PROYEK AKHIR – VC 191845

METODE PELAKSANAAN SERTA PERHITUNGAN WAKTU DAN BIAYA PADA PROYEK PEMBANGUNAN APARTEMEN GRAND DHARMAHUSADA LAGOON SURABAYA

TITAH MAHESA
NRP. 10111610013086

DOSEN PEMBIMBING
Ir. SUKOBAR, M.T.
NIP. 19571201 198601 1 002

PROGRAM SARJANA TERAPAN
DEPARTEMEN TEKNIK INFRASTRUKTUR SIPIL
FAKULTAS VOKASI
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
SURABAYA
2020

PROYEK AKHIR – VC 191845

METODE PELAKSANAAN SERTA PERHITUNGAN WAKTU DAN BIAYA PADA PROYEK PEMBANGUNAN APARTEMEN GRAND DHARMAHUSADA LAGOON SURABAYA

TITAH MAHESA
NRP. 10111610013086

DOSEN PEMBIMBING
Ir. SUKOBAR, M.T.
NIP. 19571201 198601 1 002

PROGRAM SARJANA TERAPAN
DEPARTEMEN TEKNIK INFRASTRUKTUR SIPIL
FAKULTAS VOKASI
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
SURABAYA
2020

THE FINAL PROJECT – VC191845

IMPLEMENTATION METHOD AND CALCULATION OF TIME AND COST ON CONSTRUCTION PROJECT OF GRAND DHARMAHUSADA LAGOON APARTMENT, SURABAYA

TITAH MAHESA
NRP. 10111610013086

ADVISOR
Ir. Sukobar, M.T.
NIP 19571201 198601 1 002

DIPLOMA IV OF CIVIL ENGINEERING
INFRASTRUCTURE CIVIL ENGINEERING DEPARTMENT
FACULTY OF VOVATION
SEPULUH NOVEMBER INSTITUTE OF TECHNOLOGY
SURABAYA
2020

LEMBAR PENGESAHAN

METODE PELAKSANAAN SERTA PERHITUNGAN WAKTU DAN BIAYA PADA PROYEK PEMBANGUNAN APARTEMEN GRAND DHARMAHUSADA LAGOON SURABAYA

TUGAS AKHIR TERAPAN

Diajukan Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Memperoleh
Gelar Sarjana Terapan Teknik
Pada
Program Sarjana Terapan
Departemen Teknik Infrastruktur Sipil
Fakultas Vokasi
Institut Teknologi Sepuluh Nopember
Surabaya

Surabaya, 21 Agustus 2020

Disusun oleh:
MAHASISWA

Titah Mahesa
NRP 10111610013086

Disetujui oleh:
DOSEN PEMBIMBING

Ir. Sukobar, M.T.
NIP 19571201 198601 1 002

Berita Acara Sidang Proyek Akhir

Departemen Teknik Infrastruktur Sipil Fakultas Vokasi ITS
Semester Genap 2019-2020
Nomor BA :
Nomor Jadwal : 59

Program Studi : D4 Teknik Sipil (TRPPBS)
Diinput oleh : Afif Navir Refani, ST., MT.
Bahwa pada hari ini : Selasa, 11-Agt-2020 Pukul : 13:00 s/d 15:00
Di tempat : Online Meeting

Telah dilaksanakan sidang Proposal Tugas Akhir dengan judul:

METODE PELAKSANAAN SERTA PERHITUNGAN WAKTU DAN BIAYA PADA PROYEK PEMBANGUNAN APARTEMEN GRAND DHARMAHUSADA LAGOON SURABAYA

Yang dihadiri dan dipresentasikan oleh mahasiswa :	(Hadir / Tidak Hadir)
10111610013086 TITAH MAHESA	Hadir

	Yang dihadiri oleh dosen Pembimbing:	(Hadir / Tidak Hadir)
1	Ir. Sukobar, MT.	Hadir
2		Hadir

	Yang dihadiri oleh dosen Penguji:	(Hadir / Tidak Hadir)
1	Ir. A. Yusuf Zuhdy, PG.DipL.Plg.MRE	Hadir
2	Ir. R.A. Triaswati Moeljono N, M.Kes.	Hadir
3		

Bahwasanya, musyawarah pembimbing dan penguji pada sidang proyek akhir ini memutuskan:
10111610013086 TITAH MAHESA
LULUS, DENGAN REVISI MINOR

Catatan / revisi / masukan :

Ir. A. Yusuf Zuhdy, PG.DipL.Plg.MRE

a Cek asumsi jam kerja, sesuaikan dengan peraturan yang berlaku
b Cek lagi biaya pembangunan fisik yang dirasa terlalu rendah
c Gunakan peraturan / referensi yang terbaru (peraturan K3), sesuaikan analisisnya juga
d Cek kembali perhitungan durasi pekerjaan yang dirasa terlalu singkat
e Perbanyak referensi ilmiah dalam setiap analisis dan perhitungan
f Cek kembali pembuatan kurva S, disesuaikan perhitungan dalam penyusunan kurva tsb

Ir. R.A. Triaswati Moeljono N, M.Kes.

a Cantumkan luasan total bangunan dan luasan yang dikerjakan dalam Proyek Akhir ini

b	Cek kembali harga satuan pekerjaan, lihat referensi harga satuan yang valid. sertakan dalam lampiran
c	Hitung dan tambahkan biaya K3 umum, lihat referensi ilmiah yang terbaru
d	Gunakan sumber harga yang valid, tidak dibenarkan menggunakan sumber yang tidak bisa dibuktikan secara ilmiah
e	
f	

Tindak lanjut :

Mahasiswa memperbaiki/merevisi Proyek Akhir sesuai dengan masukan di atas.

Penutup :

Demikian Berita Acara Sidang Proyek Akhir ini dibuat sebagai panduan revisi oleh Mahasiswa.

Lampiran :

Tempelkan screen capture peserta meeting online disini.

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 TITAH MAHESA 2
NRP : 1 10111610013086 2
Judul Tugas Akhir :

Dosen Pembimbing : Ir. Sukobar, M.T.

No	Tanggal	Tugas / Materi yang dibahas	Tanda tangan	Keterangan		
1.	11 Februari 2020	-Gambar struktur (potongan kolom, pelat,				
		dan tangga)				
		- Menentukan item-item pekerjaan				
		- Membuat WBS & Network Planning		B ☐	C ☐	K ☐
2.	12 Maret 2020	- Membuat Network Planning untuk				
		2 lantai		B ☐	C ☐	K ☐
		- Pembagian zona dibagi menjadi 2				
		- Menambahkan tahap persiapan				
		sebelum proyek dimulai				
		- Menambahkan garis dummy untuk		B ☐	C ☐	K ☐
		kegiatan yang saling bergantung				
		(tanpa durasi)				
3.	16 April 2020	- Melanjutkan perbaikan network		B ☐	C ☐	K ☐
		Planning				
		- Perhitungan biaya dibandingkan				
		dengan HSPK				
		- Membuat perhitungan volume		B ☐	C ☐	K ☐

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

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 TITAH MAHESA 2
NRP : 1 10111610013086 2
Judul Tugas Akhir :

Dosen Pembimbing : Ir. Sunotar, M.T.

No	Tanggal	Tugas / Materi yang dibahas	Tanda tangan	Keterangan		
4.	20 April 2020	- Melanjutkan pembuatan network				
		planning				
		- Mengatur susunan kegiatan		B	C	K
		pekerjaan pada network planning		☐	☐	☐
		- Melanjutkan perhitungan volume				
		pengecoran				
				B	C	K
5.	5 Juni 2020	- Memperbaiki perhitungan		☐	☐	☐
		volume				
		- Membuat perhitungan durasi &				
		Biaya		B	C	K
				☐	☐	☐
6.	10 Juni 2020	- Membuat kurva-S dengan				
		Microsoft Project				
		- Membuat laporan proyek akhir		B	C	K
		di word		☐	☐	☐
7.	13 Juli 2020	ACC laporan proyek akhir				
				B	C	K
				☐	☐	☐

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

“halaman ini sengaja dikosongkan”

“METODE PELAKSANAAN SERTA PERHITUNGAN WAKTU DAN BIAYA PADA PROYEK PEMBANGUNAN APARTEMEN GRAND DHARMAHUSADA LAGOON SURABAYA”

Mahasiswa	**: Titah Mahesa**
NRP	**: 10111610013086**
Dosen Pembimbing	**: Ir. Sukobar, M.T.**
NIP	**: 19571201 198601 1 002**
Jurusan	**: Diploma IV Teknik Infrastruktur Sipil**

ABSTRAK

Proyek pembangunan Apartemen Tower Olive Grand Dharmahusada Lagoon ini berlokasi di Jl. Raya Mulyosari No. 366A, Kota Surabaya, Jawa Timur. Proyek ini dibangun dengan luas bangunan $\pm$58.000 m^2 dengan total 41 lantai yang terdiri dari 3 lantai *basement* dan 38 lantai hunian. Pembangunan proyek ini dimulai pada tanggal 1 September 2016 dan direncanakan berakhir pada tanggal 11 Mei 2020. Dalam pembangunannya, proyek ini menggunakan struktur beton bertulang. Tulangan yang digunakan

difabrikasi langsung di lokasi proyek. Untuk cetakan beton proyek ini menggunakan bekisting yang berbahan dasar aluminium atau yang biasa disebut *aluminium formwork*. Dalam proses pengecoran untuk proyek ini, dilakukan dengan metode pengecoran di tempat.

Data yang diperoleh dari proyek ini adalah gambar struktur dan RAB. Data diolah untuk menganalisis metode pelaksanaan dari material, pekerja, dan alat berat. Dari hasil pengolahan data, dapat dibuat perhitungan waktu pelaksanaan dan anggaran biaya pelaksanaan. Sedangkan untuk hasil akhir adalah penjadwalan yang dilakukan dengan membuat *Network Planning* dan Kurva S. Adapun alat bantu yang digunakan dalam penyusunan penjadwalan proyek ini adalah dengan menggunakan program *Microsoft Project*. Penjadwalan proyek sangat penting sebagai tolak ukur apakah proyek tersebut selesai sesuai dengan waktu yang telah direncanakan atau lebih dari waktu perencanaan.

Kata kunci: *aluminium formwork*, waktu pelaksanaan, anggaran biaya pelaksanaan, *network planning*, Kurva S

“IMPLEMENTATION METHOD AND CALCULATION OF TIME AND COST ON CONSTRUCTION PROJECT OF GRAND DHARMAHUSADA LAGOON APARTMENT, SURABAYA”

Student Name : Titah Mahesa

NRP : 10111610013086

Advisor : Ir. Sukobar, M.T.

NIP : 19571201 198601 1 002

Department : Diploma IV Teknik Infrastruktur Sipil

ABSTRACT

The construction project of Olive Tower Grand Dharmahusada Lagoon Apartment is located on Raya Mulyosari Street No. 366A, Surabaya City, East Java. This project was built with a building area of 58.000 m^2 with a total of 41 floors consisting of 3 basement floors and 38 residential floors. The construction of this project began on September 1, 2016 and is planned to end on May 11, 2020. In its construction, this project utilize reinforced concrete structures. The spines used are fabricated directly at the project site. For concrete molds this

project use aluminium formwork. The casting process for this project is carried out by on-site casting method

Data obtained from this project are structural drawing and budget plan. The data are processed to analyze the method of implementation of the material, workers, and heavy equipment. Then from the results of data processing, the calculation of implementation time and budget implementation costs can be made. As for the final result, the scheduling is performed by making Network Planning and S-Curve. The tool used in preparing the project scheduling is Microsoft Project program. Project scheduling is very substantial as a measure of whether the project is completed according to the planned time or more than the planning time.

Keywords: aluminium formwork, implementation time, implementation cost budget, network planning, S-Curve.

“halaman ini sengaja dikosongkan”

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Allah SWT atas segala limpahan rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Proposal Tugas Akhir Terapan dengan judul **"METODE PELAKSANAAN SERTA PERHITUNGAN WAKTU DAN BIAYA PADA PROYEK PEMBANGUNAN APARTEMEN GRAND DHARMAHUSADA LAGOON SURABAYA"**

Penulis mengucapkan terima kasih karena dalam penyusunan proposal tugas akhir ini tidak terlepas dari bantuan dan dukungan dari berbagai pihak. Untuk itu dalam kesempatan ini penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Orang tua yang tidak henti-hentinya memberi dukungan serta selalu mendoakan agar pengerjaan proposal tugas akhir ini berjalan baik dan lancar.
2. Ir. Sukobar, M.T. selaku dosen pembimbing.
3. PT PP (Persero) Tbk selaku kontraktor dalam proyek pembangunan Grand Dharmahusada Lagoon atas ilmu dan pengalaman yang bermanfaat dalam menyelesaikan tugas akhir ini.
4. Semua pihak yang telah memberi dukungan dan motivasi.

Penulis menyadari bahwa dalam menyelesaikan proposal tugas akhir ini masih terdapat kekurangan, sehingga penulis sangat

membutuhkan kritik dan saran yang membangun. Semoga proposal tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi para pembaca khususnya dalam bidang manajemen konstruksi.

Surabaya, 10 Juli 2020

Penulis

“halaman ini sengaja dikosongkan”

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN iv
BERITA ACARA SIDANG PROYEK AKHIR v
LEMBAR ASISTENSI TUGAS AKHIR vii
ABSTRAK x
ABSTRACT xii
KATA PENGANTAR xv
DAFTAR ISI xviii
DAFTAR GAMBAR xxii
DAFTAR TABEL xxiv
BAB I PENDAHULUAN 1
1.1 Latar Belakang 1
1.2 Rumusan Masalah 3
1.3 Batasan Masalah 3
1.4 Tujuan 4
1.5 Manfaat 4
1.6 Lokasi 4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA 7
2.1 Tinjauan Umum 7
2.2 Item Pekerjaan 8
2.2.1 Kolom 8
2.2.2 Balok 10

2.2.3 Pelat Lantai 11
2.2.4 Shear Wall 13
2.2.5 Tangga 15
2.3 Perhitungan Volume 16
2.3.1 Pekerjaan Bekisting 17
2.3.2 Pekerjaan Pembesian 17
2.3.3 Pekerjaan Pengecoran 22
2.4 Perhitungan Durasi 24
2.4.1 Pekerjaan Bekisting 24
2.4.2 Pekerjaan Pembesian 26
2.4.3 Perhitungan Pengecoran 29
2.5 Alat Berat 34
2.5.1 Tower Crane 36
2.5.2 Truck Mixer 38
2.5.3 Concrete bucket 38
2.5.4 Concrete Pump 40
2.5.5 Concrete Vibrator 40
2.5.6 Bar Cutter 41
2.5.7 Bar Bender 42
2.6 Perhitungan Biaya Pelaksanaan 43
2.6.1 Biaya Material 43
2.6.2 Upah Pekerja 44
2.6.3 Alat-Alat Produksi 45
2.7 Penjadwalan Proyek 46

2.7.1 Work Breakdown Structure (WBS)..... 46
2.7.2 Precedence Diagram Method (PDM) 47
2.7.3 Kurva S..... 50
2.8 Pengendalian Mutu (*Quality Control*)..... 51
2.9 Keamanan, Kesehatan, dan Keselamatan Kerja (K3) 53
BAB III METODOLOGI 65
3.1 Uraian Umum..... 65
3.2 Uraian Metodologi 65
3.2.1 Perumusan Masalah..... 65
3.2.2 Pengumpulan Data 66
3.2.3 Pengolahan Data..... 67
3.2.4 Analisis Data 67
3.2.5 Kesimpulan..... 70
3.3 *Flow Chart* Metodologi..... 71
BAB IV DATA PROYEK 76
4.1 Data Umum Proyek..... 76
4.2 Data-Data Bangunan 76
4.2.1 Data Material Bangunan..... 77
4.2.2 Rekapitulasi Perhitungan Volume..... 77
BAB V PERHITUNGAN DURASI DAN BIAYA 111
5.1 Perhitungan Durasi dan Biaya..... 111
5.1.1 Pekerjaan Struktur Beton Lantai 5-12 111
5.1.1.1 Pekerjaan Balok Lantai 5-12 111
5.1.1.2 Pekerjaan Pelat Lantai 5-12..... 128

