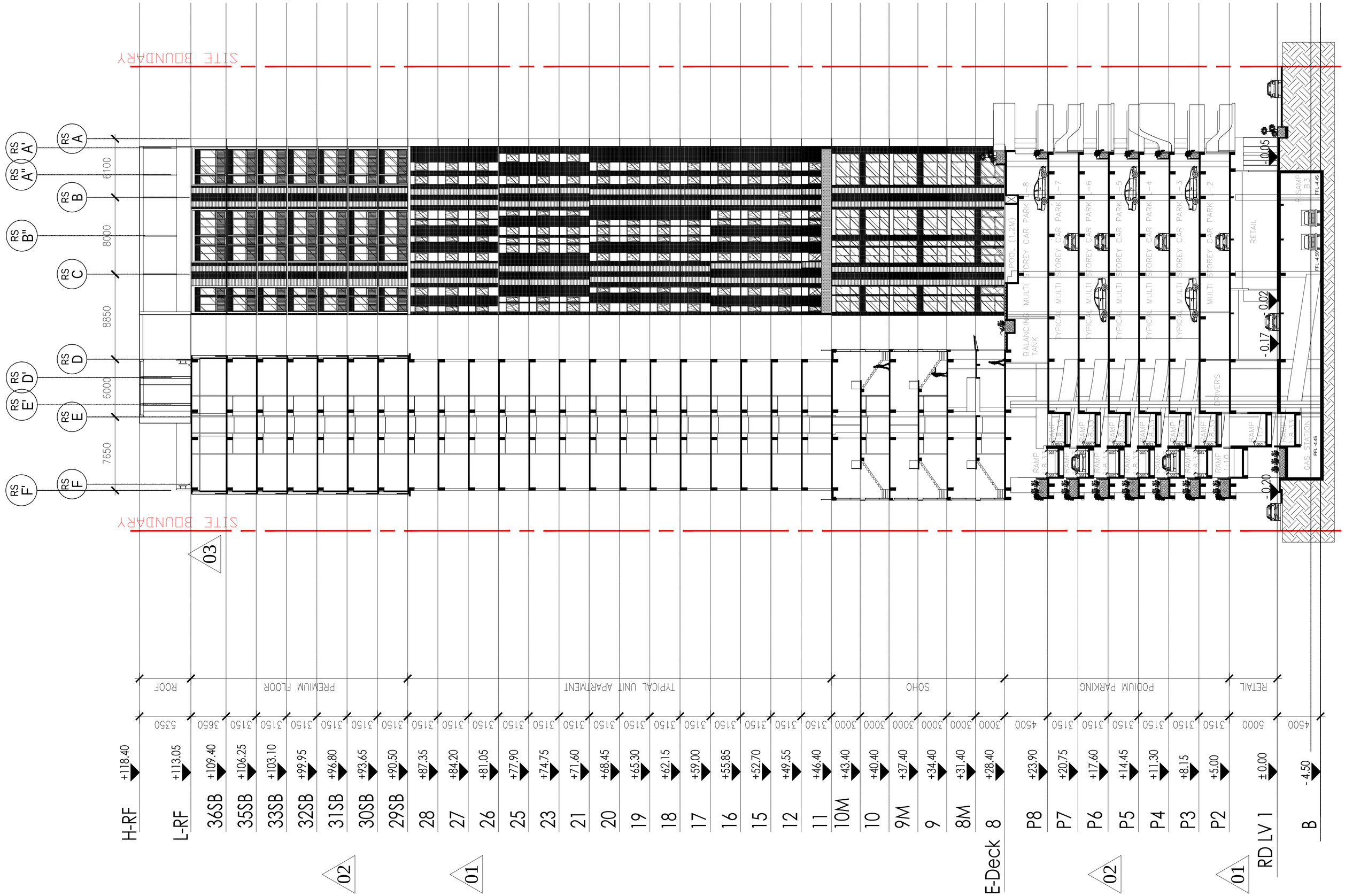
DIPERIKSA
STEVEN JUNIUS IRAWAN, ST. ARS.

DIGAMBAR
TIFFANY ARIANA KUSUMA, S. ARS.

JUDUL GAMBAR: POTONGAN 3-3
SKALA: 1:250

TANGGAL	APRIL 2018
FILE	ARCHITECTURAL DRAWING

REF. GAMBAR	NO. GAMBAR	NO. REVISI
A	203	01



4 POTONGAN 4 - 4
A-201.1 SCALE 1 : 250

PROYEK

DENVER APARTMENT

PEMILIK

PT Ciputra Development.Tbk

PERENCANA DESAIN

PT. ADL INDONESIA
JALAN DUKUH KUPANG BARAT 1A NO.15, SURABAYA
Tel : (031) 5674815
Website : www.adlpartnership.com

PERENCANA ARSITEKTUR

PT. CIPTA ADI DIMENSI
Jl. TENGGILIS TENGAH I/29 KENDANGSARI K-13
SURABAYA 60292
Tel : (031) 8415453 , 8414059
Fax : (031) 8431888
E-mail: pt-cad@yahoo.com

PERENCANA STRUKTUR

CV.BENJAMIN GIDEON & ASSOCIATES
JL. GAYUNGSARI VII/30-32
SURABAYA 60235
Tel : (031) 8280977, 8280370, 8285078
Fax : (031) 8280370
E-mail : bga@mitra.net.id

CATATAN

NO.	REVISI	TANGGAL	PARAF
1.	PERUBAHAN ELEVASI	13 / 03 / 2018	
2.	PENAMAAN SESUAI MARKETING	13 / 03 / 2018	
3.	PERUBAHAN AFF PLAFOND LT 36SB	13 / 03 / 2018	
4.			
5.			
6.			
7.			
8.			
9.			
10.			
11.			
12.			
13.			
14.			
15.			

PERENCANA ARSITEKTUR
IR. M.I.ADITJIPTO, M.Arch, IAI
SKA no.1.1.101.1.027.09.1001387
IR. IRWAN SANTOSO, M.T, IAI
SKA no.1.1.101.2.027.13.1060919

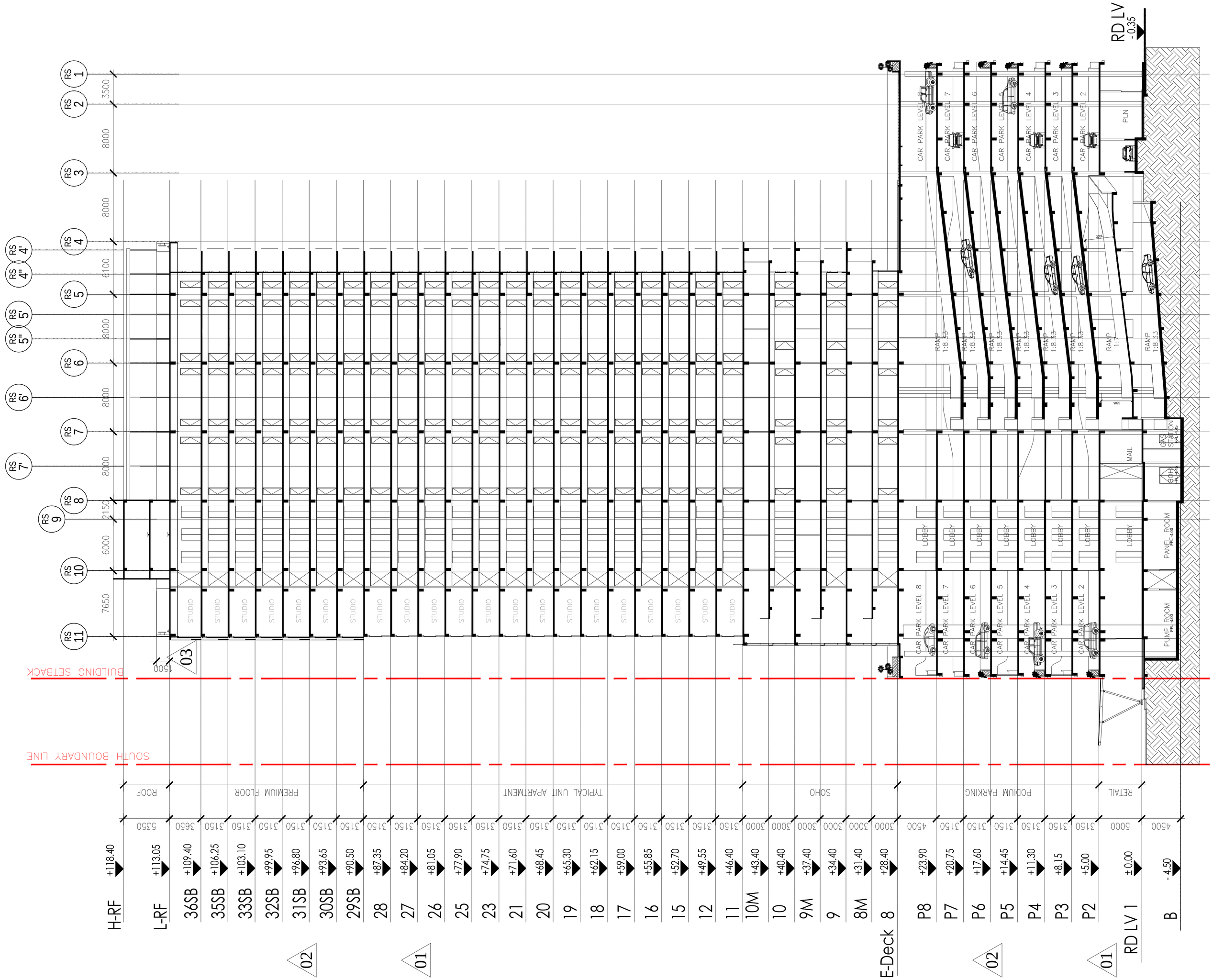
PERENCANA STRUKTUR
DR. BENJAMIN LUMANTARNA
IPU HAKI : 1.2.200.1.25.09.013780

DIPERIKSA
STEVEN JUNIUS IRAWAN, ST. ARS.

DIGAMBAR
TIFFANY ARIANA KUSUMA, S. ARS.

JUDUL GAMBAR: POTONGAN 4-4
SKALA: 1:250

TANGGAL	APRIL 2018	
FILE	ARCHITECTURAL DRAWING	
REF. GAMBAR	NO. GAMBAR	NO. REVISI
A	204	01



5 POTONGAN 5 - 5 SCALE 1 : 250
A-201.1

PROYEK

DENVER APARTMENT

PEMILIK

PT Ciputra Development.Tbk

PERENCANA DESAIN

PT. ADL INDONESIA
JALAN DUKUH KUPANG BARAT 1A NO.15, SURABAYA
Tel : (031) 5674815
Website : www.adlpartnership.com

PERENCANA ARSITEKTUR

PT. CIPTA ADI DIMENSI
Jl. TENGGILIS TENGAH I/29 KENDANGSARI K-13
SURABAYA 60292
Tel : (031) 8415453 , 8414059
Fax : (031) 8431888
E-mail: pt-cad@yahoo.com

PERENCANA STRUKTUR

CV.BENJAMIN GIDEON & ASSOCIATES
JL. GAYUNGSARI VII/30-32
SURABAYA 60235
Tel : (031) 8280977, 8280370, 8285078
Fax : (031) 8280370
E-mail : bga@mitra.net.id

CATATAN

NO.	REVISI	TANGGAL	PARAF
1.	PERUBAHAN ELEVASI	13 / 03 / 2018	
2.	PENAMAAN SESUAI MARKETING	13 / 03 / 2018	
3.	PERUBAHAN AFF PLAFOND LT 36SB	13 / 03 / 2018	
4.			
5.			
6.			
7.			
8.			
9.			
10.			
11.			
12.			
13.			
14.			
15.			

PERENCANA ARSITEKTUR
IR. M.I.ADITJIPTO, M.Arch, IAI
SKA no.1.1.101.1.027.09.1001387
IR. IRWAN SANTOSO, M.T, IAI
SKA no.1.1.101.2.027.13.1060919

PERENCANA STRUKTUR
DR. BENJAMIN LUMANTARNA
IPU HAKI : 1.2.200.1.25.09.013780

DIPERIKSA
STEVEN JUNIUS IRAWAN, ST. ARS.

DIGAMBAR
TIFFANY ARIANA KUSUMA, S. ARS.

JUDUL GAMBAR	SKALA
POTONGAN 5-5	1:250

TANGGAL	APRIL 2018	
FILE	ARCHITECTURAL DRAWING	
REF. GAMBAR	NO. GAMBAR	NO. REVISI
A	205	01

STANDAR DETAIL PEKERJAAN KONSTRUKSI BETON

1. UMUM

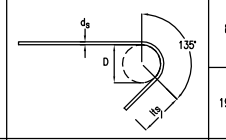
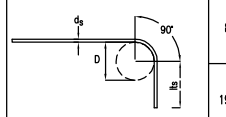
1.1. LINGKUP DOKUMEN

1. TUJUAN DARI DOKUMEN INI ADALAH MEMBERI PETUNJUK ATAU INSTRUKSI UNTUK PEKERJAAN YANG BERSIFAT UMUM. PEKERJAAN-PEKERJAAN YANG MEMPUNYAI KEKHUSUSAN TERSENDIRI DALAM STRUKTUR HARUS DISESUAIKAN DENGAN GAMBAR-GAMBAR RENCANA DAN/ATAU PETUNJUK YANG DIBERIKAN OLEH PERENCANA.
2. DOKUMEN INI HARUS DIPERGUNAKAN SEBAGAI STANDARD UNTUK FABRIKASI DAN PEMASANGAN TULANGAN DARI PEKERJAAN STRUKTUR BETON BERTULANG.
3. BILA TIDAK ADA KESESUAIAN ANTARA GAMBAR STANDAR DETAIL INI DENGAN GAMBAR RENCANA MAKA GAMBAR RENCANA HARUS DIPAKAI SEBAGAI PEDOMAN.

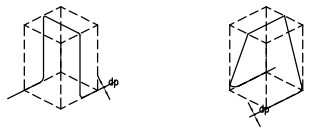
1.2. DAFTAR NOTASI

D	=	DIAMETER BENGKOKAN MINIMUM
dw	=	DIAMETER TULANGAN WIREMESH
db	=	DIAMETER TULANGAN UTAMA
ds	=	DIAMETER TULANGAN SENGKANG
ld	=	PANJANG PENJANGKARAN TULANGAN BIASA TANPA KAIT
ldh	=	PANJANG PENJANGKARAN TULANGAN BIASA DENGAN KAIT
ldw	=	PANJANG PENJANGKARAN TULANGAN WIREMESH
ls	=	PANJANG SAMBUNGAN LEWATAN TULANGAN BIASA
lw	=	PANJANG SAMBUNGAN LEWATAN TULANGAN WIREMESH
lnx	=	BENTANG BERSIH ARAH PENDEK PELAT
lny	=	BENTANG BERSIH ARAH PANJANG PELAT
ln	=	BENTANG BERSIH BALOK
hb	=	TINGGI BALOK
hc	=	DIMENSI TERBESAR PENAMPANG KOLOM
bc	=	DIMENSI TERKECIL PENAMPANG KOLOM
ltb	=	PANJANG KAIT STANDAR UNTUK TULANGAN UTAMA
lts	=	PANJANG KAIT STANDAR UNTUK SENGKANG
P	=	BENTANG PANJANG PONDASI DANGKAL
L	=	BENTANG PENDEK PONDASI DANGKAL
K-x	=	MUTU BETON : x Kg/cm^2
BJTP-x	=	MUTU BAJA TULANGAN POLOS : x Kg/mm^2
BJTD-x	=	MUTU BAJA TULANGAN DEFORM : x Kg/mm^2
⌀x	=	TULANGAN POLOS DIAMETER x mm
Dx	=	TULANGAN DEFORM DIAMETER x mm

1.3. KAIT STANDARD UNTUK SENGKANG

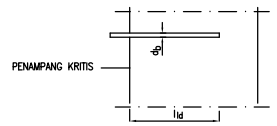
KAIT	ILUSTRASI	DIAMETER TULANGAN d_s	DIAMETER BENGKOKAN MINIMUM (D)	l_{ts} MINIMUM
135°		8 – 16 mm	4 d_s	YANG TERBESAR ANTARA 6 d_s ATAU 75 mm
		19 – 25 mm	6 d_s	
90°		8 – 16 mm	4 d_s	YANG TERBESAR ANTARA 8 d_s ATAU 75 mm
		19 – 25 mm	6 d_s	12 d_s

1.4. PENYANGGA TULANGAN



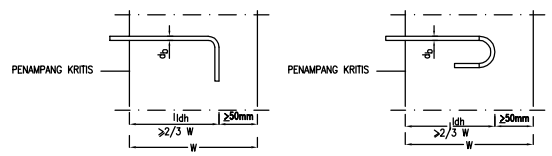
TULANGAN YANG DITUMPU	TULANGAN PENUMPU dp (mm)	JARAK PENUMPU (mm)
< ⌀10 ATAU D10	⌀8	600
⌀10 ATAU D10	⌀8	700
	⌀10 ATAU D10	800
⌀12 ATAU D12	⌀10 ATAU D10	750
	⌀12 ATAU D12	900
D13	⌀10 ATAU D10	800
	D13	1000
D16	D13	1250
	D16	1500
D19	D16	1500
	D19	1750
D22	D19	1750
	D22	2000
D25	D25	2000
D32	D32	2000

1.5. PANJANG PENJANGKARAN MINIMUM TULANGAN BIASA TANPA KAIT



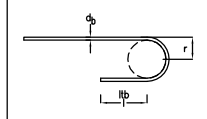
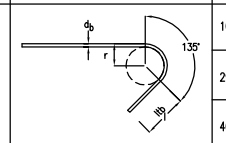
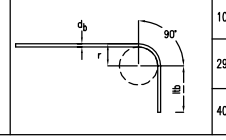
MUTU BAJA	d_b (mm)	PANJANG PENJANGKARAN l_d (mm)						
		MUTU BETON						
		K-225	K-250	K-300	K-350	K-400	K-450	K-500
BJTP-24	8	300	300	300	300	300	300	300
	10	300	300	300	300	300	300	300
	12	320	300	300	300	300	300	300
BJTD-40	8	360	340	300	300	300	300	300
	10	450	420	380	350	330	310	300
	12	540	510	460	420	400	370	360
	13	580	550	490	460	430	410	390
	16	720	680	610	570	530	500	480
	19	860	810	730	670	630	600	570
	20	900	850	760	710	660	630	600
	22	1240	1180	1050	980	910	860	820
	25	1410	1340	1200	1110	1040	980	930
	29	1640	1550	1390	1290	1210	1140	1080
	32	1810	1710	1530	1420	1330	1260	1190

1.6. PANJANG PENJANGKARAN MINIMUM TULANGAN BIASA DENGAN KAIT



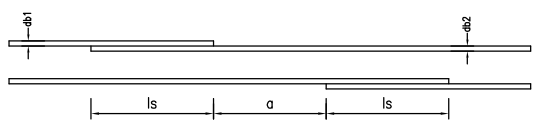
MUTU BAJA	d_b (mm)	PANJANG PENJANGKARAN l_{dh} (mm)						
		MUTU BETON						
		K-225	K-250	K-300	K-350	K-400	K-450	K-500
BJTP-24	8	150	150	150	150	150	150	150
	10	150	150	150	150	150	150	150
	12	170	160	150	150	150	150	150
BJTD-40	8	180	170	160	150	150	150	150
	10	230	220	200	180	170	160	150
	12	280	260	240	220	200	190	180
	13	300	290	260	240	220	210	200
	16	370	350	320	290	270	260	250
	19	440	420	380	350	330	310	390
	20	470	440	400	370	340	320	310
	22	510	490	440	400	380	460	340
	25	580	550	500	460	430	410	390
	29	680	640	580	530	500	470	450
	32	750	710	640	590	550	520	500

1.7. KAIT STANDARD UNTUK TULANGAN UTAMA

KAIT	ILUSTRASI	DIAMETER TULANGAN d_b	RADIUS BENGKOKAN MINIMUM (r)	l_{tb} MINIMUM
180°		10 – 25 mm	4 d_b	YANG TERBESAR ANTARA 4 d_b ATAU 60 mm
		29 – 36 mm	5 d_b	
		40 – 55 mm	6 d_b	
135°		10 – 25 mm	4 d_b	YANG TERBESAR ANTARA 6 d_b ATAU 75 mm
		29 – 36 mm	5 d_b	
		40 – 55 mm	6 d_b	
90°		10 – 25 mm	4 d_b	12 d_b
		29 – 36 mm	5 d_b	
		40 – 55 mm	6 d_b	

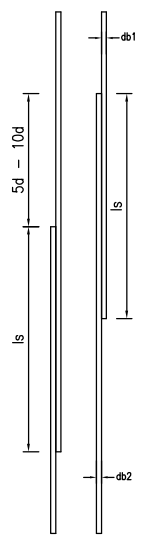
1.8. PANJANG SAMBUNGAN LEWATAN TULANGAN BIASA

BALOK



$a = 0.5\ l_s \pm 50mm$

KOLOM



KETERANGAN:

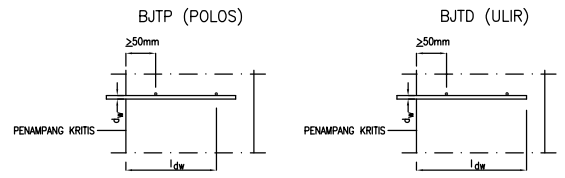
1. BILA db1 /= db2 MAKA PANJANG SAMBUNGAN LEWATAN DITETAPKAN BERDASARKAN DIAMETER TERKECIL
2. PANJANG SAMBUNGAN LEWATAN DALAM TABEL DI BAWAH INI:
   HARUS DITAMBAH 20% UNTUK SUATU BERKAS TIGA BATANG DAN HARUS DITAMBAH 33% UNTUK SUATU BERKAS EMPAT BATANG

MUTU BAJA	d_b (mm)	PANJANG SAMBUNGAN LEWATAN l_S (mm)						
		MUTU BETON						
		K-225	K-250	K-300	K-350	K-400	K-450	K-500
BJTP-24	8	300	300	300	300	300	300	300
	10	350	330	300	300	300	300	300
	12	420	400	350	330	310	300	300
BJTD-40	8	470	440	390	370	340	320	310
	10	580	550	490	460	430	410	390
	12	700	670	590	550	520	490	460
	13	760	720	640	600	560	530	500
	16	940	890	790	740	690	650	620
	19	1110	1060	940	880	820	780	740
	20	1170	1110	990	920	860	820	780
	22	1610	1530	1370	1270	1190	1120	1070
	25	1830	1740	1560	1440	1350	1280	1210
	29	2130	2020	1810	1680	1570	1480	1410
	32	2350	2230	1990	1850	1730	1640	1550

CATATAN:

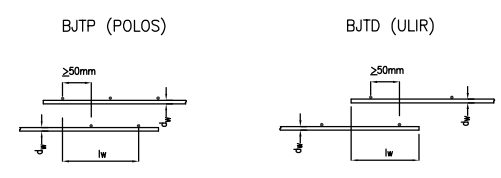
1. TULANGAN TIDAK BOLEH DITEMPATKAN PADA DAERAH TEGANGAN MAKSIMUM
2. UNTUK TULANGAN DIAMETER > 32 mm, HARUS DIGUNAKAN SAMBUNGAN MEKANIK
3. SAMBUNGAN UNTUK PENULANGAN ATAS BALOK DAN PELAT HARUS DILETAKKAN PADA TENGAH BENTANG
4. SAMBUNGAN TIDAK BOLEH DITEMPATKAN PADA DAERAH DIMANA BALOK INDUK DAN BALOK ANAK BERPOTONGAN
5. SAMBUNGAN UNTUK DINDING HANYA BOLEH PADA JARAK > Lw DARI PERMUKAAN PONDASI RAFT DAN HARUS DI SELANG SELING.
   - 'Lw' ADALAH PANJANG DINDING