5.1.1.3 Pekerjaan Kolom Lantai 5-12 140
5.1.1.4 Pekerjaan Shear Wall Lantai 5-12 154
5.1.1.5 Pekerjaan Tangga Lantai 5-12 169
5.1.11 Pekerjaan Struktur Lantai 13-15 184
5.1.11.1 Pekerjaan Balok Lantai 13-15 184
5.1.1.2 Pekerjaan Pelat Lantai 13-15 189
5.1.1.3 Pekerjaan Kolom Lantai 13-15 200
5.1.1.4 Pekerjaan Shear Wall Lantai 13-15 215
5.1.1.5 Pekerjaan Tangga Lantai 13-15 230
BAB VI HASIL DAN PEMBAHASAN 246
6.1 Durasi 246
7.2 Biaya 278
6.3 Pembahasan 311
6.3.1 Perhitungan Durasi 311
6.3.2 Perhitungan Harga Satuan 312
6.3.3 Rekaptulasi Perhitungan 312
BAB VII PENUTUP 315
7.1 Kesimpulan 315
DAFTAR PUSTAKA 317
BIODATA PENULIS 319
LAMPIRAN 321

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Peta Lokasi..... 5
Gambar 2.1 Alur Kerja Pekerjaan Kolom 9
Gambar 2. 2 Alur Kerja Pekerjaan Balok..... 11
Gambar 2.3 Alur Kerja Pekerjaan Pelat Lantai 13
Gambar 2. 4 Alur Kerja Pekerjaan Shear Wall..... 14
Gambar 2. 5 Alur Kerja Pekerjaan Tangga 16
Gambar 2.6 Tower Crane 37
Gambar 2.7 Truck Mixer 38
Gambar 2.8 Concrete Bucket..... 39
Gambar 2.9 Concrete Pump..... 40
Gambar 2.10 Concrete Vibrator 41
Gambar 2.11 Bar Cutter..... 42
Gambar 2.12 Bar Bender 43
Gambar 2.13 Contoh Work Breakdown Structure (WBS) 47
Gambar 2.14 Format tampilan node dalam PDM..... 48
Gambar 2.15 Contoh Kurva S 51
Gambar 2.16 Rambu-rambu K3 di proyek 57
Gambar 2.17 Safety Helmet 58
Gambar 2.18 Safety Vest..... 58

Gambar 2.19 Body Harness 59
Gambar 2.20 Safety Glasses 59
Gambar 2.21 Safety Gloves 60
Gambar 2.22 Safety Shoes 60
Gambar 2.23 Horizontal Safety Net 61
Gambar 2.24 Safety Platform 62
Gambar 2.25 Vertical Safety Net 63
Gambar 3. 1 Flow Chart 74

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Berat Besi Tulangan Beton Polos 21
Tabel 2.2 Berat Besi Tulangan Beton Sirip/Ulir 22
Tabel 2.3 Durasi untuk Pekerjaan Cetakan Beton dari Besi tiap 10 m^2 24
Tabel 2.4 Jam Kerja Buruh yang Diperlukan Untuk Membuat 100 Bengkokan dan Kaitan 27
Tabel 2.5 Jam Kerja Buruh yang Diperlukan Untuk Memasang 100 Batang Tulangan 28
Tabel 2.6 Keperluan Tenaga Kerja Untuk Pekerjaan Beton 33
Tabel 2.7 Efisiensi Operasional Alat dan Pemeliharaan ... 35
Tabel 2.8 Faktor Efisiensi Kondisi Cuaca 35
Tabel 2.9 Kualifikasi Operator 35
Tabel 6. 1 Durasi untuk pekerjaan cetakan beton dari besi tiap 10 m^2 112
Tabel 6. 2 Jam kerja yang diperlukan untuk membuat 100 bengkokan dan kaitan. 118
Tabel 6. 3 Jam kerja yang diperlukan untuk memasang 100 tulangan. 119

"halaman ini sengaja dikosongkan"

BAB I
PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Proyek Pembangunan Apartemen Grand Dharmahusada Lagoon Surabaya dengan konstruksi beton bertulang dibangun sejumlah 41 lantai yang terdiri dari 3 lantai *basement* dan 38 lantai hunian. Pada proyek ini akan dihitung kembali waktu dan biaya pelaksanaan dengan menggunakan metode pelaksanaan sesuai teori-teori yang berkaitan dengan waktu dan biaya. Pembuatan metode pelaksanaan disusun berdasarkan gambar perencanaan dan metode pelaksanaan. Data lain yang juga diperlukan adalah data perhitungan volume, kapasitas produksi, kebutuhan sumber daya (pekerja, peralatan, dan material), perhitungan durasi dan biaya untuk masing-masing pekerjaan struktur. Perhitungan waktu dan biaya pada tugas akhir ini khusus menghitung pekerjaan struktur atas seperti kolom, dinding fasad, shearwall, balok, pelat lantai, dan tangga.

Kebutuhan untuk masing-masing pekerjaan yang meliputi pekerja, peralatan, dan material ditentukan berdasarkan daftar kapasitas produksi. Apabila kapasitas

produksi telah ditentukan, maka perencana perlu menyusun jadwal untuk masing-masing pekerjaan. Dari penyusunan jadwal tersebut kemudian ditetapkan biaya pelaksanaan untuk pekerja, peralatan, dan material. Harga satuan dan upah pekerja untuk masing-masing pekerjaan dihitung berdasarkan Harga Satuan Pokok Kegiatan 2018 untuk Kota Surabaya. Biaya yang diperlukan dihitung berdasarkan total durasi pekerjaan.

Metode untuk menyusun jadwal pekerjaan yang digunakan pada proyek pembangunan Apartemen Grand Dharmahusada Lagoon Surabaya adalah menggunakan *Network Planning* dan kurva s. *Network planning* adalah sebuah cara atau teknik yang berbentuk diagram network yang membantu dalam perencanaan dan penjadwalan sebuah pekerjaan proyek. *Network planning* berfungsi untuk mengetahui pekerjaan apa saja yang termasuk dalam lintasan kritis sehingga harus diutamakan pelaksanaannya. Oleh karena itu, dalam membuat penjadwalan menggunakan alat bantu berupa program *Microsoft Project*.

1.2 Rumusan Masalah

1. Bagaimana metode pelaksanaan yang diterapkan pada Proyek Pembangunan Apartemen Grand Dharmahusada Lagoon Surabaya?
2. Bagaimana perhitungan waktu pelaksanaan untuk pekerjaan struktur beton pada proyek Pembangunan Apartemen Grand Dharmahusada Lagoon Surabaya?
3. Bagaimana perhitungan biaya pelaksanaan untuk pekerjaan struktur beton pada proyek Pembangunan Grand Dharmahusada Lagoon?

1.3 Batasan Masalah

1. Perhitungan waktu dan biaya pelaksanaan hanya meliputi pekejaan struktur atas (kolom, balok, pelat lantai, dan tangga) dari lantai 5 hingga lantai 15.
2. Perhitungan biaya pelaksanaan dihitung berdasarkan Rencana Anggaran Pelaksanaan (RAP)
3. Perhitungan upah pekerja dihitung berdasarkan Harga Satuan Pokok Kegiatan tahun 2019 untuk Kota Surabaya.

1.4 Tujuan

1. Mengetahui metode pelaksanaan untuk pekerjaan struktur beton pada proyek Pembangunan Apartemen Grand Dharmahusada Lagoon Surabaya.
2. Menghitung waktu pelaksanaan untuk pekerjaan struktur beton pada proyek Pembangunan Apartemen Grand Dharmahusada Lagoon Surabaya.
3. Menghitung biaya pelaksanaan untuk pekerjaan struktur beton pada proyek Pembangunan Apartemen Grand Dharmahusada Lagoon Surabaya.

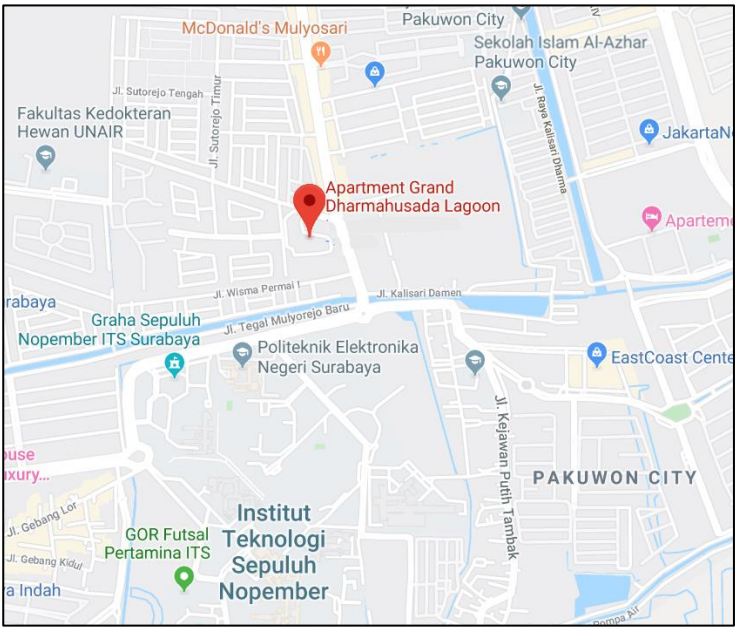
1.5 Manfaat

Manfaat dari pengerjaan tugas akhir yang berjudul "Metode Pelaksanaan Perhitungan Waktu dan Biaya Pada Proyek Apartemen Grand Dharmahusada Lagoon Surabaya" adalah untuk mengetahui perhitungan waktu dan biaya pelakasanaan untuk pekerjaan struktur beton pada proyek Pembangunan Apartemen Grand Dharmahusada Lagoon Surabaya.

1.6 Lokasi

Lokasi proyek Pembangunan Apartemen Grand Dharmahusada Lagoon Surabaya yang akan dibahas dalam tugas akhir ini berlokasi di Jl. Raya Mulyosari No. 366A,

Mulyorejo, Surabaya, Jawa Timur. Seperti yang terlihat pada Gambar 1.1



Gambar 1.1 Peta Lokasi

(Sumber: *www.googlemaps.com*)

“halaman ini sengaja dikosongkan”

BAB II
TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tinjauan Umum

Manajemen konstruksi merupakan suatu perencanaan yang dibutuhkan dalam kegiatan pelaksanaan konstruksi. Perencanaan disusun secara efisien untuk memudahkan dalam mengelola sumber daya yang tersedia. Kemudian, metode pelaksanaan akan memengaruhi dalam perencannan anggaran biaya dan waktu. Penjadwalan perlu diatur agar proyek dapat berjalan dan selesai tepat waktu.

Perencanaan waktu dan anggaran biaya disusun berdasarkan urutan item masing-masing pekerjaan. Durasi untuk item pekerjaan disusun untuk menentukan mulai dan berakhirnya pekerjaan. Dalam pelaksanaan konstruksi tentu membutuhkan material, alat, dan tenaga kerja. Sehingga dibutuhkan alokasi biaya yang telah dihitung sesuai dengan item pekerjaan.

Adapun hal-hal yang akan dibahas dalam tinjauan pustaka Tugas Akhir ini meliputi uraian dari item pekerjaan, perhitungan volume, perhitungan durasi, spesifikasi alat yang

digunakan, perhitungan biaya, dan penjadwalan proyek berupa *Network Planning* dan Kurva S.

2.2 Item Pekerjaan

Hal yang menjadi fokus dalam penulisan tugas akhir ini adalah perhitungan waktu dan biaya pada pekerjaan struktur atas. Struktur atas meliputi kolom, dinding fasad, shearwall, balok, pelat lantai, dan tangga. Untuk pekerjaan struktur atas terdiri dari pekerjaan pembesian, bekisting, dan pengecoran. Adapun item pekerjaan untuk pekerjaan struktur akan dijelaskan sebagai berikut:

2.2.1 Kolom

1. Pekerjaan Pembesian

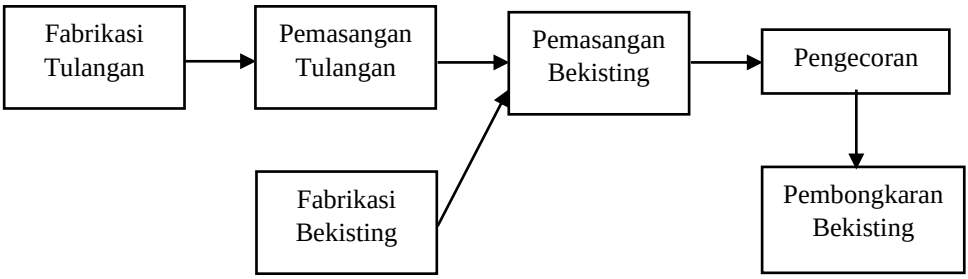
Pekerjaan pembesian pada kolom diawali dengan fabrikasi tulangan di bagian fabrikasi besi. Fabrikasi besi untuk kolom terdiri dari pemotongan besi, pembengkokan besi untuk sengkang, dan perakitan tulangan. Setelah tulangan selesai dirakit, kemudian diikat dan diangkat menggunakan *tower crane* untuk dibawa ke titik kolom. Selanjutnya tulangan kolom tersebut disambung dengan kolom pada lantai sebelumnya.

2. Pekerjaan Bekisting

Bekisting yang digunakan untuk dinding fasad terbuat dari aluminium yang disebut dengan *aluminium formwork*. Bekisting diolesi minyak terlebih dahulu agar beton yang telah mengering tidak menempel pada permukaan bekisting. Sebelum bekisting dipasang, dilakukan pengecekan agar lurus secara vertikal maupun horizontal. Bekisting kemudian dipasang pada kolom dan dikencangkan dengan besi hollow.

3. Pekerjaan Pengecoran

Pada kolom dilakukan pengecoran secara vertikal menggunakan *conctete bucket* yang telah dituangkan beton dari *truck mixer*. Kemudian *concrete bucket* yang telah terisi beton diangkat menggunakan *tower crane* untuk dibawa ke area kolom yang akan dilakukan pengecoran.



Gambar 2.1 Alur Kerja Pekerjaan Kolom

2.2.2 Balok

1. Pekerjaan Bekisting

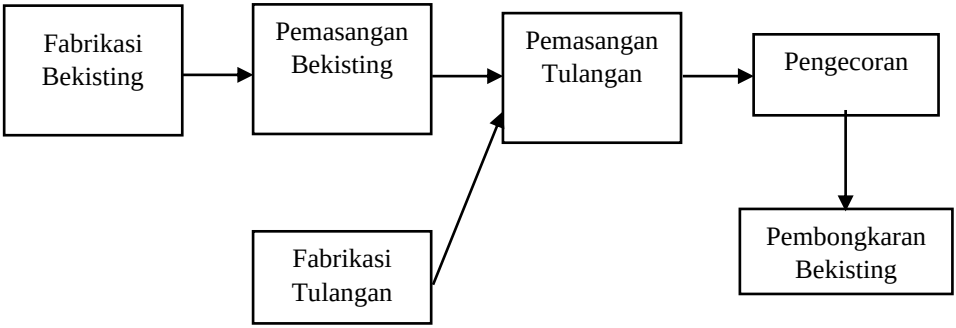
Bekisting yang digunakan untuk balok terbuat dari aluminium yang disebut dengan *aluminium formwork*. Bekisting diolesi minyak terlebih dahulu agar beton yang telah mengering tidak menempel pada permukaan bekisting. Perancah harus dipasang terlebih dahulu untuk menyanggah bekisting balok. Setelah itu bekisting balok dapat dipasang. Ketinggian perancah dan pemasangan bekisting balok harus disesuaikan dengan tinggi lantai rencana.

2. Pekerjaan Pembesian

Pekerjaan pembesian pada balok diawali dengan fabrikasi tulangan di bagian fabrikasi besi. Fabrikasi besi untuk balok terdiri dari pemotongan besi, pembengkokan besi untuk sengkang, dan perakitan tulangan. Setelah tulangan selesai dirakit, kemudian diikat dan diangkat menggunakan *tower crane* untuk dibawa ke titik balok yang akan dipasang tulangan. Selanjutnya tulangan balok dipasang pada titik balok yang telah ditentukan.

3. Pekerjaan Pengecoran

Pada balok dilakukan pengecoran secara horizontal menggunakan *conctete pump* yang telah dihubungkan dengan *truck mixer*. Kemudian *concrete pump* akan mengaliri beton untuk dilakukan pengecoran pada balok.