1.9. PANJANG PENJANGKARAN MINIMUM TULANGAN WIREMESH



MUTU WIREMESH	d_w (mm)	PANJANG PENJANGKARAN l_{dw} (mm)						
		MUTU BETON						
		K-225	K-250	K-300	K-350	K-400	K-450	K-500
BJTP-50	4	150	150	150	150	150	150	150
	5	150	150	150	150	150	150	150
	6	150	150	150	150	150	150	150
	7	150	150	150	150	150	150	150
	8	150	150	150	150	150	150	150
	9	160	150	150	150	150	150	150
	10	200	190	170	160	150	150	150
BJTD-50	4	200	200	200	200	200	200	200
	5	200	200	200	200	200	200	200
	6	200	200	200	200	200	200	200
	7	200	200	200	200	200	200	200
	8	230	220	200	200	200	200	200
	9	260	250	220	200	200	200	200
	10	290	270	250	230	210	200	200

1.10. PANJANG SAMBUNGAN LEWATAN TULANGAN WIREMESH



MUTU WIREMESH	d_w (mm)	PANJANG SAMBUNGAN LEWATAN l_w (mm)						
		MUTU BETON						
		K-225	K-250	K-300	K-350	K-400	K-450	K-500
BJTP-50	4	150	150	150	150	150	150	150
	5	150	150	150	150	150	150	150
	6	150	150	150	150	150	150	150
	7	150	150	150	150	150	150	150
	8	190	180	160	150	150	150	150
	9	240	230	210	190	180	170	160
	10	300	290	250	240	220	210	200
BJTD-50	4	200	200	200	200	200	200	200
	5	200	200	200	200	200	200	200
	6	220	210	200	200	200	200	200
	7	260	250	220	210	200	200	200
	8	300	290	260	240	220	210	210
	9	340	320	290	270	250	240	220
	10	380	360	320	300	280	260	250

FOR TENDER

SEBELUM DILAKSANAKAN, SEMUA GAMBAR STRUKTUR HARUS DIPERIKSA ULANG DENGAN GAMBAR ARSITEKTUR DAN GAMBAR M&E SERTA GAMBAR LAIN YANG TERKAIT. APABILA TERDAPAT KETIDAKSESUAIAN, HARUS DILAKUKAN KONFIRMASI TERLEBIH DAHULU.

DILARANG MELAKUKAN PENGUKURAN BERDASARKAN SKALA, SEMUA UKURAN HARUS BERDASARKAN ANGKA YANG TERTULIS. APABILA ADA KEKURANGAN DAN/ATAU KETIDAKJELASAN, HARUS DIKONFIRMASIKAN TERLEBIH DAHULU.

NO	KETERANGAN	TANGGAL
5		
4		
3		
2		
1		

NAMA PROYEK

APARTEMEN
CORNELL DAN DENVER
CITRALAND

LOKASI

CITRALAND
SURABAYA

PENANGGUNG JAWAB

DIO RIEZKY, S.T.
NO. REG : 1.2.201.2.025.09.1102396
PERENCANA

INDRA PURNAMA
PENGAWAS / PELAKSANA

SUTOTO YAKOBUS
PEMILIK

PERNYATAAN

KAMI SEBAGAI PENANGGUNG JAWAB :

1. BERTANGGUNG JAWAB PENUH TERHADAP PERENCANAAN KONSTRUKSI DAN MENJAMIN PERENCANAAN KONSTRUKSI TERSEBUT MAMPU MENAHAN SEMUA BEBAN YANG ADA SERTA DAPAT DIPERTANGGUNGJAWABKAN.
2. BERTANGGUNG JAWAB PENUH TERHADAP PEMBANGUNAN BANGUNAN TERSEBUT BAIK MENYANGKUT KEKUATAN KONSTRUKSI, KEKOKOHAN DAN KUALITAS STRUKTUR BANGUNAN SERTA KESELAMATAN UMUM DI LINGKUNGAN SEKITARNYA DARI KEGAGALAN KONSTRUKSI.
3. BERTANGGUNG JAWAB PENUH TERHADAP SEGALA SESUATU YANG TIMBUL AKIBAT BERDIRINYA BANGUNAN TERSEBUT.
4. MENYATAKAN BAHWA BANGUNAN AKAN DILAKSANAKAN SESUAI GAMBAR.

SUTOTO YAKOBUS
PEMILIK

DISETUJUI OLEH:
Ir. MUDJI IRMAWAN,MS.,IPU-HAKI

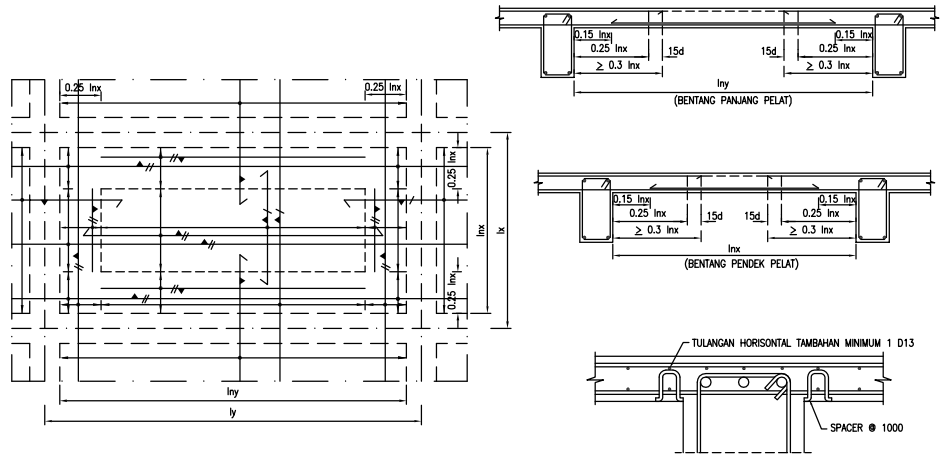
JUDUL GAMBAR	SKALA
STANDAR DETAIL (LEMBAR 1)	NTS

KODE GAMBAR	TANGGAL
S	22-09-2017
NO. LEMBAR	JUMLAH LEMBAR
S-001	

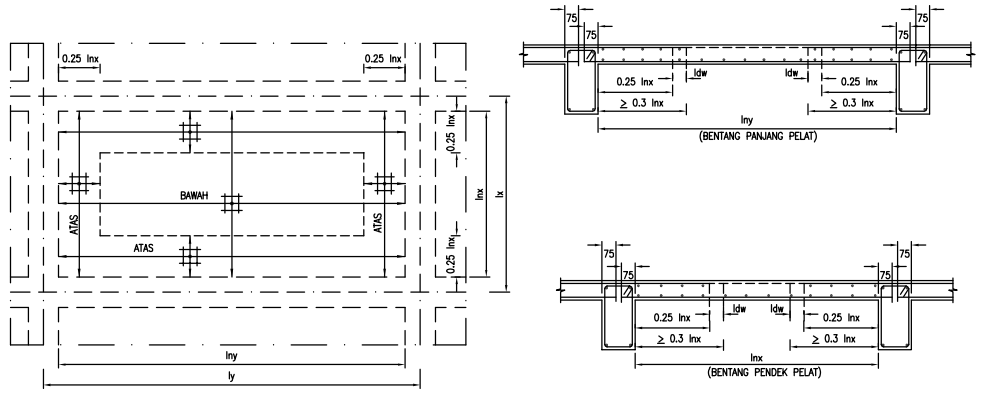
STANDAR DETAIL PEKERJAAN KONSTRUKSI BETON

2. PELAT

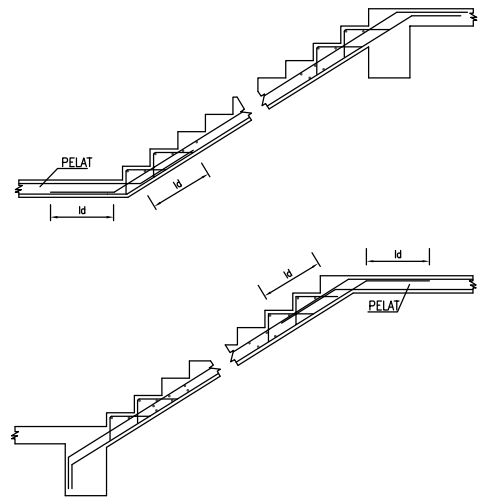
2.1. DETAIL PENULANGAN PELAT DENGAN TULANGAN BIASA



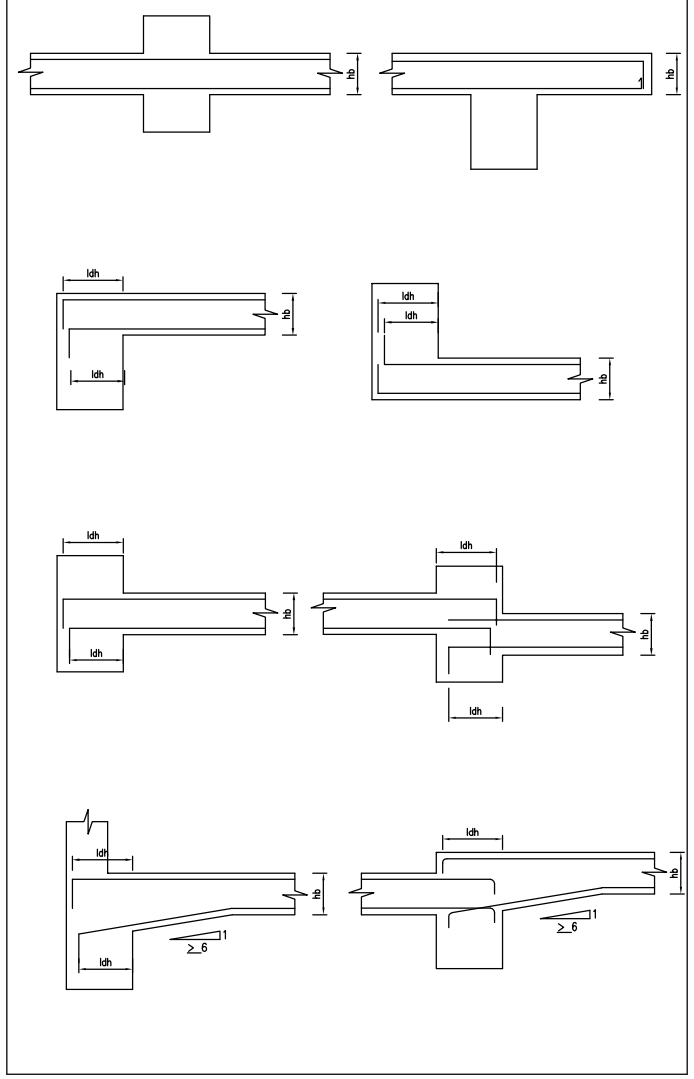
2.2. DETAIL PENULANGAN PELAT DENGAN TULANGAN WIREMESH



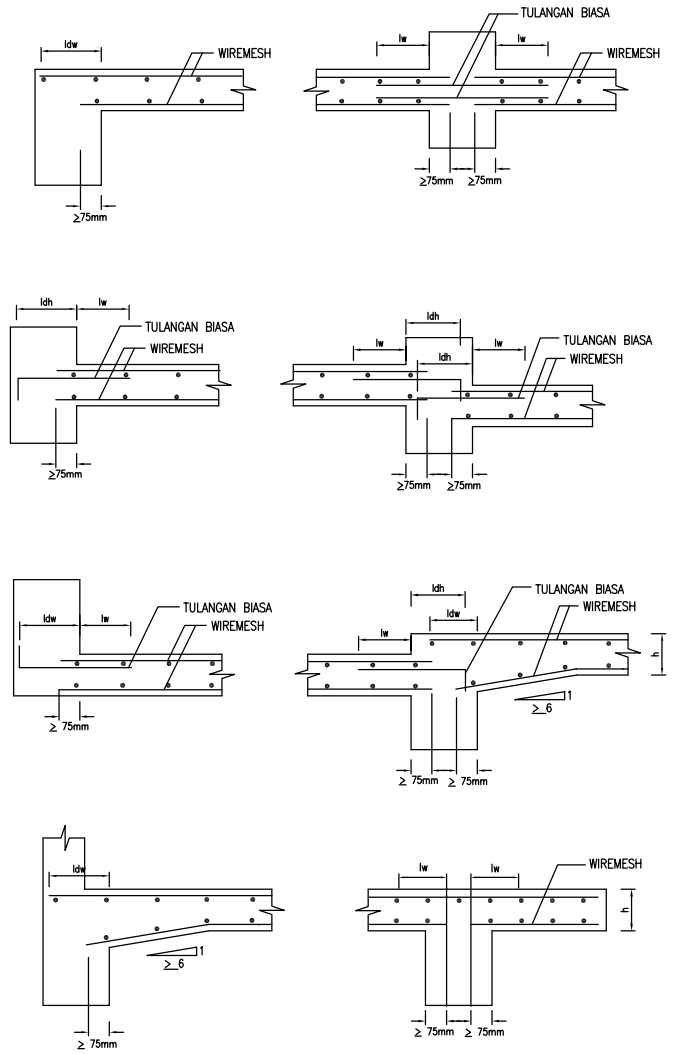
2.3. DETAIL PENULANGAN TANGGA PELAT



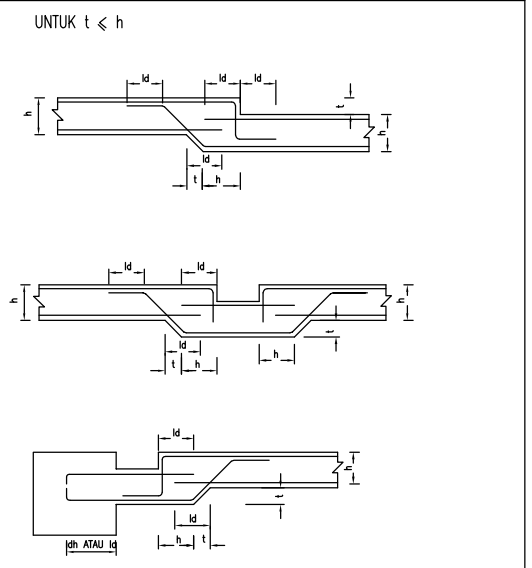
2.4. DETAIL PENJANGKARAN PENULANGAN PELAT UNTUK TULANGAN BIASA



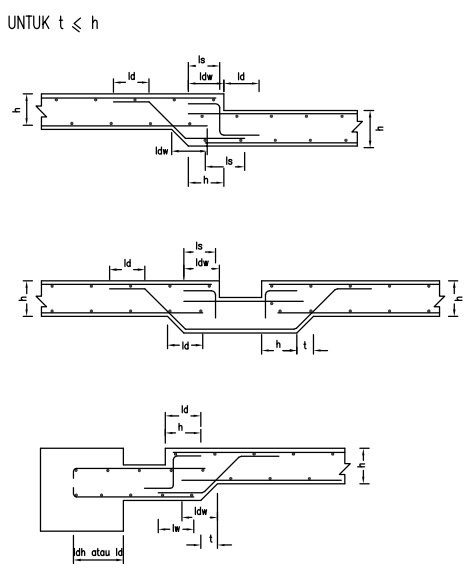
2.5. DETAIL PENJANGKARAN PENULANGAN PELAT UNTUK TULANGAN WIREMESH



2.6. DETAIL PENULANGAN PELAT UNTUK ELEVASI BERBEDA DENGAN TULANGAN BIASA

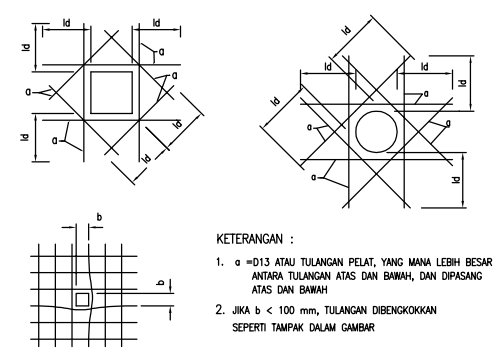


2.7. DETAIL PENULANGAN PELAT UNTUK ELEVASI BERBEDA UNTUK TULANGAN WIREMESH



2.8. DETAIL PENULANGAN PELAT PADA DAERAH LUBANG

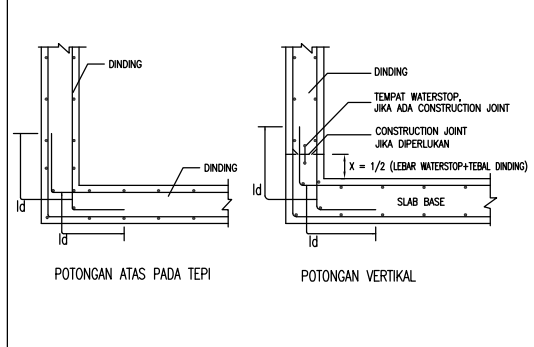
BERLAKU UNTUK LUBANG YANG LUASNYA 0.3 M^2 DAN PANJANG MAKSIMUM 60 CM



KETERANGAN :

1. a =D13 ATAU TULANGAN PELAT, YANG MANA LEBIH BESAR ANTARA TULANGAN ATAS DAN BAWAH, DAN DIPASANG ATAS DAN BAWAH
2. JIKA b < 100 mm, TULANGAN DIBENGKOKKAN SEPERTI TAMPAK DALAM GAMBAR

2.9. DETAIL PENULANGAN PADA PERTEMUAN PELAT DAN DINDING



POTONGAN ATAS PADA TEPI

POTONGAN VERTIKAL

CATATAN

FOR TENDER

SEBELUM DILAKSANAKAN, SEMUA GAMBAR STRUKTUR HARUS DIPERIKSA ULANG DENGAN GAMBAR ARSITEKTUR DAN GAMBAR M&E SERTA GAMBAR LAIN YANG TERKAIT. APABILA TERDAPAT KETIDAKSESUAIAN, HARUS DILAKUKAN KONFIRMASI TERLEBIH DAHULU.

DILARANG MELAKUKAN PENGUKURAN BERDASARKAN SKALA, SEMUA UKURAN HARUS BERDASARKAN ANGKA YANG TERTULIS. APABILA ADA KEKURANGAN DAN/ATAU KETIDAKJELASAN, HARUS DIKONFIRMASIKAN TERLEBIH DAHULU.

NO	KETERANGAN	TANGGAL
5		
4		
3		
2		
1		

NAMA PROYEK

APARTEMEN
CORNELL DAN DENVER
CITRALAND

LOKASI

CITRALAND
SURABAYA

PENANGGUNG JAWAB

DIO RIEZKY, S.T.
NO. REG : 1.2.201.2.025.09.1102396
PERENCANA

INDRA PURNAMA
PENGAWAS / PELAKSANA

SUTOTO YAKOBUS
PEMILIK

PERNYATAAN

KAMI SEBAGAI PENANGGUNG JAWAB :

1. BERTANGGUNG JAWAB PENUH TERHADAP PERENCANAAN KONSTRUKSI DAN MENJAMIN PERENCANAAN KONSTRUKSI TERSEBUT MAMPU MENAHAN SEMUA BEBAN YANG ADA SERTA DAPAT DIPERTANGGUNGJAWABKAN.
2. BERTANGGUNG JAWAB PENUH TERHADAP PEMBANGUNAN BANGUNAN TERSEBUT BAIK MENYANGKUT KEKUATAN KONSTRUKSI, KEKOKOHAN DAN KUALITAS STRUKTUR BANGUNAN SERTA KESELAMATAN UMUM DI LINGKUNGAN SEKITARNYA DARI KEGAGALAN KONSTRUKSI.
3. BERTANGGUNG JAWAB PENUH TERHADAP SEGALA SESUATU YANG TIMBUL AKIBAT BERDIRINYA BANGUNAN TERSEBUT.
4. MENYATAKAN BAHWA BANGUNAN AKAN DILAKSANAKAN SESUAI GAMBAR.

SUTOTO YAKOBUS
PEMILIK

DISETUJUI OLEH:
Ir. MUDJI IRMAWAN,MS.,IPU-HAKI

JUDUL GAMBAR

STANDAR DETAIL
(LEMBAR 2)

SKALA

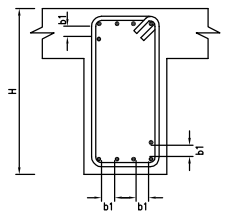
NTS

KODE GAMBAR	TANGGAL
S	22-09-2017
NO. LEMBAR	JUMLAH LEMBAR
S-002	

STANDAR DETAIL PEKERJAAN KONSTRUKSI BETON

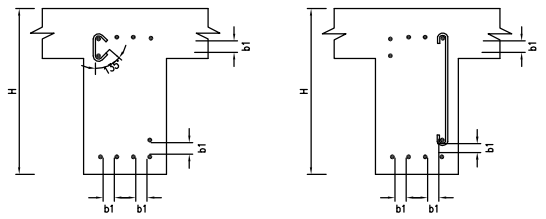
3. BALOK-1

3.1. JARAK ANTAR TULANGAN UTAMA BALOK



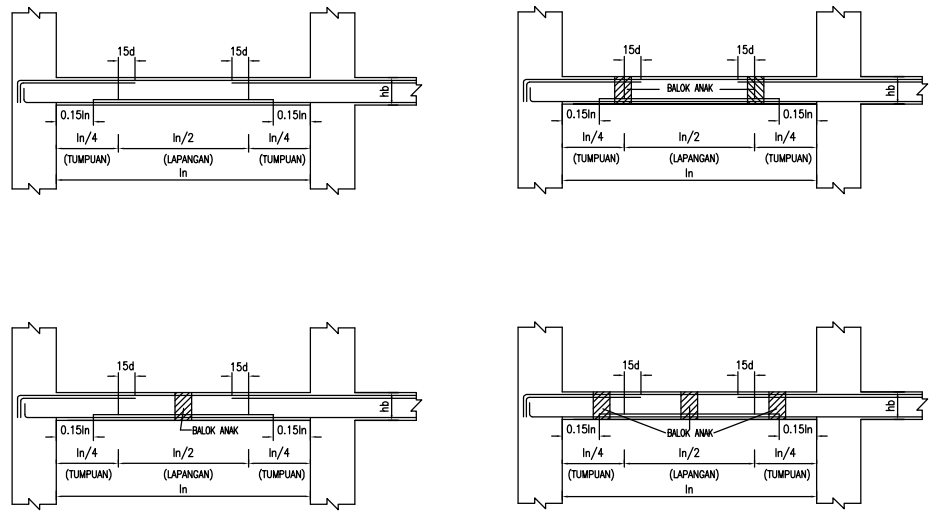
b1 = JARAK ANTAR TULANGAN MINIMAL 40 mm

DIPAKAI TULANGAN TAMBAHAN SEBAGAI KAIT UNTUK MENJAGA JARAK ANTARA BATANG TULANGAN UTAMA

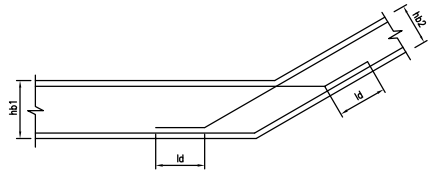


3.2. DETAIL PEMUTUSAN TULANGAN BALOK

BALOK BIASA

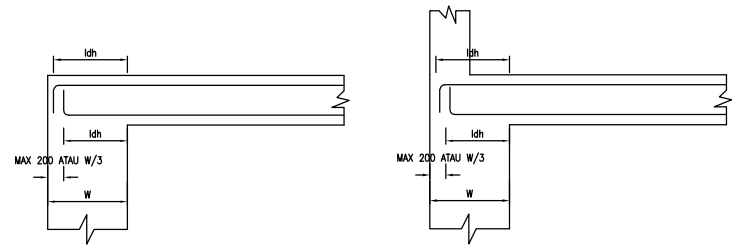


BALOK MIRING ATAU BALOK TANGGA

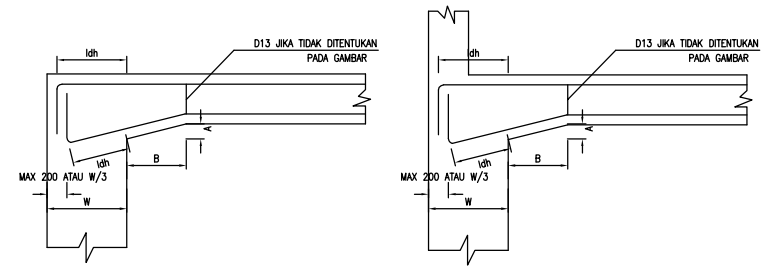


3.3. DETAIL PENJANGKARAN TULANGAN BALOK

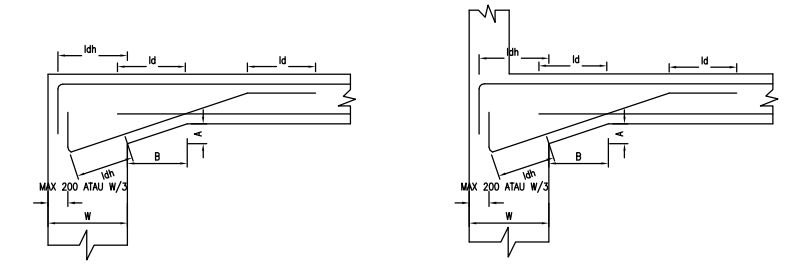
BALOK BIASA



BALOK VOUTE (untuk A/B < 1/6)