Gambar 2. 2 Alur Kerja Pekerjaan Balok

2.2.3 Pelat Lantai

1. Pekerjaan Bekisting

Bekisting yang digunakan untuk pelat lantai terbuat dari aluminium yang disebut dengan *aluminium formwork*. Bekisting diolesi minyak terlebih dahulu agar beton yang telah mengering tidak menempel pada permukaan bekisting. Sama halnya dengan balok, perancah harus dipasang terlebih dahulu untuk menyanggah bekisting pelat lantai. Setelah itu bekisting pelat lantai dapat dipasang. Ketinggian perancah dan

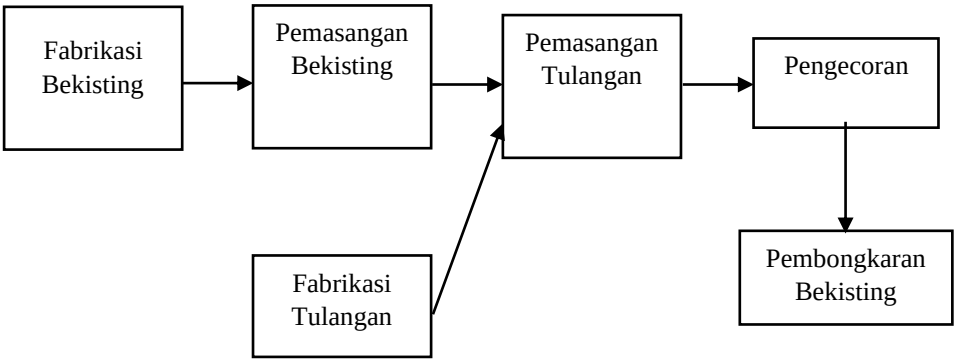
pemasangan bekisting pelat lantai harus disesuaikan dengan tinggi lantai rencana.

2. Pekerjaan Pembesian

Pekerjaan pembesian pada balok diawali dengan fabrikasi tulangan di bagian fabrikasi besi. Fabrikasi besi untuk balok terdiri dari pemotongan besi dan perakitan tulangan. Setelah tulangan selesai dilakukan fabrikasi, kemudian diikat dan diangkat menggunakan *tower crane* untuk dibawa ke titik pelat lantai yang akan dipasang tulangan. Untuk pelat lantai, tulangan yang digunakan adalah wiremesh yang dipasang dua lapis dan ditengahnya diberi bundaran beton sebagai penanda ketebalan pelat lantai. Wiremesh tersebut akan dipotong untuk disesuaikan dengan area pelat lantai.

3. Pekerjaan Pengecoran

Pada balok dilakukan pengecoran secara horizontal menggunakan *conctete pump* yang telah dihubungkan dengan *truck mixer*. Kemudian *concrete pump* akan mengaliri beton untuk dilakukan pengecoran pada pelat lantai.



Gambar 2.3 Alur Kerja Pekerjaan Pelat Lantai

2.2.4 Shear Wall

1. Pekerjaan Pembesian

Pekerjaan pembesian pada shear wall diawali dengan fabrikasi tulangan di bagian fabrikasi besi. Fabrikasi besi untuk shear wall terdiri dari pemotongan besi, pembengkokan besi, dan perakitan tulangan. Setelah tulangan selesai dirakit, kemudian diikat dan diangkat menggunakan *tower crane* untuk dibawa ke titik shearwall. Selanjutnya tulangan shear wall tersebut disambung dengan shearwall pada lantai sebelumnya.

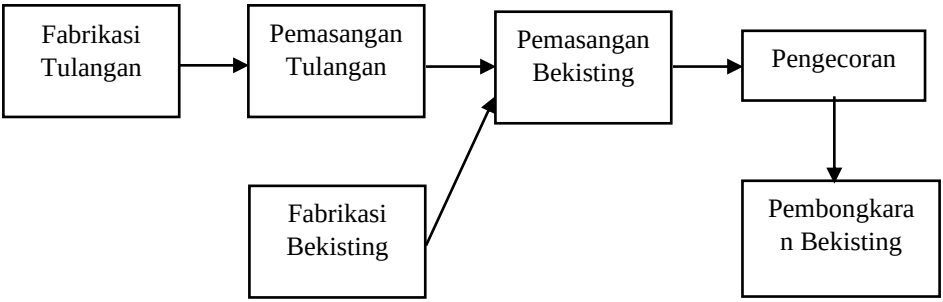
2. Pekerjaan Bekisting

Bekisting yang digunakan untuk shear wall terbuat dari aluminium yang disebut dengan *aluminium formwork*. Bekisting diolesi minyak terlebih dahulu agar beton yang telah

mengering tidak menempel pada permukaan bekisting. Sebelum bekisting dipasang, dilakukan pengecekan agar lurus secara vertikal maupun horizontal. Bekisting kemudian dipasang pada kolom dan dikencangkan dengan baut khusus shearwall.

3. Pekerjaan Pengecoran

Pada shear wall dilakukan pengecoran secara vertikal menggunakan *conctete bucket* yang telah dituangkan beton dari *truck mixer*. Kemudian *concrete bucket* yang telah terisi beton diangkat menggunakan *tower crane* untuk dibawa ke area shear wall yang akan dilakukan pengecoran.



Gambar 2. 4 Alur Kerja Pekerjaan Shear Wall

2.2.5 Tangga

1. Pekerjaan Bekisting

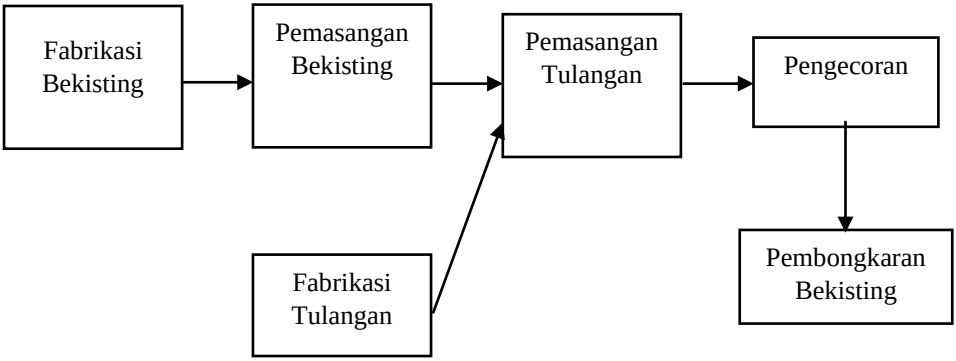
Bekisting yang digunakan untuk tangga terbuat dari aluminium yang disebut dengan *aluminium formwork*. Bekisting untuk tangga dapat dipasang apabila kedua lantai yang akan dihubungkan telah jadi. Bekisting diolesi minyak terlebih dahulu agar beton yang telah mengering tidak menempel pada permukaan bekisting. Pemasangan bekisting tangga memasang perancah dibagian bekisting pelat tangga yang dimiringkan. Kemudian pasang bekisting bagian pelat bordes. Langkah terakhir adalah memasang bekisting untuk anak tangga.

2. Pekerjaan Pembesian

Pekerjaan pembesian pada balok diawali dengan fabrikasi tulangan di bagian fabrikasi besi. Fabrikasi untuk tulangan tangga hanya dipotong dan kemudian diangkat menggunakan *tower crane* untuk dirakit pada tangga yang akan dipasang tulangan. Tulangan pada tangga dapat dipasang apabila bekting bagian bawah tangga dan pelat bordes telah dipasang.

3. Pekerjaan Pengecoran

Pada tangga dilakukan pengecoran secara vertikal menggunakan *conctete bucket* yang telah dituangkan beton dari *truck mixer*. Kemudian *concrete bucket* yang telah terisi beton diangkat menggunakan *tower crane* untuk dibawa ke area tangga yang akan dilakukan pengecoran.



Gambar 2. 5 Alur Kerja Pekerjaan Tangga

2.3 Perhitungan Volume

Volume suatu pekerjaan adalah menghitung jumlah banyaknya volume pekerjaan dalam satu satuan. Perhitungan volume masing-masing item pekerjaan berdasarkan dengan gambar rencana. Perhitungan volume dibuat dengan tujuan untuk menghitung durasi pekerjaan dan anggaran biaya yang diperlukan untuk item pekerjaan. Item pekerjaan yang dibahas adalah pekerjaan struktur atas yang meliputi kolom, dinding fasad, shearwall, balok, pelat lantai, dan tangga. Masing-masing

item pekerjaan memiliki sub pekerjaan yaitu bekisting, pembesian, dan perhitungan volume. Adapun perhitungan volume pada masing-masing item pekerjaan akan dijelaskan sebagai berikut:

2.3.1 Pekerjaan Bekisting

Bekisting yang digunakan pada proyek pembangunan Apartemen Grand Dharmahusada Lagoon adalah *aluminium formwork*. Berbahan dasar aluminium yang dapat digunakan hingga 200 kali pemakaian. Oleh karena itu, stok atau ketersediaan *aluminium formwork* hanya dibutuhkan 1 set saja karena pemakaiannya yang dapat digunakan berulang-ulang. Untuk ukuran per panel *aluminium formwork* dapat disesuaikan dengan ukuran elemen struktur yang ada di proyek. Adapun perhitungan volume *aluminium formwork* dalam proyek ini adalah sebagai berikut:

Luas (m^2) = panjang (m) x lebar (m)

Volume (kg) = Luas (m^2) x 25 kg/m^2

2.3.2 Pekerjaan Pembesian

Pembesian pada penulangan beton dihitung berdasarkan beratnya dalam kg atau ton (Soedrajat, 1984). Perhitungan volume besi mencakup pekerjan pemotongan besi,

pembengkokan besi, dan panjang kait yang didasarkan pada gambar perencanaan. Dari gambar perencanaan dapat diketahui kebutuhan total panjang dan berat tulangan yang dibutuhkan per elemen struktur. Berikut ini adalah rumus perhitungan untuk menentukan panjang dan volume pembesian:

1. Pembesian Kolom

   L = A + B + C + D

   Keterangan:

   L = Panjang total tulangan kolom (m)

   A = Panjang tulangan overlap (m)

   B = Panjang tulangan terpanjang (m)

   C = Panjang kaitan (m)

   D = Panjang bengkokan (m)

2. Pembesian Balok

   L = A + B + C + D

   Keterangan:

   L = Panjang total tulangan balok (m)

   A = Panjang tulangan overlap (m)

B = Panjang tulangan terpanjang (m)

C = Panjang kaitan (m)

D = Panjang bengkokan (m)

3. Pembesian Pelat Lantai

   L = A + B

   Keterangan:

   L = Panjang total tulangan pelat lantai (m)

   A = Panjang tulangan arah x (m)

   B = Panjang tulangan arah y (m)

4. Pembesian Tangga
   - Pelat tangga

     L = A + B

     Keterangan:

     L = Panjang total tulangan pelat tangga (m)

     A = Panjang tulangan arah x (m)

     B = Panjang tulangan arah y (m)

   - Pelat Bordes

L = A + B

Keterangan:

L = Panjang total tulangan pelat bordes (m)

A = Panjang tulangan arah x (m)

B = Panjang tulangan arah y (m)

- Anak Tangga

  L = A + B

  Keterangan:

  L = Panjang total tulangan anak tangga (m)

  A = Panjang tulangan siku (m)

  B = Panjang tulangan arah x (m)

Dari hasil perhitungan panjang total pembesian masing-masing elemen struktur, selanjutnya dikonversi ke dalam satuan berat (kg/m). Berat besi per meter dapat dilihat pada tabel 2.1 untuk besi polos dan tabel 2.2 untuk besi ulir. Perhitungan volume pembesian adalah sebagai berikut:

Volume (kg) = panjang total tulangan (m) x berat (kg/m)

Selanjutnya adalah menghitung kebutuhan besi yang digunakan. Pada umumnya, panjang besi di pasaran adalah 12 meter. Sehingga, besi yang dibutuhkan adalah sebagai berikut:

$$\text{n (batang besi)} = \frac{\text{panjang total tulangan (m)}}{\text{12 meter/batang}}$$

Tabel 2.1 Berat Besi Tulangan Beton Polos

No.	Perencanaan	Diameter nominal (d)	Luas Penampang nominal (A)	Berat nominal per meter
		mm	mm^2	kg/m
1	P 6	6	28	0,222
2	P 8	8	50	0,395
3	P 10	10	79	0,617
4	P 12	12	113	0,888
5	P 14	14	154	1,208
6	P 16	16	201	1,578
7	P 19	19	284	2,226
8	P 22	22	380	2,984
9	P 25	25	491	3,853
10	P 28	28	616	4,834
11	P 32	32	804	6,313
12	P 36	36	1018	7,990
13	P 40	40	1257	9,865
14	P 50	50	1964	15,413

Sumber : SNI Baja Tulangan Beton 2052-2017 hal. 4 **[4]**

Tabel 2.2 Berat Besi Tulangan Beton Sirip/Ulir

No	Penamaan	Diameter nominal (d)	Luas penampang nominal (A)	Tinggi sirip (H)		Jarak sirip melintang (P)	Lebar sirip membujur (T)	Berat nominal per meter
				min	maks	maks	maks	
		mm	mm^2	mm	mm	mm	mm	kg/m
1	S 6	6	28	0,3	0,6	4,2	4,7	0,222
2	S 8	8	50	0,4	0,8	5,6	6,3	0,395
3	S 10	10	79	0,5	1,0	7,0	7,9	0,617
4	S 13	13	133	0,7	1,3	9,1	10,2	1,042
5	S 16	16	201	0,8	1,6	11,2	12,6	1,578
6	S 19	19	284	1,0	1,9	13,3	14,9	2,226
7	S 22	2	380	1,1	2,2	15,4	17,3	2,984
8	S 25	25	491	1,3	2,5	17,5	19,7	3,853
9	S 29	29	661	1,5	2,9	20,3	22,8	5,185
10	S 32	32	804	1,6	3,2	22,4	25,1	6,313
11	S 36	36	1018	1,8	3,6	25,2	28,3	7,990
12	S 40	40	1257	2,0	4,0	28,0	31,4	9,865
13	S 50	50	1964	2,5	5,0	35,0	39,3	15,413
14	S 54	54	2290	2,7	5,4	37,8	42,3	17,978
15	S 57	57	2552	2,9	5,7	39,9	44,6	20,031

Sumber : SNI Baja Tulangan Beton 2052-2017 hal. 5 **[4]**

2.3.3 Pekerjaan Pengecoran

Pada proyek pembangnan Apartemen Grand Dharmahusada Lagoon ini menggunakan beton ready mix. Volume beton untuk masing-masing elemen struktur dapat berbeda satu sama lain. Perhitungan volume beton per elemen struktur adalah sebagai berikut:

1. Pengecoran Kolom

Volume (m^3) = Panjang kolom (m) x Lebar kolom (m) x Tinggi kolom (m)

3. Pengecoran Balok

Volume (m^3) = Panjang balok (m) x Lebar balok (m) x Tinggi balok (m)

3. Pengecoran Pelat Lantai

Volume (m^3) = Panjang Pelat Lantai (m) x Lebar Pelat Lantai (m) x Tebal Pelat Lantai (m)

4. Pengecoran Tangga

- Pelat Tangga

Volume (m^3) = Panjang Pelat Tangga (m) x Lebar Pelat Tangga (m) x Tebal Pelat Tangga (m)

- Pelat Bordes

Volume (m^3) = Panjang Pelat Bordes (m) x Lebar Pelat Bordes (m) x Tebal Pelat Bordes (m)

- Anak Tangga

$$\text{Volume}(m^3) = \left(\frac{\text{tinggi tanjakan} \times \text{lebar injakan}}{2} \times \text{lebar tangga}\right) \text{x}$$

jumlah anak tangga

2.4 Perhitungan Durasi

Perhitungan durasi masing-masing pekerjaan dapat berbeda satu sama lain bergantung bagaimana kondisi elemen struktur yang akan dihitung. Dalam menghitung durasi pekerjaan, dibagi menjadi tiga sub pekerjaan yaitu pekerjaan bekisting, pembesian, dan pengecoran. Perhitungan durasi pekerjaan dibuat berdasarkan pada buku *Analisa Anggaran Biaya Cara Modern* oleh *Ir. Soedrajat S*. Perhitungannya adalah sebagai berikut:

2.4.1 Pekerjaan Bekisting

Pekerjaan bekisting terdiri dari beberapa pekerjaan, yaitu;

a. Menyetel Bekisting

b. Memasang bekisitng

c. Membongkar dan membersihkan bekisting

d. Reparasi bekisting

Untuk durasi pada masing-masing pekerjaan dibuat dalam tiap 10 m^2 yang dapat dilihat pada tabel 2.3 berikut ini.