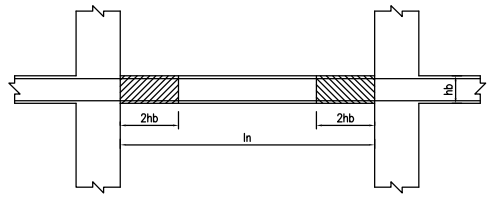


BALOK VOUTE (untuk A/B > 1/6)



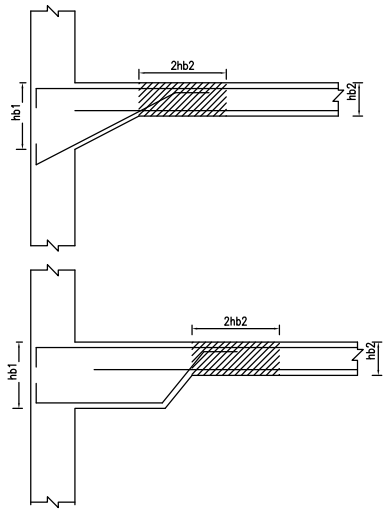
3.4. DETAIL LOKASI SAMBUNGAN LEWATAN TULANGAN BALOK

BALOK INDUK



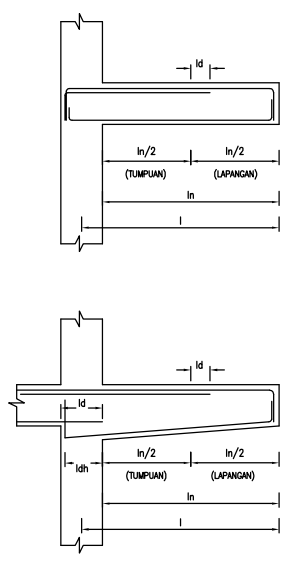
KETERANGAN : SAMBUNGAN TIDAK BOLEH DITEMPATKAN PADA DAERAH

BALOK VOUTE

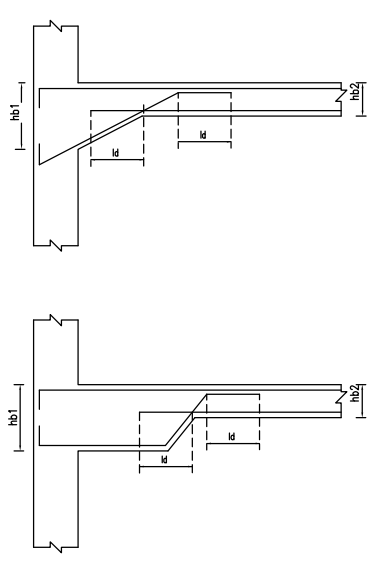


KETERANGAN : SAMBUNGAN TIDAK BOLEH DITEMPATKAN PADA DAERAH

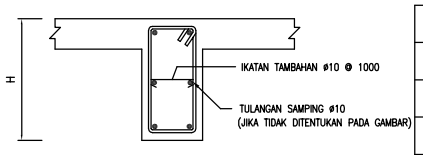
BALOK KANTILEVER



BALOK VOUTE



3.5. TULANGAN SAMPING



TINGGI BALOK (H)	TULANGAN SAMPING
H ≦ 400	—
400 < H ≦ 700	2 X 1 ø10
700 < H ≦ 1000	2 X 2 ø10
1000 < H ≦ 1300	2 X 3 D13
1300 < H ≦ 1600	2 X 4 D13
1600 < H ≦ 1900	2 X 5 D13

CATATAN

FOR TENDER

SEBELUM DILAKSANAKAN, SEMUA GAMBAR STRUKTUR HARUS DIPERIKSA ULANG DENGAN GAMBAR ARSITEKTUR DAN GAMBAR M&E SERTA GAMBAR LAIN YANG TERKAIT. APABILA TERDAPAT KETIDAKSESUAIAN, HARUS DILAKUKAN KONFIRMASI TERLEBIH DAHULU.

DILARANG MELAKUKAN PENGUKURAN BERDASARKAN SKALA, SEMUA UKURAN HARUS BERDASARKAN ANGKA YANG TERTULIS. APABILA ADA KEKURANGAN DAN/ATAU KETIDAKJELASAN, HARUS DIKONFIRMASIKAN TERLEBIH DAHULU.

NO	KETERANGAN	TANGGAL
5		
4		
3		
2		
1		

NAMA PROYEK

APARTEMEN
CORNELL DAN DENVER
CITRALAND

LOKASI

CITRALAND
SURABAYA

PENANGGUNG JAWAB

DIO RIEZKY, S.T.
NO. REG : 1.2.201.2.025.09.1102396
PERENCANA

INDRA PURNAMA
PENGAWAS / PELAKSANA

SUTOTO YAKOBUS
PEMILIK

PERNYATAAN

KAMI SEBAGAI PENANGGUNG JAWAB :

1. BERTANGGUNG JAWAB PENUH TERHADAP PERENCANAAN KONSTRUKSI DAN MENJAMIN PERENCANAAN KONSTRUKSI TERSEBUT MAMPU MENAHAN SEMUA BEBAN YANG ADA SERTA DAPAT DIPERTANGGUNGJAWABKAN.
2. BERTANGGUNG JAWAB PENUH TERHADAP PEMBANGUNAN BANGUNAN TERSEBUT BAIK MENYANGKUT KEKUATAN KONSTRUKSI, KEKOKOHAN DAN KUALITAS STRUKTUR BANGUNAN SERTA KESELAMATAN UMUM DI LINGKUNGAN SEKITARNYA DARI KEGAGALAN KONSTRUKSI.
3. BERTANGGUNG JAWAB PENUH TERHADAP SEGALA SESUATU YANG TIMBUL AKIBAT BERDIRINYA BANGUNAN TERSEBUT.
4. MENYATAKAN BAHWA BANGUNAN AKAN DILAKSANAKAN SESUAI GAMBAR.

SUTOTO YAKOBUS
PEMILIK

DISETUJUI OLEH:
Ir. MUDJI IRMAWAN,MS.,IPU-HAKI

JUDUL GAMBAR	SKALA
STANDAR DETAIL (LEMBAR 3)	NTS

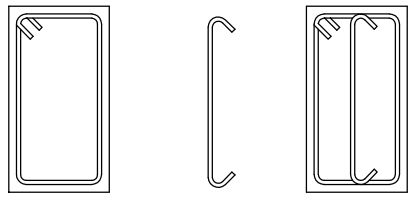
KODE GAMBAR	TANGGAL
S	22-09-2017
NO. LEMBAR	JUMLAH LEMBAR
S-003	

STANDAR DETAIL PEKERJAAN KONSTRUKSI BETON

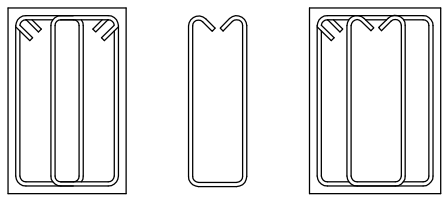
4. BALOK–2

4.1. DETAIL SENGKANG BALOK

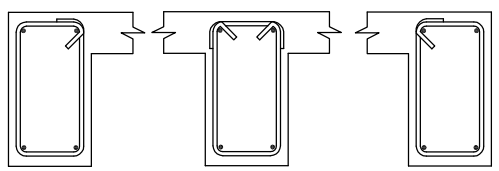
SENGKANG DENGAN DUA DAN TIGA KAKI



ALTERNATIF SENGKANG DENGAN EMPAT KAKI

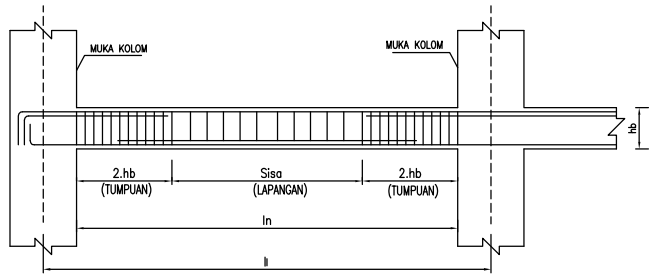


ALTERNATIF SENGKANG DENGAN PELAT DI ATAS BALOK

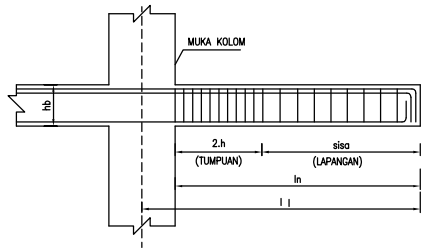


4.2. PENGATURAN SENGKANG BALOK

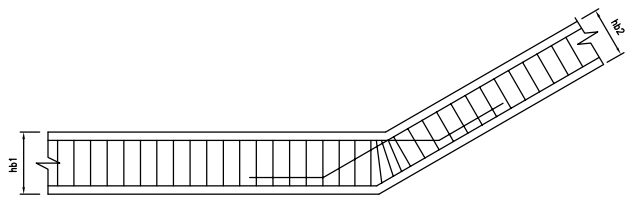
BALOK BIASA



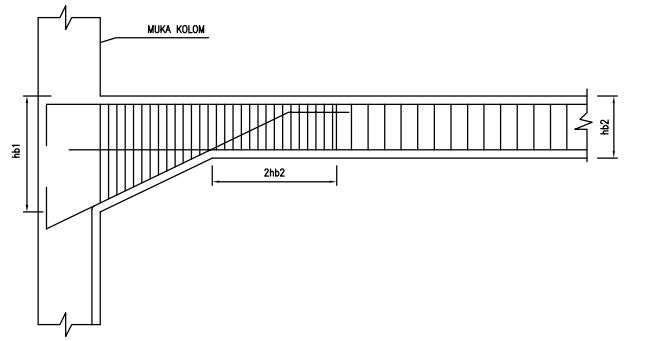
BALOK KANTILEVER

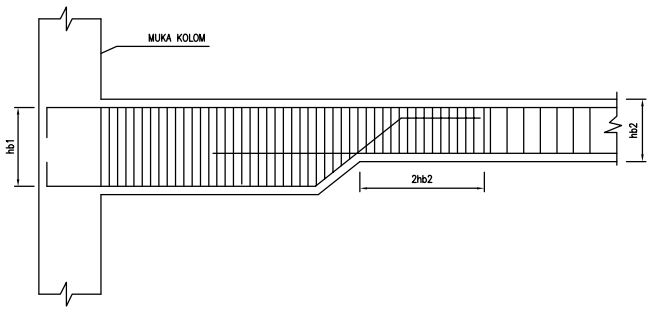


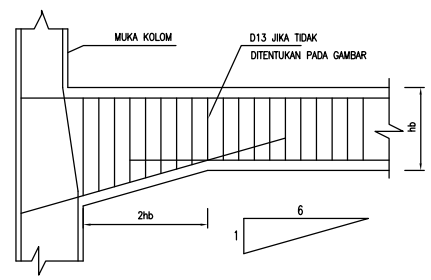
BALOK MIRING DAN TANGGA



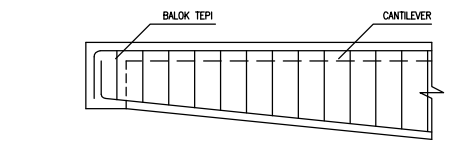
BALOK VOUTE



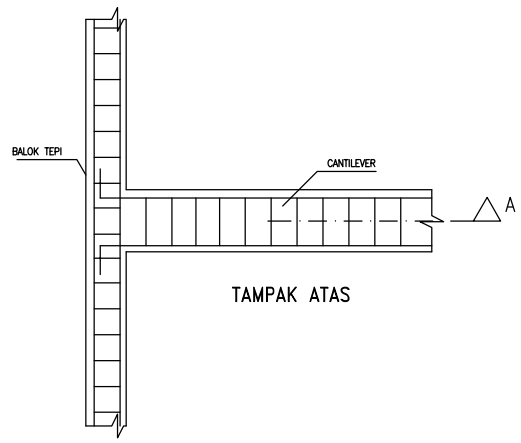




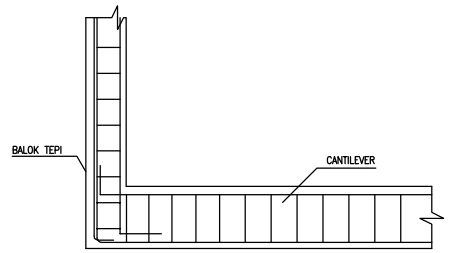
BALOK KANTILEVER DENGAN BALOK TEPI



POTONGAN A

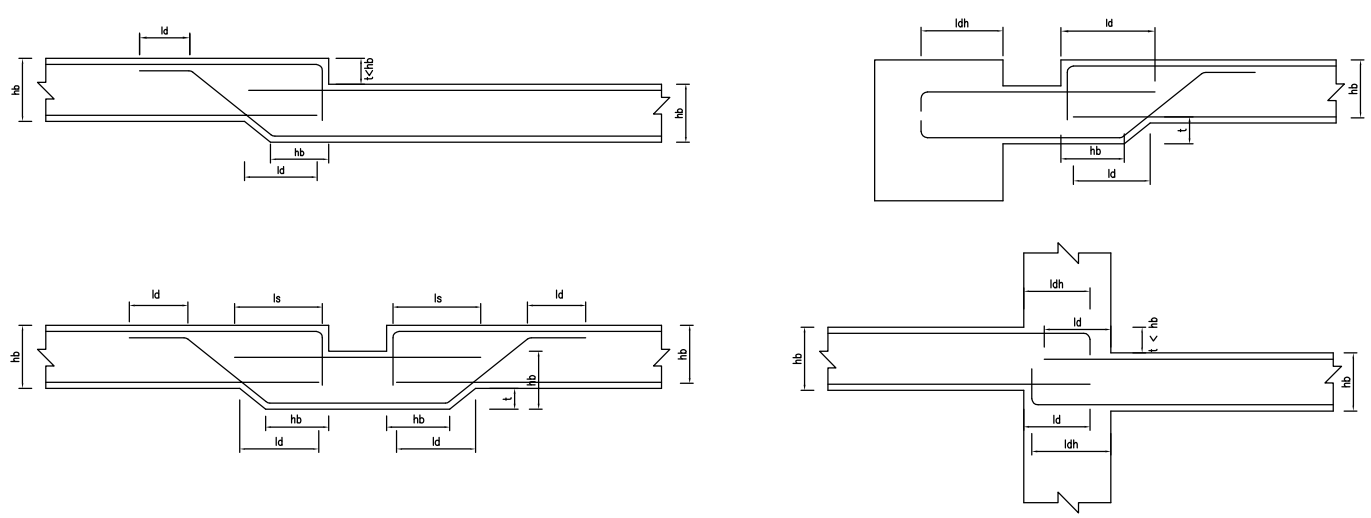


TAMPAK ATAS

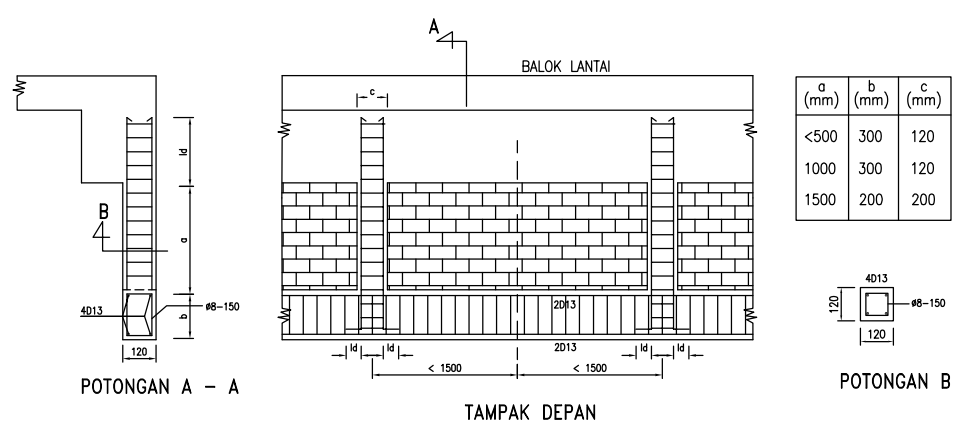


TAMPAK ATAS

4.3. DETAIL PENULANGAN BALOK DENGAN ELEVASI BERBEDA



4.4. DETAIL PENULANGAN BALOK GANTUNG



a (mm)	b (mm)	c (mm)
<500	300	120
1000	300	120
1500	200	200

POTONGAN A – A

TAMPAK DEPAN

POTONGAN B

CATATAN

FOR TENDER

SEBELUM DILAKSANAKAN, SEMUA GAMBAR STRUKTUR HARUS DIPERIKSA ULANG DENGAN GAMBAR ARSITEKTUR DAN GAMBAR M&E SERTA GAMBAR LAIN YANG TERKAIT. APABILA TERDAPAT KETIDAKSESUAIAN, HARUS DILAKUKAN KONFIRMASI TERLEBIH DAHULU.

DILARANG MELAKUKAN PENGUKURAN BERDASARKAN SKALA, SEMUA UKURAN HARUS BERDASARKAN ANGKA YANG TERTULIS. APABILA ADA KEKURANGAN DAN/ATAU KETIDAKJELASAN, HARUS DIKONFIRMASIKAN TERLEBIH DAHULU.

NO	KETERANGAN	TANGGAL
5		
4		
3		
2		
1		

NAMA PROYEK

APARTEMEN
CORNELL DAN DENVER
CITRALAND

LOKASI

CITRALAND
SURABAYA

PENANGGUNG JAWAB

DIO RIEZKY, S.T.
NO. REG : 1.2.201.2.025.09.1102396
PERENCANA

INDRA PURNAMA
PENGAWAS / PELAKSANA

SUTOTO YAKOBUS
PEMILIK

PERNYATAAN

KAMI SEBAGAI PENANGGUNG JAWAB :

1. BERTANGGUNG JAWAB PENUH TERHADAP PERENCANAAN KONSTRUKSI DAN MENJAMIN PERENCANAAN KONSTRUKSI TERSEBUT MAMPU MENAHAN SEMUA BEBAN YANG ADA SERTA DAPAT DIPERTANGGUNGJAWABKAN.
2. BERTANGGUNG JAWAB PENUH TERHADAP PEMBANGUNAN BANGUNAN TERSEBUT BAIK MENYANGKUT KEKUATAN KONSTRUKSI, KEKOKOHAN DAN KUALITAS STRUKTUR BANGUNAN SERTA KESELAMATAN UMUM DI LINGKUNGAN SEKITARNYA DARI KEGAGALAN KONSTRUKSI.
3. BERTANGGUNG JAWAB PENUH TERHADAP SEGALA SESUATU YANG TIMBUL AKIBAT BERDIRINYA BANGUNAN TERSEBUT.
4. MENYATAKAN BAHWA BANGUNAN AKAN DILAKSANAKAN SESUAI GAMBAR.

SUTOTO YAKOBUS
PEMILIK

DISETUJUI OLEH:
Ir. MUDJI IRMAWAN,MS.,IPU–HAKI

JUDUL GAMBAR	SKALA
STANDAR DETAIL (LEMBAR 4)	NTS

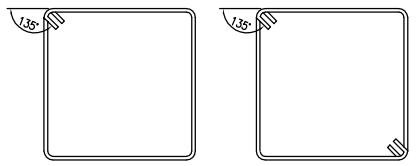
KODE GAMBAR	TANGGAL
S	22–09–2017
NO. LEMBAR	JUMLAH LEMBAR
S–004	

STANDAR DETAIL PEKERJAAN KONSTRUKSI BETON

5. KOLOM

5.1. DETAIL SENGKANG DAN PENGEKANG KOLOM

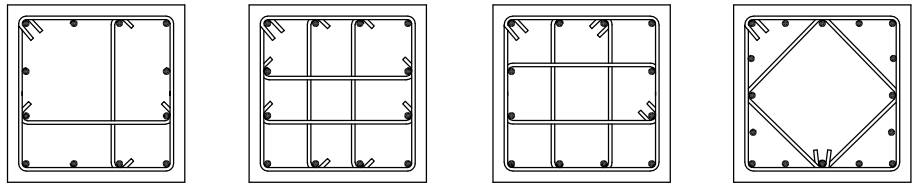
ALTERNATIF DETAIL SENGKANG KOLOM



ALTERNATIF A ALTERNATIF B

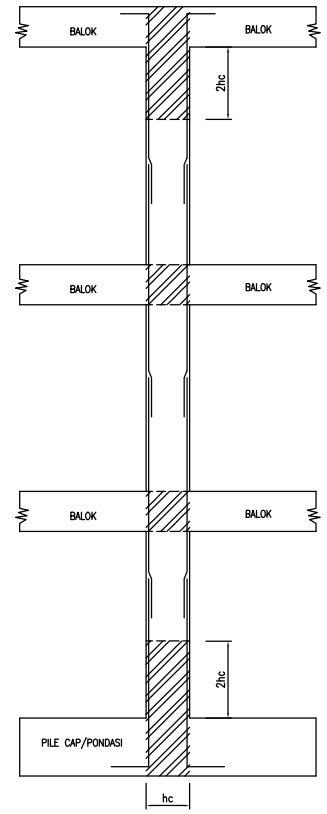
KETERANGAN : SENGKANG KOLOM HARUS MENGGUNAKAN SUDUT 135°

ALTERNATIF TULANGAN PENGEKANG KOLOM



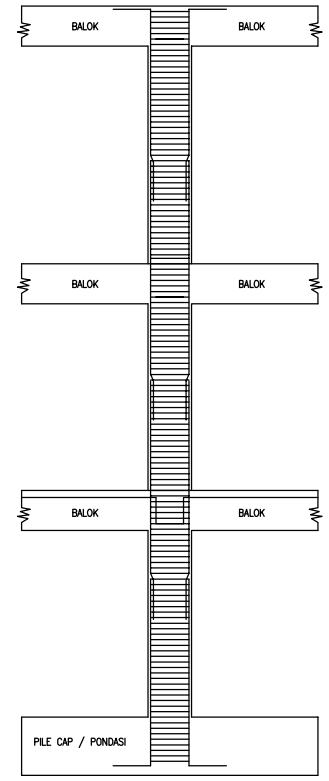
ALTERNATIF 1 ALTERNATIF 2 ALTERNATIF 3 ALTERNATIF 4

5.2. DETAIL LOKASI SAMBUNGAN LEWATAN TULANGAN KOLOM



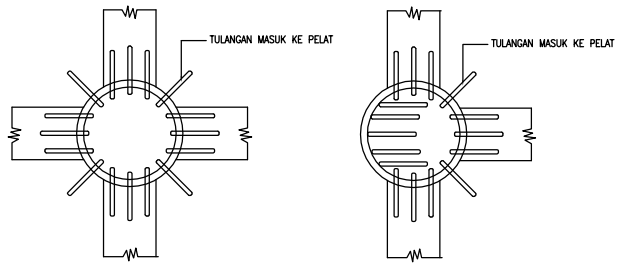
KETERANGAN : SAMBUNGAN LEWATAN TIDAK BOLEH DITEMPATKAN PADA DAERAH DAN HARUS DITEMPATKAN PADA DITENGAH-TENGAH TINGGI KOLOM