Tabel 2.3 Durasi untuk Pekerjaan Cetakan Beton dari Besi tiap 10 m^2

Jenis Pekerjaan	Jam kerja tiap 10 m2 luas cetakan	luas permukaan cetakan setiap jam kerja (m2)
Menyetel dan memasang	2 – 6	1,5 – 4,5
Membongkar dan membersihkan	1 – 4	2,25 – 9
Perbaikan Kecil	1 – 3	2,95 – 9
Jumlah	4 – 13	0,75 – 2,25

Sumber : Ir. Soedrajat S., Analisa (cara modern) Anggaran Biaya Pelaksanaan, Nova, Bandung, hal. 87 **[1]**

Maka, berdasarkan tabel di 2.3 dapat dirumuskan perhitungan untuk pekerjaan bekisting sebagai berikut:

a. Menyetel $= \frac{\text{Luas Bekisting}(m^2)}{10m^2} \times$ durasi menyetel

b. Memasang bekisitng $= \frac{\text{Luas Bekisting}(m^2)}{10m^2} \times$ durasi memasang

c. Membongkar dan membersihkan $= \frac{\text{Luas Bekisting}(m^2)}{10m^2} \times$ durasi membongkar dan membersihkan

d. Reparasi bekisting $= \frac{\text{Luas Bekisting}(m^2)}{10m^2} \times$ durasi reparasi

Sehingga, didapatkan rumus untuk menghitung total durasi dari pekerjaan bekisting sebagai berikut:

Durasi Total (jam) = durasi menyetel + durasi memasang + durasi membongkar dan membersihkan + durasi reparasi

2.4.2 Pekerjaan Pembesian

Durasi untuk pekerjaan pembesian akan terbagi menjadi beberapa pekerjaan yaitu:

1. Pemotongan Besi

Menurut Soedrajat (1984), pemotongan besi memerlukan waktu antara 1 sampai 3 jam untuk memotong 100 batang tulangan, tergantung dari diameternya, alat-alat potongnya, dan keterampilan buruhnya. Sehingga perhitungannya adalah sebagai berikut:

$$\text{Durasi (jam)} = \frac{\text{jumlah tulangan (batang)}}{\text{100 (batang)}} \times (\text{1 sampai 3 jam})$$

2. Pembengkokan Besi

Durasi pembengkokan besi dapat dilihat pada tabel 2.4 berikut ini.

Tabel 2.4 Jam Kerja Buruh yang Diperlukan Untuk Membuat 100 Bengkokan dan Kaitan

Ukuran Besi beton	Dengan Tangan		Dengan Mesin	
	Bengkokan	Kait	Bengkokan	Kait
	(jam)	(jam)	(jam)	(jam)
1/2" (12mm)	2 4	3 6	0.8 -1.5	1.2 - 2.5
5/8" (16mm)	2.5 - 5	4 8	1 2	1.6 - 3
3/4" (19mm)				
7/8" (22mm)				
1" (25mm)	3 6	5 10	1.2 - 2.5	2 4
1 1/8" (28.5mm)				
1 1/4" (31.75mm)	4 7	6 12	1.5 3	2.5 - 5
1 1.2 (38.1mm)				

Sumber : Ir. Soedrajat S., Analisa (cara modern) Anggaran Biaya Pelaksanaan, Nova, Bandung, hal. 91 **[1]**

Maka, perhitungannya adalah sebagai berikut:

$$\text{Durasi (jam)} = \frac{\text{jumlah bengkokan (batang)}}{\text{100 (batang)}} \times \text{n (jam)}$$

Keterangan :

n = durasi untuk membengkokkan besi yang disesuaikan dengan ukuran besi beton

3. Pengaitan Besi

Durasi pembengkokan besi dapat dilihat pada tabel 2.4 di atas. Sehingga perhitungannya adalah sebagai berikut:

$$\text{Durasi (jam)} = \frac{\text{jumlah mengaitkan (batang)}}{\text{100 (batang)}} \times \text{n (jam)}$$

Keterangan :

n = durasi untuk mengaitkan besi yang disesuaikan dengan ukuran besi beton

4. Pemasangan Besi

Durasi pemasangan besi dapat dilihat pada tabel 2.5 berikut ini.

Tabel 2.5 Jam Kerja Buruh yang Diperlukan Untuk Memasang 100 Batang Tulangan

Ukuran Besi beton	Panjang Batang Tulangan		
	Di bawah 3 m	3-6 m	6-9 m
1/2" (12mm)	3.5 - 6	5 - 7	6 - 8

5/8" (16mm)	4.5 - 7	6 - 8.5	7 - 9.5
3/4" (19mm)			
7/8" (22mm)			
1" (25mm)	5.5 - 8	7 - 10	8.5 - 11.5
1 1/8" (28.5mm)			
1 1/4" (31.75mm)	6.5 - 9	8 - 12	10 - 14

Sumber : Ir. Soedrajat S., Analisa (cara modern) Anggaran Biaya Pelaksanaan, Bandung, hal. 92 **[1]**

Sehingga perhitungannya adalah sebagai berikut:

$$\text{Durasi (jam)} = \frac{\text{jumlah tulangan (batang)}}{\text{100 (batang)}} \times \text{n (jam)}$$

Keterangan :

n = durasi untuk memasang besi yang disesuaikan diameter dan panjang besi tulangan

2.4.3 Perhitungan Pengecoran

Perhitungan penecoran terbagi menjadi tiga metode di antaranya adalah sebagai berikut:

1. Pengecoran Vertikal

Pengecoran ini dikhususkan untuk elemen struktur seperti kolom, dinding fasad, shearwall, dan tangga. Proses pengecoran dilakukan dengan menggunakan *tower crane* dan *concrete bucket*. Untuk perhitungan durasi pengecoran vertikal adalah sebagai berikut:

a. Waktu Persiapan

- Pengaturan posisi *truck mixer* dan *concrete bucket* selama = 10 menit
- Penuangan beton ke dalam bucket = 10 menit

b. Waktu Tambahan Persiapan

- Durasi pergantian antar *truck mixer*, apabila pengecoran membutuhkan lebih dari 1 *truck mixer*
  = Jumlah *truck mixer* x 10 menit/*truck mixer*
- Durasi waktu untuk pengujian slump
  = Jumlah *truck mixer* x 5 menit/*truck mixer*

c. Waktu Pengangkatan dengan *Tower Crane*

- Waktu Pengangkutan

$$= \frac{Tinggi\ hoisting\ (m)}{Kecepatan\ angkat\left(\frac{m}{menit}\right) x\ efisiensi\ kerja}$$

- Waktu Putar (swing)

$$= \frac{sudut\ swing}{Kecepatan\ swing\ (rpm)\ x\ efisiensi\ kerja}$$

- Waktu Penurunan (lowering)

$$= \frac{Tinggi\ lowering\ (m)}{Kecepatan\ penurunan\left(\frac{m}{menit}\right)\ x\ efisiensi\ kerja}$$

- Waktu Pembongkaran membutuhkan waktu selama 15 menit
- Waktu Swing Kembali

$$= \frac{sudut\ swing}{Kecepatan\ swing\ (rpm)\ x\ efisiensi\ kerja}$$

- Waktu Penurunan Kembali (lowering)

$$= \frac{tinggi\ hoisting\ (m) - tinggi\ lowering\ (m)}{Kecepatan\ penurunan\left(\frac{m}{menit}\right)\ x\ efisiensi\ kerja}$$

d. Waktu Operasional Pengecoran

Waktu operasional adalah waktu pada saat pengecoran itu berlangsung adalah 10 menit.

e. Waktu Paska Pelaksanaan

Waktu paska pelaksanaan untuk persiapan kembali adalah 10 menit.

f. Total durasi pengecoran menggunakan *concrete bucket*.

Total durasi = waktu persiapan + waktu tambahan persiapan + waktu pengangkatan dengan *tower crane* + waktu pengecoran + waktu paska pelaksanaan

2. Pengecoran Horizontal

Pengecoran ini dikhususkan untuk elemen struktur seperti balok dan pelat lantai. Proses pengecoran dilakukan dengan menggunakan *concrete pump*. Untuk perhitungan durasi pengecoran horizontal adalah sebagai berikut:

a. Waktu Persiapan

- Pengaturan posisi *truck mixer* dan *concrete pump* selama = 10 menit
- Penuangan pompa = 30 menit
- Idle (waktu tunggu) pompa = 10 menit

b. Waktu Tambahan Persiapan

- Durasi pergantian antar *truck mixer*, apabila pengecoran membutuhkan lebih dari 1 *truck mixer*
  = Jumlah *truck mixer* x 10 menit/*truck mixer*
- Durasi waktu untuk pengujian slump
  = Jumlah *truck mixer* x 5 menit/*truck mixer*

c. Waktu Operasional Pengecoran

Waktu operasional adalah waktu pada saat pengecoran itu berlangsung. Berikut ini adalah rumus untuk menghitung waktu pengecoran:

Durasi = $\frac{volume\ pengecoran}{kapasitas\ produksi}$

d. Waktu Paska Pelaksanaan

Waktu paska pelaksanaan untuk persiapan kembali terdiri dari:

- Waktu pembersihan pompa = 10 menit
- Waktu pembongkaran pompa = 30 menit
- Waktu persiapan kembali = 10 menit

e. Total durasi pengecoran menggunakan concrete pump

Total durasi = waktu persiapan + waktu tambahan persiapan + waktu pengecoran + waktu paska pelaksanaan

3. Pengecoran Manual

Untuk durasi pengecoran manual yang dilakukan oleh tenaga kerja dapat dilihat pada tabel 2.6 berikut ini.

Tabel 2.6 Keperluan Tenaga Kerja Untuk Pekerjaan Beton

Jenis Pekerjaan	Jam Kerja tiap m^3

Mencampur beton dengan tangan	1.31 - 2.62
Mencampur beton dengan mesin pengaduk	0.65 - 1.57
Mencampur beton dengan memanaskan air dan agregat	0.92 - 1.97
Memasang pondasi-pondasi	1.31 - 5.24
Memasang tiang-tiang dan dinding tipis	2.62 - 6.55
Memasang dinding tebal	1.31 - 5.24
Memasang lantai	1.31 - 5.24
Memasang tangga	3.93 - 7.86
Memasang beton struktural	1.31 - 5.24
Memasang beton	0.65 - 1.31
Mengaduk, memasang, dan memeliharanya	2.62 - 7.86

Sumber : Ir. Soedrajat S., Analisa (cara modern) Anggaran Biaya Pelaksanaan, Nova, Bandung, hal. 101 **[1]**

2.5 Alat Berat

Penggunaan alat berat sangat penting dalam pekerjaan konstruksi terutama untuk material yang tidak mudah diangkat oleh tenaga manusia. Selain itu, penggunaan alat berat yang efisien dapat mempermudah dan mempercepat pekerjaan

konstruksi. Agar alat berat dapat digunakan dengan efisien, maka dperlu diperhatikan beberapa faktor sebagai berikut:

Tabel 2.7 Efisiensi Operasional Alat dan Pemeliharaan

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 : Buku Referensi untuk Kontraktor Bangunan Gedung dan Sipil oleh PT. PP halaman 541 **[2]**

Tabel 2.8 Faktor Efisiensi Kondisi 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 Referensi untuk Kontraktor Bangunan Gedung dan Sipil oleh PT. PP halaman 542 **[2]**

Tabel 2.9 Kualifikasi Operator

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 (II) dan atau	
	c. Pengalaman 2000-4000 jam	
Kurang	a. Pendidikan STM/sederajat	0,50

Sumber : Buku Referensi untuk Kontraktor Bangunan Gedung dan Sipil oleh PT. PP halaman 542 **[2]**

Adapun alat yang digunakan pada proyek pembangunan Grand Dharmahusada Lagoon adalah sebagai berikut:

2.5.1 Tower Crane

Tower crane adalah alat yang digunakan untuk mengangkat alat dan material konstruksi baik secara vertikal

maupun horizontal. Selain mengangkut material konstruksi, *tower crane* juga dapat mengangkat *concrete bucket* sehingga lebih mempermudah pekerjaan pengecoran. Oleh karena itu penempatan *tower crane* harus diletakkan di posisi paling efisien dikarenakan *tower crane* tersebut dipasang permanen. Sehingga jangkauan kerja *tower crane* diharuskan mampu melayani kebutuhan akses material selama proyek berlangsung.

Gambar 2.6 *Tower Crane*

(Sumber : Dokumentasi Penulis)

2.5.2 Truck Mixer

Truck mixer mengangkut beton basah ke lokasi proyek. Dalam perjalanannya menuju lokasi, beton akan tetap teraduk. Sehingga tidak perlu lagi membuat boten di lokasi proyek.

Gambar 2.7 *Truck Mixer*

(Sumber : *www.adhimix.blogspot.com*)

2.5.3 Concrete bucket

Concret bucket adalah alat bantu untuk menampung beton setelah dituangkan dari *truck mixer*. *Concrete bucket* dibutuhkan untuk melakukan pengecoran secara vertikal contohnya seperti kolom, dinding fasad, shear wall, dan tangga.

Sehingga *concrete bucket* membutuhkan *tower crane* mengangkat ke lantai atas.

Gambar 2.8 *Concrete Bucket*

(Sumber : Dokumentasi Penulis)

2.5.4 Concrete Pump

Concrete pump adalah alat bantu untuk mengalirkan beton menggunakan pipa setelah dituangkan dari *truck mixer*. *Concrete pump* dibutuhkan untuk melakukan pengecoran secara horizontal contohnya seperti balok dan pelat lantai.

Gambar 2.9 *Concrete Pump*

(Sumber : Dokumentasi Penulis)

2.5.5 Concrete Vibrator

Concrete vibrator adalah alat yang digunakan untuk meratakan beton basah agar dapat menjangkau seluruh bagian

bekisting. Sehingga beton basah akan menempati rongga-rongga pada beton yang ada dalam bekisting.

Gambar 2.10 *Concrete Vibrator*

(Sumber : Dokumentasi Penulis)

2.5.6 Bar Cutter

Bar cutter adalah alat yang digunakan untuk memotong besi sebagai keperluan fabrikasi tulangan.

Gambar 2.11 *Bar Cutter*

(Sumber : Dokumentasi Penulis)

2.5.7 Bar Bender

Bar bender adalah alat yag digunakan untuk membengkokkan tulangan sesuai kebutuhan.

Gambar 2.12 *Bar Bender*

(Sumber : Dokumentasi Penulis)

2.6 Perhitungan Biaya Pelaksanaan

Perhitungan biaya pelaksanaan didasarkan pada buku Analisa Anggaran Biaya Pelaksanaan oleh Ir. A. Soedrajat **[1]**. Pada buku tersebut, terdapat 3 hal pokok yang menjadi pertimbangan dalam membuat perhitungan anggaran biaya pelaksanaan di antaranya adalah sebagai berikut:

2.6.1 Biaya Material

Perhitungan biaya material didapatkan berdasarkan data volume dari bahan yang dibutuhkan dalam konstruksi. Kebutuhan volume untuk masing-masing pekerjaan dihitung

dari gambar perencanaan dan spesifikasi dari pekerjaan tersebut. Untuk perhitungan biaya material adalah sebagai berikut:

Biaya Material = volume total x harga material/satuan

2.6.2 Upah Pekerja

Perhitungan upah pekerja berdasarkan durasi jam kerja dan banyaknya pekerjaan. Semakin sulit suatu pekerjaan, maka semakin besar risiko pekerjaan tersebut. Sehingga upah antar pekerja dapat berbeda terganttung pada keterampilan pekerja.

Adapun jam kerja efektif per hari yang digunakan dalam perhitungan dalam laporan proyek akhir ini adalah 7 jam kerja per hari. Peraturan yang mengacu terkait jam kerja adalah Undang-Undang No.13 tahun 2003 tentang Ketenagakerjaan, khususnya pasal 77 Ayat 1-2 **[3]**. Disebutkan untuk mewajibkan setiap pengusaha untuk melaksanakan ketentuan jam kerja. Ketentuan jam kerja ini, mencakup 2 sistem kerja yaitu:

a. 7 jam kerja dalam 1 hari dan 40 jam kerja dalam 1 minggu untuk 6 hari kerja dalam 1 minggu ; atau
b. 8 jam kerja dalam 1 hari dan 40 jam kerja dalam 1 minggu untuk 5 hari kerja dalam 1 minggu

Untuk perhitungan upah pekerja adalah sebagai berikut:

Upah Pekerja = durasi total bekerja (jam) x upah pekerja/jam

2.6.3 Alat-Alat Produksi

Untuk menghitung harga sewa peralatan, dibutuhkan produktifitas alat tersebut. Produktifitas alat adalah kapasitas kemampuan alat untuk bekerja dalam satuan waktu (jam). Untuk sewa peralatan adalah sebagai berikut:

Q = q x N x E $= q\ x\ \frac{60}{CT}\ x\ E$

Keterangan:

Q = produktifitas alat per jam (m^3/jam)

q = kapasitas alat per siklus (m^3)

N = jumlah siklus dalam satu jam

CT = waktu siklus (menit)

E = faktor efisiensi kerja

Untuk rumus perhitungan CT adalah sebagai berikut:

CT = LT + HT + RT + DT + ST

Keterangan:

CT = waktu siklus (menit)

LT = waktu muat atau loading time (menit)

HT = waktu angktut atau hauling time (menit)

RT = waktu kembali return time (menit)

DT = waktu bongkar atau dumping time (menit)

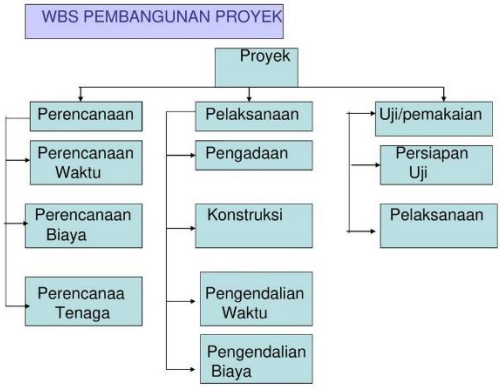
ST = waktu tunggu atau stopping time (menit)

2.7 Penjadwalan Proyek

Penjadawalan pada proyek adalah hal yang sangat penting. Sebab, dari penjadwalan dapat diketahui kapan proyek tersebut mulai dan berkahir. Penyusun jadwal diperhatikan berdasarkan beberapa factor yaitu material, alat-alat produksi, dan sumber daya manusia. Berikut ini penjelasan beberapa adalah metode penjadwalan yang digunakan.

2.7.1 Work Breakdown Structure (WBS)

WBS adalah daftar seluruh aktifitas detail tiap proses suatu pekerjaan yang disusun secara runtut dan sistematis. WBS dapat mempermudah dalam pengawsan, perencanaan anggaran biaya, estimasi waktu pelaksanaan, dan penyusunan jadwal. WBS disusun sebelum perencanaan proyek dan pelaksanaan proyek.



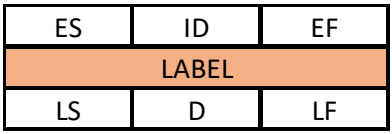
Gambar 2.13 *Contoh Work Breakdown Structure (WBS)*

(Sumber: *www.slideplayer.info*)

2.7.2 Precedence Diagram Method (PDM)

Menurut (Soeharto, 1995) *Precedence Diagram Method* adalah sebuah metode jaringan kerja yang termasuk dalam klasifikasi *Activity On Node* (AON). Dalam metode ini, kegiatan dituliskan di dalam node yang umumnya berbentuk segi empat, sedangkan anak panahnya sebagai penunjuk hubungan antara kegiatan-kegiatan yang bersangkutan. Dengan demikian, *dummy* yang merupakan hubungan ketergantungan di dalam *Precedence Diagram Method* tidak diperlukan.

Dalam membuat *Precedence Diagram Method* diperlukan alat bantu berupa program *Microsoft Project*. Agar mudah dipahami, berikut ini adalah format umum tampilan sebuah node dalam *Precedence Diagram Method*.



Gambar 2.14 Format tampilan node dalam PDM

Keterangan:

ES : saat mulai paling awal suatu aktivitas

ID : nomor identifikasi

EF : saat berakhir paling awal suatu aktivitas

LABEL: nama aktivitas

LS : saat mulai paling lambat suatu aktivitas

D : durasi aktivitas

LF : saat berakhir paling lambat suatu aktivitas

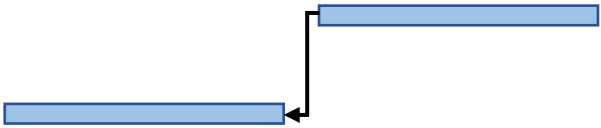
Tahapan dalam membuat *Precedence Diagram Method* dengan *Microsoft Project* adalah sebagai berikut:

a. Mengisi kolon *task name* dengan item pekerjan
b. Mengisi durasi pada tiap item pekerjaan
c. Mengatur tanggal mulai dan berakhir sesuai durasi pekerjaan
d. Menyusun predecessors sesuai urutan pekerjaan sebagai berikut:
   - Start to Start (SS)

     Pekerjaan 1 dan 2 dimulai dalam waktu yang bersamaan

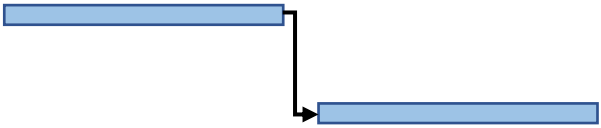
   - Start to Finish (SF)

     Pekerjaan 1 dapat selesai jika pekerjaan 2 sudah dimulai



   - Finish to Start (FS)

     Pekerjaan 2 bisa dimulai setelah pekerjaan 1 selesai



- Finish to Finish (FF)

  Pekerjaan 1 dan 2 selesai dalam waktu yang bersamaan

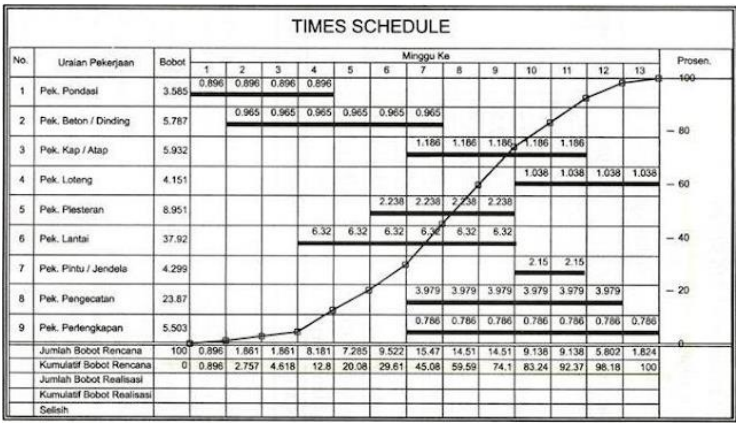
2.7.3 Kurva S

Kurva S menggambarkan kemajuan pelaksanaan proyek secara kumulatif yang dibuat berdasarkan bobot biaya pada setiap pekerjaan. Manfaat pembuatan Kurva S adalah untuk menganalisis kemajuan proyek secara keseluruhan. Adapun tahapan dalam pembuatan Kurva S adalah sebagai berikut:

1. Menyiapkan rekapitulasi anggaran biaya per item pekerjaan.
2. Menghitung bobot biaya pekerjaan (%)

   Persentase bobot pekerjaan = $\frac{harga\ total\ satu\ pekerjaan}{harga\ total\ seluruh\ pekerjaan}\ x\ 100\%$
3. Membagi % bobot biaya pekerjaan pada setiap lajur waktu.
4. Menjumlahkan % bobot biaya pekerjaan pada setiap lajur waktu.
5. Membuat kumulatif dari % bobot biaya pekerjaan pada lajur % kumulatif bobot biaya.

6. Membuat *bar chart* sesuai dengan durasi masing-masing item pekerjaan.
7. Membuat garis kurva s dengan memasukkan persentase dari bobot biaya kumulatif.



TIMES SCHEDULE

No.	Uraian Pekerjaan	Bobot	Minggu Ke 1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	Prosen.
1	Pek. Pondasi	3.585	0.896	0.896	0.896	0.896										100
2	Pek. Beton / Dinding	5.787		0.965	0.965	0.965	0.965	0.965	0.965							80
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	60
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					40
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		20
9	Pek. Pertengkapan	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	0
	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															

Gambar 2.15 *Contoh Kurva S*

(Sumber : www.insinyursipil.com)

2.8 Pengendalian Mutu (*Quality Control*)

a. Beton *ready mix*

Pengendalian untuk mutu beton *ready mix* dilakukan sebelum pengecoran dimulai. Jenis-jenis pengujian mutu beton antara lain adalah:

- *Slump Test*

Dalam pengujian *slump test*, digunakan alat cetakan dari bahan logam yang berbentuk kerucut terpancung. Berdasarkan SNI 1972-2018 **[5]**, cetakan tersebut memiliki diameter dasar 203 mm, diameter atas 102 mm, dan tinggi 305 mm. Proses pengujian adalah dengan memasukkan beton basah ke dalam cetakan kerucut sebanyak sepertiga bagian kemudian dirojok sebanyak 25 kali. Selanjutnya diisi beton basah lagi hingga dua pertiga bagian cetakan kerucut kemudian dirojok sebanyak 25 kali. Terakhir, masukkan beton basah hingga penuh dan dirojok kembali sebanyak 25 kali. Lepaskan cetakan kerucut dengan cepat lalu amati penurunan di permukaan beton. Lalu ukur ketinggian hasil uji tersebut. Persyaratan nilai *slump test* adalah berkisar 12$\pm$2 cm.

- Uji kuat tekan beton

  Dibutuhkan 2 benda uji untuk masing-masing usia beton 7 hari, 14 hari, 21 hari, dan 28 hari. Kemudian benda uji tersebut diuji kuat tekan di laboratorium. Hasil dari kuat uji tekan beton dicek dengan persyaratan mutu rencana.

b. Baja Tulangan

Baja tulangan yang akan dipasang, harus melewati uji kuat tarik baja beton dan pengujian fisik seperti cacat pada permukaan berupa karat atau mengelupas. Selain itu, pemasangan besi tulangan pada elemen struktur harus disesuaikan dengan diameter, jarak antar tulangan, dan jumlah kebutuhan di lapangan.

c. Bekisting

Pengendalian mutu untuk bekisting diawali dengan pengecekan bahan sesuai persyaratan. Kemudian, pemasangan panel *aluminium formwork* sesuai dengan gambar rencana. Pemasangan bekisting ditahan dengan *scaffolding* dan sesuai dengan elevasi lantai rencana. Setelah bekisting terpasang, dilakukan pengecekan vertikaliti oleh surveyor untuk memastikan agar bekisting tidak miring.

2.9 Keamanan, Kesehatan, dan Keselamatan Kerja (K3)

Aspek K3 merupakan hal yang paling penting dalam pelaksanaan pekerjaan konstruksi. Dalam setiap penyelenggaraan pekerjaan konstruksi, pengguna jasa dan penyedia jasa wajib memenuhi standar keamanan, keselamatan, kesehatan, dan keberlanjutan 9 (UU No. 2 Tahun 2017 Pasal 59

tentang Jasa Konstruksi) **[7]**. Penerapan K3 konstruksi serta perhitungan biaya K3 merujuk pada Peraturan Menteri Pekerjaan Umum No. 05/PRT/M/2019 tentang Pedoman SMK3 Konstruksi Bidang Pekerjaan Umum **[6]**. Biaya penyelenggaraan SMK3 Konstruksi Bidang PU dialokasikan dalam biaya umum pasal 20 ayat 1 Peraturan Menteri Pekerjaan Umum No. 05/PRT/M/2019 mencakup penyiapan RK3K, sosialisasi dan promosi K3, alat pelindung kerja, alat pelindung diri, asuransi dan perijinan, personil K3, fasilitas sarana kesehatan, rambu-rambu, dan lain-lain terkait pengendalian risiko K3.

Hal-hal yang perlu diperhatikan dalam K3 khususnya sebelum memasuki area konstruksi adalah mendapatkan *safety induction* oleh staff K3. *Safety induction* berguna untuk mengenalkan kepada setiap orang yang baru pertama kali terlibat dalam proyek agar mengetahui kondisi yang ada di lapangan dan aturan yang harus dipatuhi untuk menghindari potensi bahaya yang ada. Selain itu, sebelum memulai pekerjaan para pekerja yang telah terlibat di proyek konstruksi harus diadakan *safety talk/toolbox meeting*. Hal ini bertujuan untuk memberi pengarahan bahwa setiap pekerjaan harus selalu memerhatikan aspek K3 agar pekerja selalu berhati-hati dan

waspada saat bekerja. Sehingga, dapat mengurangi dan menghindari kecelakaan kerja.

Aspek K3 yang harus ada di area konstruksi adalah memasang aturan dan rambu-rambu K3agar dipatuhi seluruh pekerja saat berada di area konstruksi guna menginformasikan panduan bekerja yang aman agar terhindar dari potensi bahaya yang ada. Berikut ini adalah beberapa rambu-rambu yang ada di proyek Grand Dharmahusada Lagoon:

DO & DON"T
SCAFFOLD STANDARD
INDEPENDENT SCAFFOLD
PANDUAN KERJA AMAN
BEKERJA DI KETINGGIAN
Panduan Kerja Aman :
BEKERJA DI KETINGGIAN
Bekerja pada ketinggian adalah bekerja pada suatu tempat yang memiliki potensi pekerja terjatuh karena perbedaan ketinggian yang dapat menyebabkan cidera atau kematian.
Tempat tersebut dapat berada di atas atau di bawah suatu level dasar atau pekerja naik maupun turun mendapatkan jalan masuk (access to) atau jalan keluar dari (egress from)
suatu tempat ketika bekerja, dengan tidak menggunakan tangga jalan (staircase) yang ada pada bangunan permanen.
1. Sebelum melakukan pekerjaan anda telah melakukan analisa resiko terhadap lokasi dan pekerjaan yang anda lakukan.
2. Pastikan anda menggunakan APD berupa Fullbody harness untuk bekerja di ketinggian.
3. Periksa kesehatan anda dan pastikan anda dalam kondisi fit untuk bekerja di ketinggian.
4. Pastikan scaffolding aman.
TAHAP PERSIAPAN
5. Jika anda menggunakan scaffolding, berikut panduan bekerja yang aman :
* Pastikan pipa dan platform scaffolding dalam kondisi baik, dan tidak retak atau bengkok
* Pastikan scaffolding didirikan pada lantai atau tanah yang stabil
* Pastikan samb
ungan, ikatan, kuncian scaffolding telah kuat
* Pastikan terpasang tangga, dan handrail
6. Pastikan anda memberi tanda atau informasi bahwa sedang ada pekerjaan di atas
KETIKA BEKERJA
1. Ketika bekerja diketinggian pastikan anda mengaitkan full body harness anda pada media yang kokoh.
2. Sisihkan semua peralatan atau material apapun yang menghalangi akses bekerja.
3. Jika terjadi gerimis dan atau hujan, jangan lanjutkan pekerjaan, segera turun dan berlindung.
4. Jangan membawa peralatan terlalu banyak ketika naik dan turun tangga
SETELAH BEKERJA
1. Ketika selesai bekerja, pastikan lokasi telah bersih dan rapih kembali
2. Jika memakai perancah segera dibongkar kembali
3. Jangan lupa untuk melakukan penutupan ijij bekerja
ALAT PELINDUNG DIRI

Gambar 2.16 Rambu-rambu K3 di proyek

(Sumber: Dokumentasi Penulis)

Adapun aspek K3 lain yang diterapkan dalam proyek pembangunan ini adalah setiap pekerja yang memasuki area

konstruksi diiwajibkan menggunakan APD (Alat Pelindung Diri). APD berfungsi untuk melindungi pekerja dari dari potensi bahaya berupa benturan, benda tajam, percikan benda kecil, dan lain-lain. Berikut ini adalah alat pelindung diri yaitu:

1. *Safety Helmet*

Gambar 2.17 *Safety Helmet*

(Sumber: *www.transitandlevel.com*)

2. *Safety Vest*

Gambar 2.18 *Safety Vest*

(Sumber: *www.amazon.com*)

3. *Body Harness*

Gambar 2.19 *Body Harness*

(Sumber: *www.amazon.com*)

4. *Safety Glasses*

Gambar 2.20 *Safety Glasses*

(Sumber: *www.teachersource.com*)

5. *Safety Gloves*

Gambar 2.21 *Safety Gloves*

(Sumber: *www.krisbow.com*)

6. *Safety Shoes*

Gambar 2.22 *Safety Shoes*

(Sumber: *www.amazon.com*)

Selain alat pelindung diri, penyediaan beberapa fasilitas *safety* harus dilakukan. Hal ini dilakukan untuk menghindari bahaya yang sewaktu-waktu dapat terjadi selama bekerja di area konstruksi. Berikut ini adalah fasilitas safety yang tersedia di proyek yaitu:

1. *Horizontal Safety Net*

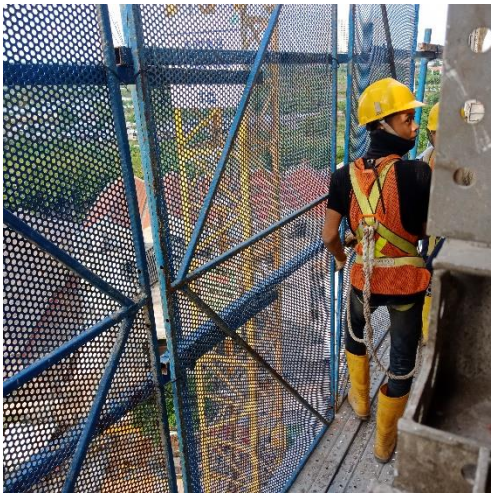
Berfungsi sebagai perlindungan untuk pekerja di lantai bawahnya.