5.3. PENGATURAN SENGKANG UNTUK KOLOM



KETERANGAN : SENGKANG KOLOM HARUS DITERUSKAN KE DALAM PILE CAP ATAU PONDASI

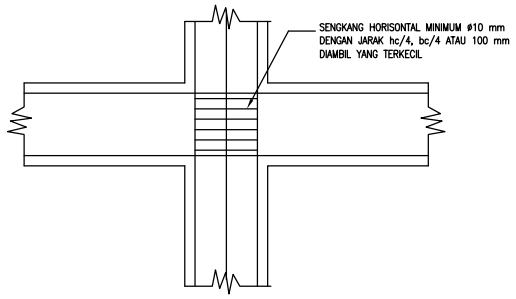
5.4. DETAIL PENJANGKARAN TULANGAN KOLOM BULAT



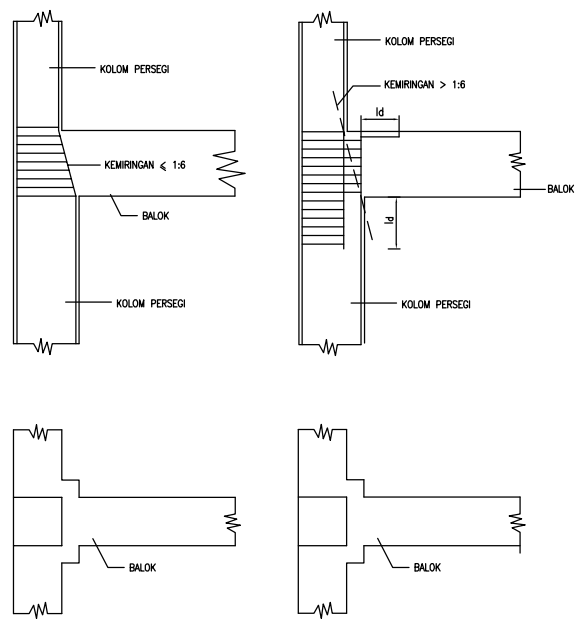
TAMPAK ATAS KOLOM TENGAH

TAMPAK ATAS KOLOM TEPI

5.5. DETAIL HUBUNGAN BALOK–KOLOM

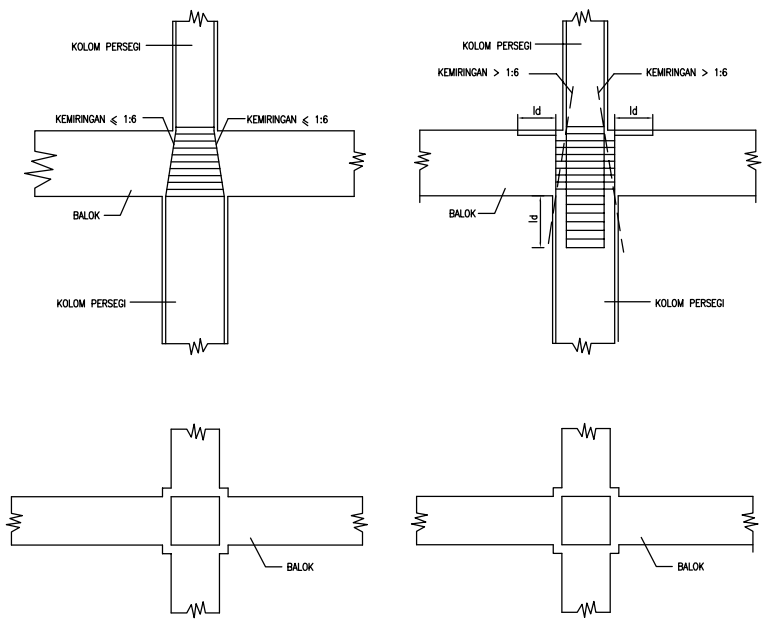


5.6. DETAIL PENJANGKARAN TULANGAN DAN PENGATURAN SENGKANG KOLOM (KASUS 1)



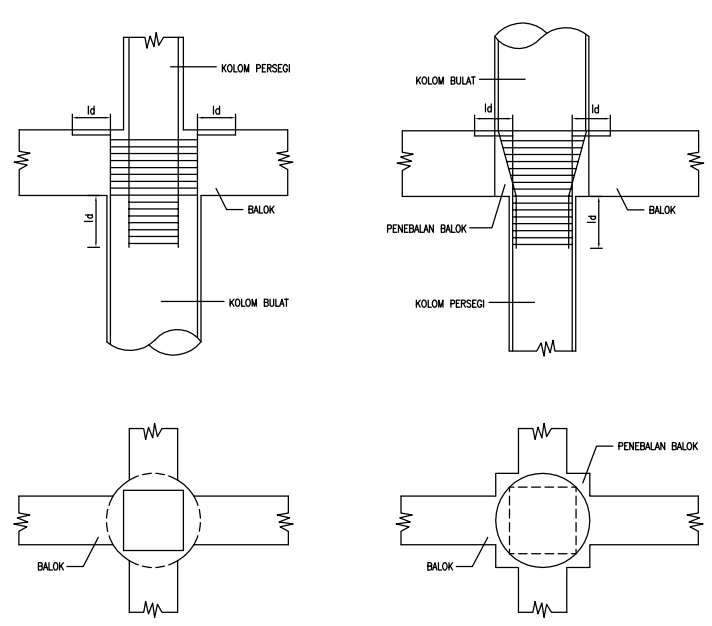
TAMPAK ATAS TAMPAK ATAS

5.7. DETAIL PENJANGKARAN TULANGAN DAN PENGATURAN SENGKANG KOLOM (KASUS 2)



TAMPAK ATAS TAMPAK ATAS

5.8. DETAIL PENJANGKARAN TULANGAN DAN PENGATURAN SENGKANG KOLOM (KASUS 3)



TAMPAK ATAS TAMPAK ATAS

CATATAN

FOR TENDER

SEBELUM DILAKSANAKAN, SEMUA GAMBAR STRUKTUR HARUS DIPERIKSA ULANG DENGAN GAMBAR ARSITEKTUR DAN GAMBAR M&E SERTA GAMBAR LAIN YANG TERKAIT.
APABILA TERDAPAT KETIDAKSESUAIAN, HARUS DILAKUKAN KONFIRMASI TERLEBIH DAHULU.

DILARANG MELAKUKAN PENGUKURAN BERDASARKAN SKALA, SEMUA UKURAN HARUS BERDASARKAN ANGKA YANG TERTULIS. APABILA ADA KEKURANGAN DAN/ATAU KETIDAKJELASAN, HARUS DIKONFIRMASIKAN TERLEBIH DAHULU.

NO	KETERANGAN	TANGGAL
5		
4		
3		
2		
1		

NAMA PROYEK

APARTEMEN
CORNELL DAN DENVER
CITRALAND

LOKASI

CITRALAND
SURABAYA

PENANGGUNG JAWAB

DIO RIEZKY, S.T.
NO. REG : 1.2.201.2.025.09.1102396
PERENCANA

INDRA PURNAMA
PENGAWAS / PELAKSANA

SUTOTO YAKOBUS
PEMILIK

PERNYATAAN

KAMI SEBAGAI PENANGGUNG JAWAB :

1. BERTANGGUNG JAWAB PENUH TERHADAP PERENCANAAN KONSTRUKSI DAN MENJAMIN PERENCANAAN KONSTRUKSI TERSEBUT MAMPU MENAHAN SEMUA BEBAN YANG ADA SERTA DAPAT DIPERTANGGUNGJAWABKAN.
2. BERTANGGUNG JAWAB PENUH TERHADAP PEMBANGUNAN BANGUNAN TERSEBUT BAIK MENYANGKUT KEKUATAN KONSTRUKSI, KEKOKOHAN DAN KUALITAS STRUKTUR BANGUNAN SERTA KESELAMATAN UMUM DI LINGKUNGAN SEKITARNYA DARI KEGAGALAN KONSTRUKSI.
3. BERTANGGUNG JAWAB PENUH TERHADAP SEGALA SESUATU YANG TIMBUL AKIBAT BERDIRINYA BANGUNAN TERSEBUT.
4. MENYATAKAN BAHWA BANGUNAN AKAN DILAKSANAKAN SESUAI GAMBAR.

SUTOTO YAKOBUS
PEMILIK

DISETUJUI OLEH:
Ir. MUDJI IRMAWAN,MS.,IPU-HAKI

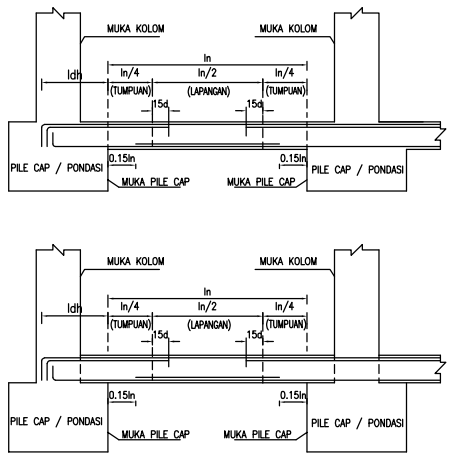
JUDUL GAMBAR	SKALA
STANDAR DETAIL (LEMBAR 5)	NTS

KODE GAMBAR	TANGGAL
S	22-09-2017
NO. LEMBAR	JUMLAH LEMBAR
S-005	

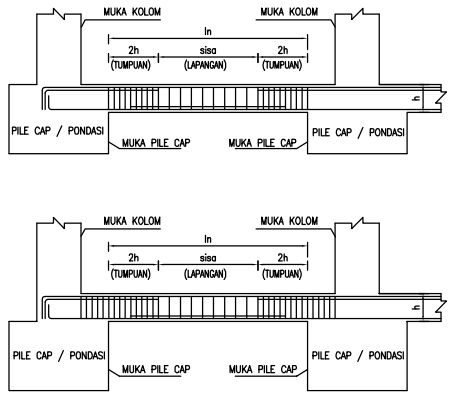
STANDAR DETAIL PEKERJAAN KONSTRUKSI BETON

6. PONDASI

6.1. DETAIL PEMUTUSAN TULANGAN UNTUK TIE BEAM

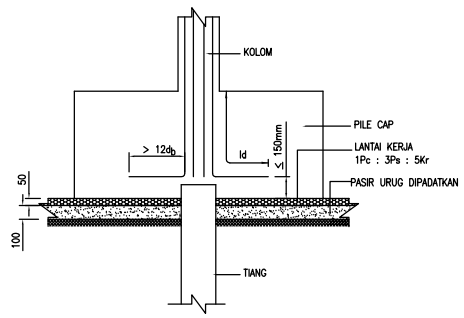


6.2. PENGATURAN SENGKANG UNTUK TIE BEAM

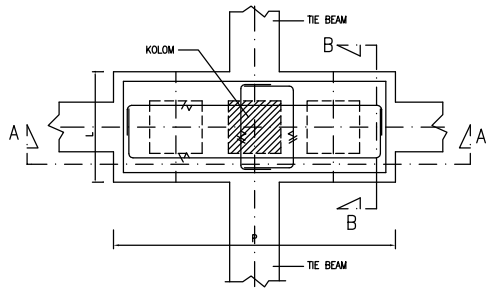


KETERANGAN : JARAK MAKSIMUM SENGKANG 1/2 h

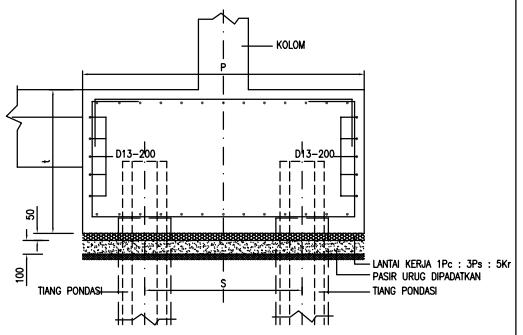
6.3. DETAIL PENJANGKARAN TULANGAN KOLOM YANG MASUK KE DALAM PILE CAP



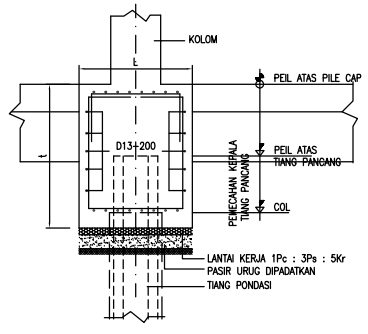
6.4. DETAIL PENULANGAN PILE CAP DAN HUBUNGAN TIANG PANCANG YANG MASUK KE DALAM PILE CAP