Gambar 2.23 *Horizontal Safety Net*

(Sumber : Dokumentasi Penulis)

2. *Safety Platform*

Safety Platform disebut juga lantai kerja. Dipasang pada area tepi bangunan dan void serta berfungsi sebagai tempat berpijak untuk pekerja yang melakukan pekerjaan pada tepi bangunan.



Gambar 2.24 *Safety Platform*

(Sumber : Dokumentasi Penulis)

3. *Vertical Safety Net*

Berfungsi sebagai proteksi untuk pekerjaan bekisting pada kolom tepi, balok tepi, dan plat kantilever pada tepi bangunan.

Gambar 2.25 *Vertical Safety Net*

(Sumber : Dokumentasi Penulis)

“halaman ini sengaja dikosongkan”

BAB III
METODOLOGI

3.1 Uraian Umum

Secara umum, metodologi yang digunakan sebagai langkah-langkah dalam penyusunan Tugas Akhir ini adalah :

1. Perumusan masalah
2. Pengumpulan data
3. Pengolahan data
4. Analisis data
5. Kesimpulan

3.2 Uraian Metodologi

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

3.2.1 Perumusan Masalah

Dalam proses mengerjakan tugas akhir ini, diperlukan pemahaman terhadap permasalahan yang akan dibahas. Hal ini bertujuan agar dari Tugas Akhir ini tetap saling berhubungan antara satu dengan yang lain.

3.2.2 Pengumpulan Data

Permasahalan yang akan dibahas dalam Tugas Akhir ini adalah mengenai perhitungan waktu dan biaya suatu pekerjaan konstruksi. Oleh karena itu dibutuhkan data berupa:

a. Data Primer

Data primer adalah data yang didapat dari hasil observasi di proyek, yaitu:

- Melakukan pengamatan di proyek konstruksi
- Melakukan survei harga ke tempat penyedia jasa

b. Data Sekunder

Data sekunder adalah data pendukung dalam penyusunan tugas akhir ini, yaitu:

- Gambar kerja
  - Gambar struktur
  - Gambar arsitektur
- RKS (Rencana Kerja dan Syarat)
- Buku referensi
  - Analisa (cara modern) Anggaran Biaya Pelaksanaan karangan Ir. Soedrajat S.

- Buku Referensi untuk Kontraktor Bangunan Gedung dan Sipil oleh PT. PP

- Internet

3.2.3 Pengolahan Data

Data-data yang telah diperoleh kemudian diolah agar dapat mencapai tujuan pembuatan tugas akhir ini. Adapun tahapan dari pengolahan data adalah sebagai berikut:

a. Menentukan jenis/item pekerjaan
b. Menghitung volume tiap item pekerjaan
c. Menyusun metode pelaksanaan, pengendalian mutu, dan K3
d. Menghitung produktivitas
e. Menghitung durasi tiap item pekerjaan
f. Menghitung anggaran biaya pelaksanaan
g. Menyusun penjadwalan proyek

3.2.4 Analisis Data

a. Menentukan item pekerjaan

   Dalam mengerjakan tugas akhir ini, digunakan item pekerjaan untuk struktur atas yang meliputi:

   - Pekerjaan kolom
   - Pekerjaan dinding fasad

- Pekerjaan shearwall
- Pekerjaan balok
- Pekerjaan pelat lantai
- Pekerjaan tangga

b. Perhitungan volume tiap item pekerjaan

Masing-masing item pekerjaan yang telah disebutkan, kemudian dihitung volume pekerjaannya. Volume pekerjaan yang perlu dihitung adalah:

- Volume pembesian
- Volume bekisting
- Volume pengecoran

c. Menentukan metode pelaksanaan beserta *quality control* dan K3

Dari hasil perhitungan volume untuk tiap item pekerjaan akan kemudian menyusun metode pelaksanaan. Metode pelaksanaan dibuat berdasarkan sumber daya yang dibutuhkan seperti material, alat yang digunakan, jumlah pekerja. Serta melakukan pengendalian mutu sebelum memulai pekerjaan agar sesuai dengan persyaratan dan perencanaan kerja. Kemudian merencanakan aspek K3 seperti panduan kerja yang aman, pemasangan rambu-rambu K3, dan

alat pelindung diri yang wajib dikenakan pekerja saat berada di area konstruksi.

d. Menghitung durasi pekerjaan

Dalam pengerjaan proyek pembangunan Apartemen Grand Dharmahusada Lagoon, perhitungan durasi untuk setiap item pekerjaan dibuat berdasarkan:

- Kebutuhan material
- Analisa jumlah pekerja
- Produktivitas alat

Adapun alat bantu yang digunakan untuk menghitung durasi pekerjaan adalah dengan menggunakan program *Microsoft Project* untuk menyusun *network planning*.

e. Menghitung anggaran biaya pelaksanaan

Perhitungan anggaran biaya pelaksanaan dalam proyek ini dibuat dengan menggunakan buku referensi berjudul Analisa (cara modern) Anggaran Biaya Pelaksanaan karangan Ir. Soedrajat S.

f. Menyusun penjadwalan proyek

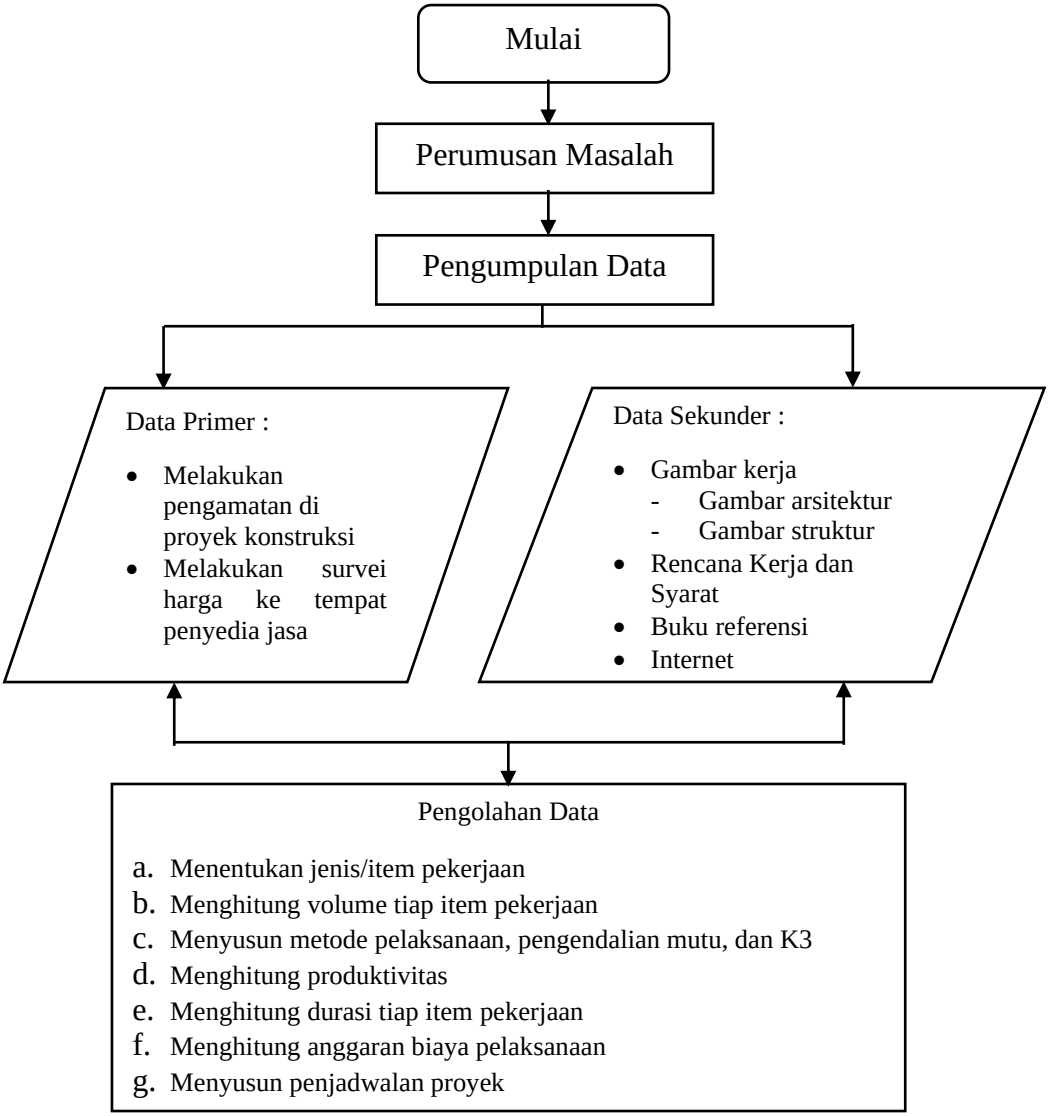
Penjadwalan dibuat dengan memggunakan program *Microsoft Project*. Diawali dengan membuat *bar chart* untuk mengetahui durasi tiap item pekerjaan kapan harus dimulai dan berakhir. Kemudian membuat

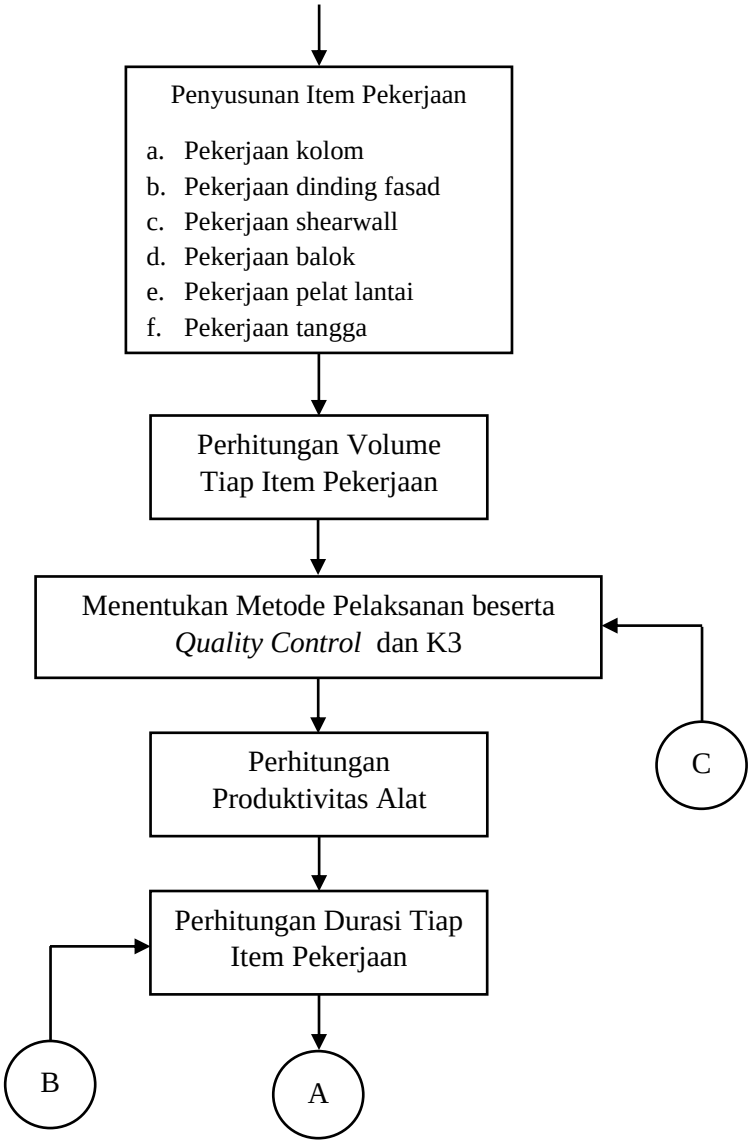
network planning dengan tujuan merencanakan dan mengawas pekerjaan khususnya yang berada di lintasan kritis agar seluruh pekerjaan dapat selesai tepat waktu. Kemudian menyusun kurva s dengan menyiapkan data perhitungan biaya dan menghitung persentase bobot tiap pekerjaan dari awal hingga pekerjaan berakhir.

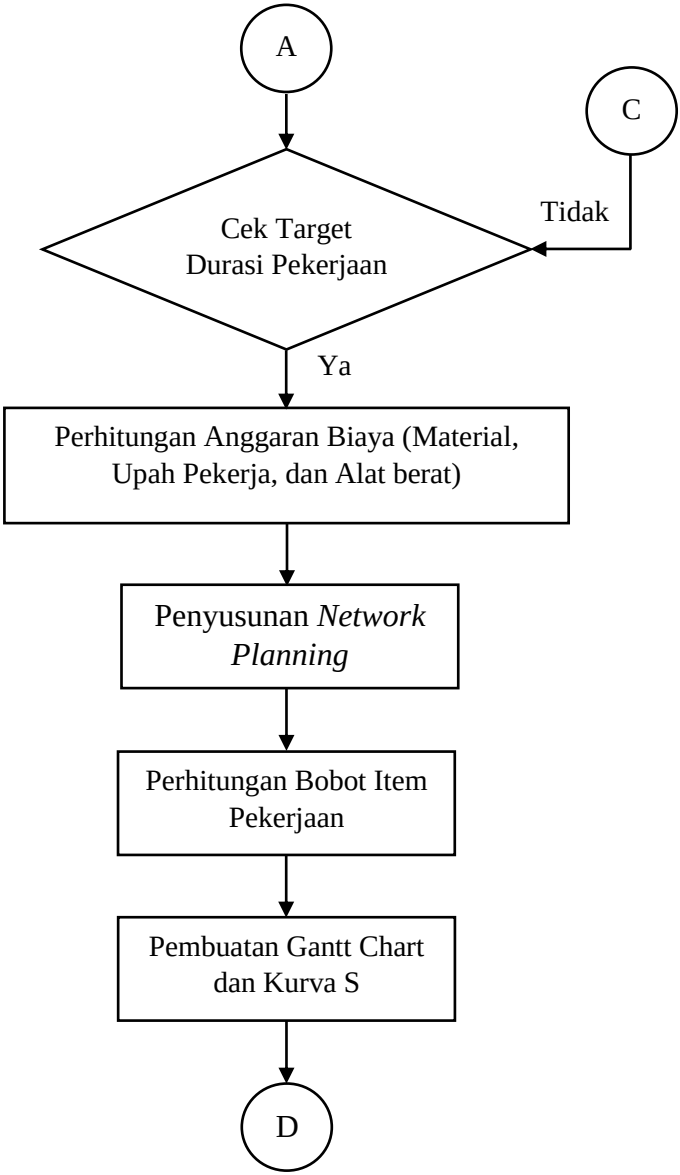
3.2.5 Kesimpulan

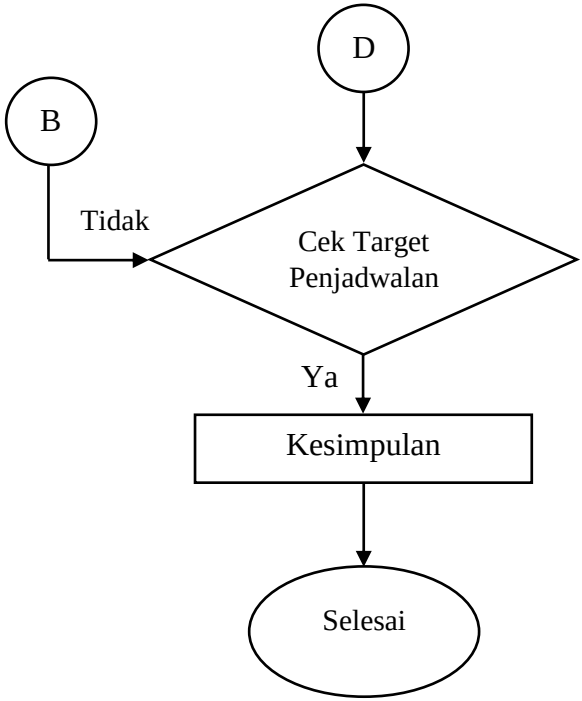
Setelah pengolahan data selesai dilakukan, maka diperoleh hasil perhitungan waktu dan biaya pelaksanaan untuk tiap item pekerjaan. Selain itu, dapat membuat penjadwalan untuk proyek pembangunan Grand Dharmahusada Lagoon.