DENAH PILE CAP

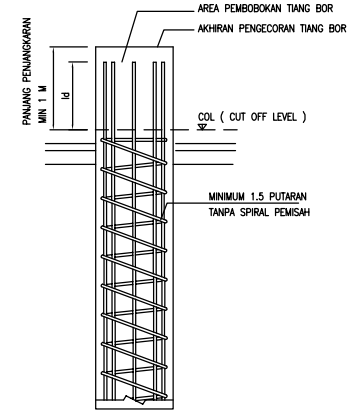


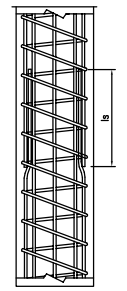
POTONGAN A – A

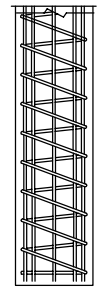


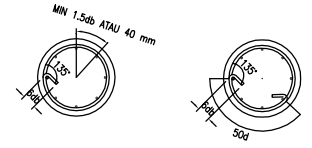
POTONGAN B – B

6.5. DETAIL PENJANGKARAN DAN LEWATAN TULANGAN TIANG BOR DAN TIANG FRANKI





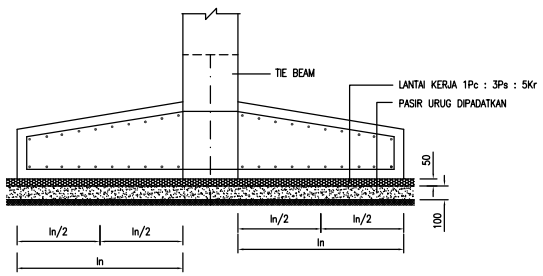




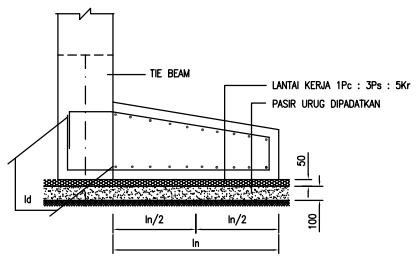
KETERANGAN :

1. PADA POTONGAN UJUNG HARUS DIBERIKAN 1.5 PUTARAN TAMBAHAN DAN KAIT 135° DENGAN PANJANG KAIT MINIMUM 6d
2. PEMISAH SENGKANG SPIRAL HARUS DIGUNAKAN UNTUK MEMPERTAHANKAN JARAK SENGKANG.

6.6. DETAIL PENULANGAN PONDASI DANGKAL LAJUR



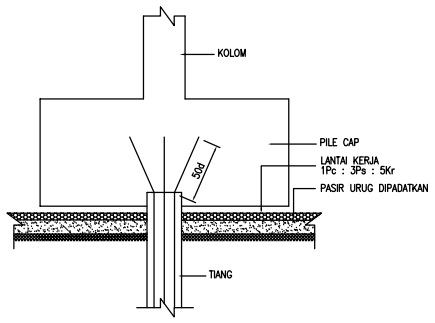
POTONGAN PONDASI LAJUR TENGAH



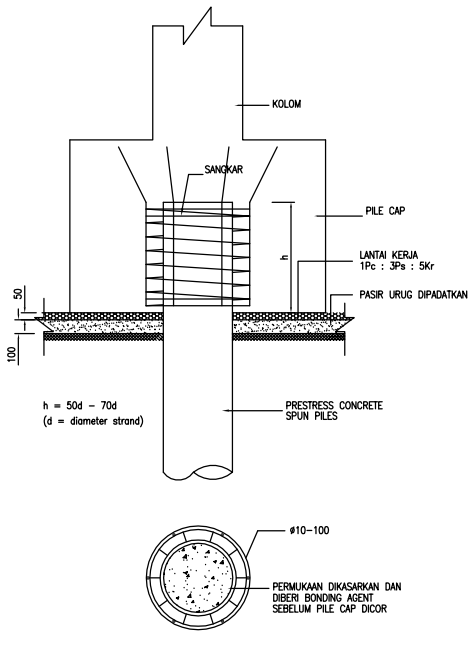
POTONGAN PONDASI LAJUR TEPI

6.7. DETAIL PENJANGKARAN TULANGAN TIANG PANCANG YANG MASUK KE DALAM PILE CAP

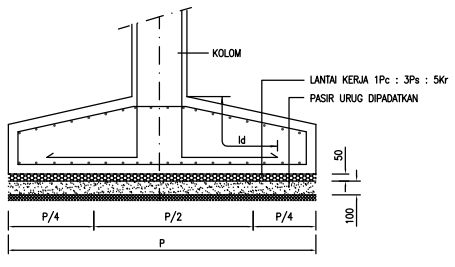
TIANG PANCANG BIASA



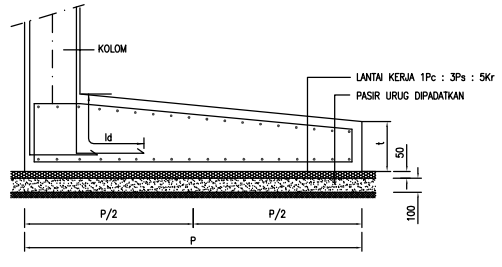
TIANG PANCANG PRATEKAN



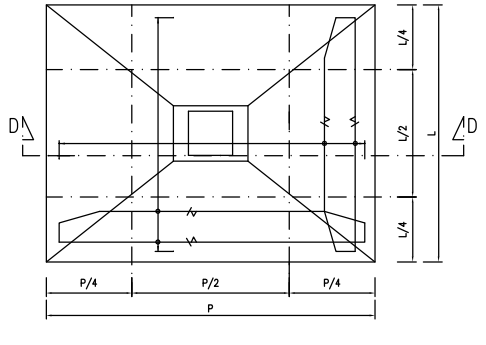
6.8. PENULANGAN PONDASI DANGKAL SETEMPAT



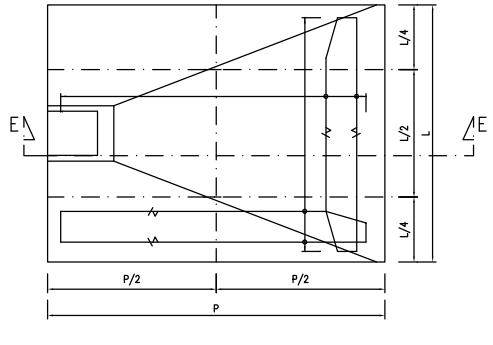
POTONGAN D – D



POTONGAN E – E



DENAH 1



DENAH 2

CATATAN

FOR TENDER

SEBELUM DILAKSANAKAN, SEMUA GAMBAR STRUKTUR HARUS DIPERIKSA ULANG DENGAN GAMBAR ARSITEKTUR DAN GAMBAR M&E SERTA GAMBAR LAIN YANG TERKAIT.
APABILA TERDAPAT KETIDAKSESUAIAN, HARUS DILAKUKAN KONFIRMASI TERLEBIH DAHULU.

DILARANG MELAKUKAN PENGUKURAN BERDASARKAN SKALA, SEMUA UKURAN HARUS BERDASARKAN ANGKA YANG TERTULIS. APABILA ADA KEKURANGAN DAN/ATAU KETIDAKJELASAN, HARUS DIKONFIRMASIKAN TERLEBIH DAHULU.

NO	KETERANGAN	TANGGAL
5		
4		
3		
2		
1		

NAMA PROYEK

APARTEMEN
CORNELL DAN DENVER
CITRALAND

LOKASI

CITRALAND
SURABAYA

PENANGGUNG JAWAB

DIO RIEZKY, S.T.
NO. REG : 1.2.201.2.025.08.1102396
PERENCANA

INDRA PURNAMA
PENGAWAS / PELAKSANA

SUTOTO YAKOBUS
PEMILIK

PERNYATAAN

KAMI SEBAGAI PENANGGUNG JAWAB :

1. BERTANGGUNG JAWAB PENUH TERHADAP PERENCANAAN KONSTRUKSI DAN MENJAMIN PERENCANAAN KONSTRUKSI TERSEBUT MAMPU MENAHAN SEMUA BEBAN YANG ADA SERTA DAPAT DIPERTANGGUNGJAWABKAN.
2. BERTANGGUNG JAWAB PENUH TERHADAP PEMBANGUNAN BANGUNAN TERSEBUT BAIK MENYANGKUT KEKUATAN KONSTRUKSI, KEKOKOHAN DAN KUALITAS STRUKTUR BANGUNAN SERTA KESELAMATAN UMUM DI LINGKUNGAN SEKITARNYA DARI KEGAGALAN KONSTRUKSI.
3. BERTANGGUNG JAWAB PENUH TERHADAP SEGALA SESUATU YANG TIMBUL AKIBAT BERDIRINYA BANGUNAN TERSEBUT.
4. MENYATAKAN BAHWA BANGUNAN AKAN DILAKSANAKAN SESUAI GAMBAR.

SUTOTO YAKOBUS
PEMILIK

DISETUJUI OLEH:
Ir. MUDJI IRMAWAN,MS.,IPU–HAKI

JUDUL GAMBAR	SKALA
STANDAR DETAIL (LEMBAR 6)	NTS

KODE GAMBAR	TANGGAL
S	22–09–2017
NO. LEMBAR	JUMLAH LEMBAR
S–006	

BIODATA PENULIS

MUHAROM GANI IRWANDA

Penulis dilahirkan di Bojonegoro, 03 Juni 1996, merupakan anak pertama dari dua bersaudara. Penulis telah menempuh pendidikan formal di TK Kemala Bahayangkari Tuban, SDN Kauman 1 Bojonegoro, SMP Negeri 1 Bojonegoro, SMA Negeri 1 Bojonegoro. Setelah lulus dari SMA Negeri 1 Bojonegoro tahun 2015, penulis mengikuti seleksi masuk ITS dan diterima pada Program Studi Sarjana Terapan Teknik Sipil ITS pada tahun 2015 dan terdaftar dengan NRP 3115.041.015. Di program studi Srjana Terapan Teknik Sipil ini penulis mengambil bidang keahlian Bangunan Gedung dan Manajemen Konstruksi. Penulis aktif dalam berbagai kompetisi pada bidang keilmiahan. Diantaranya penulis berhasil meraih juara kategori *Quake Resistant Building* pada perlombaan *IDEERS International* di Taiwan, menjadi Juara Umum Nasional sekaligus memperoleh 5 Juara Kategori pada Kompetisi Bangunan Gedung Indonesia yang diadakan oleh KEMENRISTEKDIKTI, menjadi Juara 1 pada lomba *Design Eco Village – ICEF* yang diselenggarakan di IPB, menjadi Juara 2 lomba *Eco House* dalam ajang *Civil in Action* di UGM, menjadi peserta terpilih PKM-GT tingkat Nasional yang di danai oleh KEMENRISTEKDIKTI, dan menjuarai berbagai kompetisi tingkat nasional lainya. Penulis juga pernah aktif dalam berbagai kegiatan di bidang manajerial. Diantaranya penulis terpilih sebagai Konseptor Gerakan Integralistik ITS, menjabat sebagai Kepala Kajian Strategis HMDS ITS, menjabat sebagai Kepala Departemen Intern FORBBITS, terpilih menjadi tim AD-HOC PPSDM HMDS ITS dan juga mengikuti pelatihan manajerial

sampai tingkat LKMM TM. Penulis aktif sebagai pembicara dalam berbagai seminar, baik seminar motivasi, seminar keilmiahan, dan berbagai event pengembangan/*upgrading* sumber daya manusia. Penulis sempat mengikuti kerja praktek di PT. Ciputra Development pada proyek *Denver* & *Cornell Apartment Citraland* CBD, Kota Surabaya, Jawa Timur. Serta terpilih dalam Program Magang Mahasiswa Bersertifikat (PMMB) Kementrian BUMN dan ditempatkan di PT. Hutama Karya (Persero) proyek PLTM Harjosari, Kab. Pekalongan, Jawa Tengah. Penulis juga pernah mengikuti pelatihan Sertifikasi SIBIMA Konstruksi dari Kementrian PUPR sekaligus mendapatkan sertifikat Ahli Pengawas Konstruksi Bangunan Gedung dan sertifikat Ahli Muda K3 Konstruksi.