3.3 *Flow Chart* Metodologi




Penyusunan Item Pekerjaan
a. Pekerjaan kolom
b. Pekerjaan dinding fasad
c. Pekerjaan shearwall
d. Pekerjaan balok
e. Pekerjaan pelat lantai
f. Pekerjaan tangga
Perhitungan Volume Tiap Item Pekerjaan
Menentukan Metode Pelaksanan beserta *Quality Control* dan K3
Perhitungan Produktivitas Alat
Perhitungan Durasi Tiap Item Pekerjaan
C
B
A


A
C
Cek Target
Durasi Pekerjaan
Tidak
Ya
Perhitungan Anggaran Biaya (Material, Upah Pekerja, dan Alat berat)
Penyusunan *Network Planning*
Perhitungan Bobot Item Pekerjaan
Pembuatan Gantt Chart dan Kurva S
D



Gambar 3. 1 *Flow Chart*

“halaman ini sengaja dikosongkan”

BAB IV
DATA PROYEK

4.1 Data Umum Proyek

Data proyek yang terdapat dalam pembangunan apartemen Grand Dharmahusada Lagoon Surabaya meliputi struktur atas lantai 5-15. Berikut ini adalah data proyek tersebut antara lain:

Nama Proyek	: Proyek Pembangunan Apartemen Grand Dharmahusada Lagoon Tower Olive Surabaya
Alamat Proyek	: Jl. Raya Mulyosari No. 366A, Mulyorejo, Surabaya, Jawa Timur
Pemilik Proyek	: PT. PP Properti Tbk
Kontraktor Utama	: PT. PP (Persero) Tbk
Waktu Pelaksanaan	: 1 September 2016 – 11 Mei 2020

4.2 Data-Data Bangunan

Data-data bangunan yang terdapat dalam proyek ini akan terbagi menjadi data fisik bangunan dan data material bangunan dengan perincian sebagai berikut:

4.2.1 Data Material Bangunan

Mutu Beton		
No.	Elemen Struktur	Mutu Beton
1	Kolom	K-500
2	Shearwall	K-500
3	Balok	K-350
4	Pelat	K-350
5	Tangga	K-350

Mutu Baja Tulangan		
No.	Jenis Tulangan	fy (Mpa)
1	U24 φ < 13 mm (polos)	240
2	U40 D > 13 mm (ulir)	400

4.2.2 Rekapitulasi Perhitungan Volume

Berikut ini adalah perhitungan volume dari tiap item pekerjaan.

No.	**Jenis Pekerjaan**	**Jumlah**	**Sat.**
I	**Pekerjaan Struktur Lantai 5**		
	1 **Pekerjaan Balok Lantai 5**		
	Pekerjaan Fabrikasi Bekisting Balok Lantai 5	795.17	m^2
	Pekerjaan Pemasangan Bekisting Balok Lantai 5	795.17	m^2

		Pekerjaan Fabrikasi Tulangan Balok Lantai 5	34334.12	kg
		Pekerjaan Pemasangan Tulangan Balok Lantai 5	34334.12	kg
		Pekerjaan Pengecoran Balok Lantai 5	129.26	m^3
		Pekerjaan Pembongkaran Bekisting Balok Lantai 5	795.17	m^2
	2	**Pekerjaan Pelat Lantai 5**		
		Pekerjaan Fabrikasi Bekisting Pelat Lantai 5	923.15	m^2
		Pekerjaan Pemasangan Bekisting Pelat Lantai 5	923.15	m^2
		Pekerjaan Pemasangan Tulangan Pelat Lantai 5	11344.45	kg
		Pekerjaan Pengecoran Pelat Lantai 5	138.47	m^3
		Pekerjaan Pembongkaran Bekisting Pelat Lantai 5	923.15	m^2
	3	**Pekerjaan Kolom Lantai 5**		
		Pekerjaan Fabrikasi Tulangan Kolom Lantai 5	20819.12	kg
		Pekerjaan Pemasangan Tulangan Kolom Lantai 5	20819.12	kg

		Pekerjaan Fabrikasi Bekisting Kolom Lantai 5	306.56	m^2
		Pekerjaan Pemasangan Bekisting Kolom Lantai 5	306.56	m^2
		Pekerjaan Pengecoran Kolom Lantai 5	85.74	m^3
		Pekerjaan Pembongkaran Bekisting Kolom Lantai 5	306.56	m^2
	4	**Pekerjaan Shearwall Lantai 5**		
		Pekerjaan Fabrikasi Tulangan Shearwall Lantai 5	12783.65	kg
		Pekerjaan Pemasangan Tulangan Shearwall Lantai 5	12783.65	kg
		Pekerjaan Fabrikasi Bekisting Shearwall Lantai 5	411.59	m^2
		Pekerjaan Pemasangan Bekisting Shearwall Lantai 5	411.59	m^2
		Pekerjaan Pengecoran Shearwall Lantai 5	98.78	m^3
		Pekerjaan Pembongkaran Bekisting Shearwall Lantai 5	411.59	m^2
	5	**Pekerjaan Tangga Lantai 5**		

		Pekerjaan Fabrikasi Bekisting Tangga Lantai 5	33.96	m^2
		Pekerjaan Pemasangan Bekisting Tangga Lantai 5	33.96	m^2
		Pekerjaan Fabrikasi Tulangan Tangga Lantai 5	556.82	kg
		Pekerjaan Pemasangan Tulangan Tangga Lantai 5	556.82	kg
		Pekerjaan Pengecoran Pelat Tangga 5	4.46	m^3
		Pekerjaan Pembongkaran Bekisting Tangga Lantai 5	33.96	m^2
II	**Pekerjaan Struktur Lantai 6**			
	1	**Pekerjaan Balok Lantai 6**		
		Pekerjaan Fabrikasi Bekisting Balok Lantai 6	795.17	m^2
		Pekerjaan Pemasangan Bekisting Balok Lantai 6	795.17	m^2
		Pekerjaan Fabrikasi Tulangan Balok Lantai 6	34334.12	kg
		Pekerjaan Pemasangan Tulangan Balok Lantai 6	34334.12	kg
		Pekerjaan Pengecoran Balok Lantai 6	129.26	m^3

		Pekerjaan Pembongkaran Bekisting Balok Lantai 6	795.17	m^2
	2	**Pekerjaan Pelat Lantai 6**		
		Pekerjaan Fabrikasi Bekisting Pelat Lantai 6	923.15	m^2
		Pekerjaan Pemasangan Bekisting Pelat Lantai 6	923.15	m^2
		Pekerjaan Pemasangan Tulangan Pelat Lantai 6	11344.45	kg
		Pekerjaan Pengecoran Pelat Lantai 6	138.47	m^3
		Pekerjaan Pembongkaran Bekisting Pelat Lantai 6	923.15	m^2
	3	**Pekerjaan Kolom Lantai 6**		
		Pekerjaan Fabrikasi Tulangan Kolom Lantai 6	20819.12	kg
		Pekerjaan Pemasangan Tulangan Kolom Lantai 6	20819.12	kg
		Pekerjaan Fabrikasi Bekisting Kolom Lantai 6	306.56	m^2
		Pekerjaan Pemasangan Bekisting Kolom Lantai 6	306.56	m^2

		Pekerjaan Pengecoran Kolom Lantai 6	85.74	m^3
		Pekerjaan Pembongkaran Bekisting Kolom Lantai 6	306.56	m^2
	4	**Pekerjaan Shearwall Lantai 6**		
		Pekerjaan Fabrikasi Tulangan Shearwall Lantai 6	12783.65	kg
		Pekerjaan Pemasangan Tulangan Shearwall Lantai 6	12783.65	kg
		Pekerjaan Fabrikasi Bekisting Shearwall Lantai 6	411.59	m^2
		Pekerjaan Pemasangan Bekisting Shearwall Lantai 6	411.59	m^2
		Pekerjaan Pengecoran Shearwall Lantai 6	98.78	m^3
		Pekerjaan Pembongkaran Bekisting Shearwall Lantai 6	411.59	m^2
	5	**Pekerjaan Tangga Lantai 6**		
		Pekerjaan Fabrikasi Bekisting Tangga Lantai 6	33.96	m^2
		Pekerjaan Pemasangan Bekisting Tangga Lantai 6	33.96	m^2

		Pekerjaan Fabrikasi Tulangan Tangga Lantai 6	556.82	kg
		Pekerjaan Pemasangan Tulangan Tangga Lantai 6	556.82	kg
		Pekerjaan Pengecoran Pelat Tangga 6	4.46	m^3
		Pekerjaan Pembongkaran Bekisting Tangga Lantai 6	33.96	m^2
III	**Pekerjaan Struktur Lantai 7**			
	1	**Pekerjaan Balok Lantai 7**		
		Pekerjaan Fabrikasi Bekisting Balok Lantai 7	795.17	m^2
		Pekerjaan Pemasangan Bekisting Balok Lantai 7	795.17	m^2
		Pekerjaan Fabrikasi Tulangan Balok Lantai 7	34334.12	kg
		Pekerjaan Pemasangan Tulangan Balok Lantai 7	34334.12	kg
		Pekerjaan Pengecoran Balok Lantai 7	129.26	m^3
		Pekerjaan Pembongkaran Bekisting Balok Lantai 7	795.17	m^2
	2	**Pekerjaan Pelat Lantai 7**		

		Pekerjaan Fabrikasi Bekisting Pelat Lantai 7	923.15	m^2
		Pekerjaan Pemasangan Bekisting Pelat Lantai 7	923.15	m^2
		Pekerjaan Pemasangan Tulangan Pelat Lantai 7	11344.45	kg
		Pekerjaan Pengecoran Pelat Lantai 7	138.47	m^3
		Pekerjaan Pembongkaran Bekisting Pelat Lantai 7	923.15	m^2
	3	**Pekerjaan Kolom Lantai 7**		
		Pekerjaan Fabrikasi Tulangan Kolom Lantai 7	20819.12	kg
		Pekerjaan Pemasangan Tulangan Kolom Lantai 7	20819.12	kg
		Pekerjaan Fabrikasi Bekisting Kolom Lantai 7	306.56	m^2
		Pekerjaan Pemasangan Bekisting Kolom Lantai 7	306.56	m^2
		Pekerjaan Pengecoran Kolom Lantai 7	85.74	m^3
		Pekerjaan Pembongkaran Bekisting Kolom Lantai 7	306.56	m^2

	4	**Pekerjaan Shearwall Lantai 7**		
		Pekerjaan Fabrikasi Tulangan Shearwall Lantai 7	12783.65	kg
		Pekerjaan Pemasangan Tulangan Shearwall Lantai 7	12783.65	kg
		Pekerjaan Fabrikasi Bekisting Shearwall Lantai 7	411.59	m^2
		Pekerjaan Pemasangan Bekisting Shearwall Lantai 7	411.59	m^2
		Pekerjaan Pengecoran Shearwall Lantai 7	98.78	m^3
		Pekerjaan Pembongkaran Bekisting Shearwall Lantai 7	411.59	m^2
	5	**Pekerjaan Tangga Lantai 7**		
		Pekerjaan Fabrikasi Bekisting Tangga Lantai 7	33.96	m^2
		Pekerjaan Pemasangan Bekisting Tangga Lantai 7	33.96	m^2
		Pekerjaan Fabrikasi Tulangan Tangga Lantai 7	556.82	kg
		Pekerjaan Pemasangan Tulangan Tangga Lantai 7	556.82	kg

		Pekerjaan Pengecoran Pelat Tangga 7	4.46	m^3
		Pekerjaan Pembongkaran Bekisting Tangga Lantai 7	33.96	m^2
IV	**Pekerjaan Struktur Lantai 8**			
	1	**Pekerjaan Balok Lantai 8**		
		8Pekerjaan Fabrikasi Bekisting Balok Lantai 8	795.17	m^2
		Pekerjaan Pemasangan Bekisting Balok Lantai 8	795.17	m^2
		Pekerjaan Fabrikasi Tulangan Balok Lantai 8	34334.12	kg
		Pekerjaan Pemasangan Tulangan Balok Lantai 8	34334.12	kg
		Pekerjaan Pengecoran Balok Lantai 8	129.26	m^3
		Pekerjaan Pembongkaran Bekisting Balok Lantai 8	795.17	m^2
	2	**Pekerjaan Pelat Lantai 8**		
		Pekerjaan Fabrikasi Bekisting Pelat Lantai 8	923.15	m^2
		Pekerjaan Pemasangan Bekisting Pelat Lantai 8	923.15	m^2

		Pekerjaan Pemasangan Tulangan Pelat Lantai 8	11344.45	kg
		Pekerjaan Pengecoran Pelat Lantai 8	138.47	m^3
		Pekerjaan Pembongkaran Bekisting Pelat Lantai 8	923.15	m^2
	3	**Pekerjaan Kolom Lantai 8**		
		Pekerjaan Fabrikasi Tulangan Kolom Lantai 8	20819.12	kg
		Pekerjaan Pemasangan Tulangan Kolom Lantai 8	20819.12	kg
		Pekerjaan Fabrikasi Bekisting Kolom Lantai 8	306.56	m^2
		Pekerjaan Pemasangan Bekisting Kolom Lantai 8	306.56	m^2
		Pekerjaan Pengecoran Kolom Lantai 8	85.74	m^3
		Pekerjaan Pembongkaran Bekisting Kolom Lantai 8	306.56	m^2
	4	**Pekerjaan Shearwall Lantai 8**		
		Pekerjaan Fabrikasi Tulangan Shearwall Lantai 8	12783.65	kg

		Pekerjaan Pemasangan Tulangan Shearwall Lantai 8	12783.65	kg
		Pekerjaan Fabrikasi Bekisting Shearwall Lantai 8	411.59	m^2
		Pekerjaan Pemasangan Bekisting Shearwall Lantai 8	411.59	m^2
		Pekerjaan Pengecoran Shearwall Lantai 8	98.78	m^3
		Pekerjaan Pembongkaran Bekisting Shearwall Lantai 8	411.59	m^2
	5	**Pekerjaan Tangga Lantai 8**		
		Pekerjaan Fabrikasi Bekisting Tangga Lantai 8	33.96	m^2
		Pekerjaan Pemasangan Bekisting Tangga Lantai 8	33.96	m^2
		Pekerjaan Fabrikasi Tulangan Tangga Lantai 8	556.82	kg
		Pekerjaan Pemasangan Tulangan Tangga Lantai 8	556.82	kg
		Pekerjaan Pengecoran Pelat Tangga 8	4.46	m^3
		Pekerjaan Pembongkaran Bekisting Tangga Lantai 8	33.96	m^2

V	**Pekerjaan Struktur Lantai 9**			
	1	**Pekerjaan Balok Lantai 9**		
		Pekerjaan Fabrikasi Bekisting Balok Lantai 9	795.17	m^2
		Pekerjaan Pemasangan Bekisting Balok Lantai 9	795.17	m^2
		Pekerjaan Fabrikasi Tulangan Balok Lantai 9	34334.12	kg
		Pekerjaan Pemasangan Tulangan Balok Lantai 9	34334.12	kg
		Pekerjaan Pengecoran Balok Lantai 9	129.26	m^3
		Pekerjaan Pembongkaran Bekisting Balok Lantai 9	795.17	m^2
	2	**Pekerjaan Pelat Lantai 9**		
		Pekerjaan Fabrikasi Bekisting Pelat Lantai 9	923.15	m^2
		Pekerjaan Pemasangan Bekisting Pelat Lantai 9	923.15	m^2
		Pekerjaan Pemasangan Tulangan Pelat Lantai 9	11344.45	kg
		Pekerjaan Pengecoran Pelat Lantai 9	138.47	m^3

		Pekerjaan Pembongkaran Bekisting Pelat Lantai 9	923.15	m^2
	3	**Pekerjaan Kolom Lantai 9**		
		Pekerjaan Fabrikasi Tulangan Kolom Lantai 9	20819.12	kg
		Pekerjaan Pemasangan Tulangan Kolom Lantai 9	20819.12	kg
		Pekerjaan Fabrikasi Bekisting Kolom Lantai 9	306.56	m^2
		Pekerjaan Pemasangan Bekisting Kolom Lantai 9	306.56	m^2
		Pekerjaan Pengecoran Kolom Lantai 9	85.74	m^3
		Pekerjaan Pembongkaran Bekisting Kolom Lantai 9	306.56	m^2
	4	**Pekerjaan Shearwall Lantai 9**		
		Pekerjaan Fabrikasi Tulangan Shearwall Lantai 9	12783.65	kg
		Pekerjaan Pemasangan Tulangan Shearwall Lantai 9	12783.65	kg
		Pekerjaan Fabrikasi Bekisting Shearwall Lantai 9	411.59	m^2

		Pekerjaan Pemasangan Bekisting Shearwall Lantai 9	411.59	m^2
		Pekerjaan Pengecoran Shearwall Lantai 9	98.78	m^3
		Pekerjaan Pembongkaran Bekisting Shearwall Lantai 9	411.59	m^2
	5	**Pekerjaan Tangga Lantai 9**		
		Pekerjaan Fabrikasi Bekisting Tangga Lantai 9	33.96	m^2
		Pekerjaan Pemasangan Bekisting Tangga Lantai 9	33.96	m^2
		Pekerjaan Fabrikasi Tulangan Tangga Lantai 9	556.82	kg
		Pekerjaan Pemasangan Tulangan Tangga Lantai 9	556.82	kg
		Pekerjaan Pengecoran Pelat Tangga 9	4.46	m^3
		Pekerjaan Pembongkaran Bekisting Tangga Lantai 9	33.96	m^2
VI	**Pekerjaan Struktur Lantai 10**			
	1	**Pekerjaan Balok Lantai 10**		
		Pekerjaan Fabrikasi Bekisting Balok Lantai 10	795.17	m^2

		Pekerjaan Pemasangan Bekisting Balok Lantai 10	795.17	m^2
		Pekerjaan Fabrikasi Tulangan Balok Lantai 10	34334.12	kg
		Pekerjaan Pemasangan Tulangan Balok Lantai 10	34334.12	kg
		Pekerjaan Pengecoran Balok Lantai 10	129.26	m^3
		Pekerjaan Pembongkaran Bekisting Balok Lantai 10	795.17	m^2
	2	**Pekerjaan Pelat Lantai 10**		
		Pekerjaan Fabrikasi Bekisting Pelat Lantai 10	923.15	m^2
		Pekerjaan Pemasangan Bekisting Pelat Lantai 10	923.15	m^2
		Pekerjaan Pemasangan Tulangan Pelat Lantai 10	11344.45	kg
		Pekerjaan Pengecoran Pelat Lantai 10	138.47	m^3
		Pekerjaan Pembongkaran Bekisting Pelat Lantai 10	923.15	m^2
	3	**Pekerjaan Kolom Lantai 10**		

		Pekerjaan Fabrikasi Tulangan Kolom Lantai 10	20819.12	kg
		Pekerjaan Pemasangan Tulangan Kolom Lantai 10	20819.12	kg
		Pekerjaan Fabrikasi Bekisting Kolom Lantai 10	306.56	m^2
		Pekerjaan Pemasangan Bekisting Kolom Lantai 10	306.56	m^2
		Pekerjaan Pengecoran Kolom Lantai 10	85.74	m^3
		Pekerjaan Pembongkaran Bekisting Kolom Lantai 10	306.56	m^2
	4	**Pekerjaan Shearwall Lantai 10**		
		Pekerjaan Fabrikasi Tulangan Shearwall Lantai 10	12783.65	kg
		Pekerjaan Pemasangan Tulangan Shearwall Lantai 10	12783.65	kg
		Pekerjaan Fabrikasi Bekisting Shearwall Lantai 10	411.59	m^2
		Pekerjaan Pemasangan Bekisting Shearwall Lantai 10	411.59	m^2

		Pekerjaan Pengecoran Shearwall Lantai 10	98.78	m^3
		Pekerjaan Pembongkaran Bekisting Shearwall Lantai 10	411.59	m^2
	5	**Pekerjaan Tangga Lantai 10**		
		Pekerjaan Fabrikasi Bekisting Tangga Lantai 10	33.96	m^2
		Pekerjaan Pemasangan Bekisting Tangga Lantai 10	33.96	m^2
		Pekerjaan Fabrikasi Tulangan Tangga Lantai 10	556.82	kg
		Pekerjaan Pemasangan Tulangan Tangga Lantai 10	556.82	kg
		Pekerjaan Pengecoran Pelat Tangga 10	4.46	m^3
		Pekerjaan Pembongkaran Bekisting Tangga Lantai 10	33.96	m^2
VII	**Pekerjaan Struktur Lantai 11**			
	1	**Pekerjaan Balok Lantai 11**		
		Pekerjaan Fabrikasi Bekisting Balok Lantai 11	795.17	m^2

		Pekerjaan Pemasangan Bekisting Balok Lantai 11	795.17	m^2
		Pekerjaan Fabrikasi Tulangan Balok Lantai 11	34334.12	kg
		Pekerjaan Pemasangan Tulangan Balok Lantai 11	34334.12	kg
		Pekerjaan Pengecoran Balok Lantai 11	129.26	m^3
		Pekerjaan Pembongkaran Bekisting Balok Lantai 11	795.17	m^2
	2	**Pekerjaan Pelat Lantai 11**		
		Pekerjaan Fabrikasi Bekisting Pelat Lantai 11	923.15	m^2
		Pekerjaan Pemasangan Bekisting Pelat Lantai 11	923.15	m^2
		Pekerjaan Pemasangan Tulangan Pelat Lantai 11	11344.45	kg
		Pekerjaan Pengecoran Pelat Lantai 11	138.47	m^3
		Pekerjaan Pembongkaran Bekisting Pelat Lantai 11	923.15	m^2
	3	**Pekerjaan Kolom Lantai 11**		

		Pekerjaan Fabrikasi Tulangan Kolom Lantai 11	20819.12	kg
		Pekerjaan Pemasangan Tulangan Kolom Lantai 11	20819.12	kg
		Pekerjaan Fabrikasi Bekisting Kolom Lantai 11	306.56	m^2
		Pekerjaan Pemasangan Bekisting Kolom Lantai 11	306.56	m^2
		Pekerjaan Pengecoran Kolom Lantai 11	85.74	m^3
		Pekerjaan Pembongkaran Bekisting Kolom Lantai 11	306.56	m^2
	4	**Pekerjaan Shearwall Lantai 11**		
		Pekerjaan Fabrikasi Tulangan Shearwall Lantai 11	12783.65	kg
		Pekerjaan Pemasangan Tulangan Shearwall Lantai 11	12783.65	kg
		Pekerjaan Fabrikasi Bekisting Shearwall Lantai 11	411.59	m^2
		Pekerjaan Pemasangan Bekisting Shearwall Lantai 11	411.59	m^2

		Pekerjaan Pengecoran Shearwall Lantai 11	98.78	m^3
		Pekerjaan Pembongkaran Bekisting Shearwall Lantai 11	411.59	m^2
	5	**Pekerjaan Tangga Lantai 11**		
		Pekerjaan Fabrikasi Bekisting Tangga Lantai 11	33.96	m^2
		Pekerjaan Pemasangan Bekisting Tangga Lantai 11	33.96	m^2
		Pekerjaan Fabrikasi Tulangan Tangga Lantai 11	556.82	kg
		Pekerjaan Pemasangan Tulangan Tangga Lantai 11	556.82	kg
		Pekerjaan Pengecoran Pelat Tangga 11	4.46	m^3
		Pekerjaan Pembongkaran Bekisting Tangga Lantai 11	33.96	m^2
VIII	**Pekerjaan Struktur Lantai 12**			
	1	**Pekerjaan Balok Lantai 12**		
		Pekerjaan Fabrikasi Bekisting Balok Lantai 12	795.17	m^2

		Pekerjaan Pemasangan Bekisting Balok Lantai 12	795.17	m^2
		Pekerjaan Fabrikasi Tulangan Balok Lantai 12	34334.12	kg
		Pekerjaan Pemasangan Tulangan Balok Lantai 12	34334.12	kg
		Pekerjaan Pengecoran Balok Lantai 12	129.26	m^3
		Pekerjaan Pembongkaran Bekisting Balok Lantai 12	795.17	m^2
	2	**Pekerjaan Pelat Lantai 12**		
		Pekerjaan Fabrikasi Bekisting Pelat Lantai 12	923.15	m^2
		Pekerjaan Pemasangan Bekisting Pelat Lantai 12	923.15	m^2
		Pekerjaan Pemasangan Tulangan Pelat Lantai 12	11344.45	kg
		Pekerjaan Pengecoran Pelat Lantai 12	138.47	m^3
		Pekerjaan Pembongkaran Bekisting Pelat Lantai 12	923.15	m^2
	3	**Pekerjaan Kolom Lantai 12**		

		Pekerjaan Fabrikasi Tulangan Kolom Lantai 12	20819.12	kg
		Pekerjaan Pemasangan Tulangan Kolom Lantai 12	20819.12	kg
		Pekerjaan Fabrikasi Bekisting Kolom Lantai 12	306.56	m^2
		Pekerjaan Pemasangan Bekisting Kolom Lantai 12	306.56	m^2
		Pekerjaan Pengecoran Kolom Lantai 12	85.74	m^3
		Pekerjaan Pembongkaran Bekisting Kolom Lantai 12	306.56	m^2
	4	**Pekerjaan Shearwall Lantai 12**		
		Pekerjaan Fabrikasi Tulangan Shearwall Lantai 12	12783.65	kg
		Pekerjaan Pemasangan Tulangan Shearwall Lantai 12	12783.65	kg
		Pekerjaan Fabrikasi Bekisting Shearwall Lantai 12	411.59	m^2
		Pekerjaan Pemasangan Bekisting Shearwall Lantai 12	411.59	m^2

		Pekerjaan Pengecoran Shearwall Lantai 12	98.78	m^3
		Pekerjaan Pembongkaran Bekisting Shearwall Lantai 12	411.59	m^2
	5	**Pekerjaan Tangga Lantai 12**		
		Pekerjaan Fabrikasi Bekisting Tangga Lantai 12	33.96	m^2
		Pekerjaan Pemasangan Bekisting Tangga Lantai 12	33.96	m^2
		Pekerjaan Fabrikasi Tulangan Tangga Lantai 12	556.82	kg
		Pekerjaan Pemasangan Tulangan Tangga Lantai 12	556.82	kg
		Pekerjaan Pengecoran Pelat Tangga 12	4.46	m^3
		Pekerjaan Pembongkaran Bekisting Tangga Lantai 12	33.96	m^2
IX	**Pekerjaan Struktur Lantai 13**			
	1	**Pekerjaan Balok Lantai 13**		
		Pekerjaan Fabrikasi Bekisting Balok Lantai 13	801.16	m^2

		Pekerjaan Pemasangan Bekisting Balok Lantai 13	801.16	m^2
		Pekerjaan Fabrikasi Tulangan Balok Lantai 13	34718.57	kg
		Pekerjaan Pemasangan Tulangan Balok Lantai 13	34718.57	kg
		Pekerjaan Pengecoran Balok Lantai 13	130.56	m^3
		Pekerjaan Pembongkaran Bekisting Balok Lantai 13	801.16	m^2
	2	**Pekerjaan Pelat Lantai 13**		
		Pekerjaan Fabrikasi Bekisting Pelat Lantai 13	923.15	m^2
		Pekerjaan Pemasangan Bekisting Pelat Lantai 13	923.15	m^2
		Pekerjaan Pemasangan Tulangan Pelat Lantai 13	11344.45	kg
		Pekerjaan Pengecoran Pelat Lantai 13	138.47	m^3
		Pekerjaan Pembongkaran Bekisting Pelat Lantai 13	923.15	m^2
	3	**Pekerjaan Kolom Lantai 13**		

		Pekerjaan Fabrikasi Tulangan Kolom Lantai 13	20819.12	kg
		Pekerjaan Pemasangan Tulangan Kolom Lantai 13	20819.12	kg
		Pekerjaan Fabrikasi Bekisting Kolom Lantai 13	306.56	m^2
		Pekerjaan Pemasangan Bekisting Kolom Lantai 13	306.56	m^2
		Pekerjaan Pengecoran Kolom Lantai 13	85.74	m^3
		Pekerjaan Pembongkaran Bekisting Kolom Lantai 13	306.56	m^2
	4	**Pekerjaan Shearwall Lantai 13**		
		Pekerjaan Fabrikasi Tulangan Shearwall Lantai 13	12783.65	kg
		Pekerjaan Pemasangan Tulangan Shearwall Lantai 13	12783.65	kg
		Pekerjaan Fabrikasi Bekisting Shearwall Lantai 13	411.59	m^2
		Pekerjaan Pemasangan Bekisting Shearwall Lantai 13	411.59	m^2

		Pekerjaan Pengecoran Shearwall Lantai 13	98.78	m^3
		Pekerjaan Pembongkaran Bekisting Shearwall Lantai 13	411.59	m^2
	5	**Pekerjaan Tangga Lantai 13**		
		Pekerjaan Fabrikasi Bekisting Tangga Lantai 13	33.96	m^2
		Pekerjaan Pemasangan Bekisting Tangga Lantai 13	33.96	m^2
		Pekerjaan Fabrikasi Tulangan Tangga Lantai 13	556.82	kg
		Pekerjaan Pemasangan Tulangan Tangga Lantai 13	556.82	kg
		Pekerjaan Pengecoran Pelat Tangga 13	4.46	m^3
		Pekerjaan Pembongkaran Bekisting Tangga Lantai 13	33.96	m^2
X	**Pekerjaan Struktur Lantai 14**			
	1	**Pekerjaan Balok Lantai 14**		
		Pekerjaan Fabrikasi Bekisting Balok Lantai 14	801.16	m^2

		Pekerjaan Pemasangan Bekisting Balok Lantai 14	801.16	m^2
		Pekerjaan Fabrikasi Tulangan Balok Lantai 14	34718.57	kg
		Pekerjaan Pemasangan Tulangan Balok Lantai 14	34718.57	kg
		Pekerjaan Pengecoran Balok Lantai 14	130.56	m^3
		Pekerjaan Pembongkaran Bekisting Balok Lantai 14	801.16	m^2
	2	**Pekerjaan Pelat Lantai 14**		
		Pekerjaan Fabrikasi Bekisting Pelat Lantai 14	923.15	m^2
		Pekerjaan Pemasangan Bekisting Pelat Lantai 14	923.15	m^2
		Pekerjaan Pemasangan Tulangan Pelat Lantai 14	11344.45	kg
		Pekerjaan Pengecoran Pelat Lantai 14	138.47	m^3
		Pekerjaan Pembongkaran Bekisting Pelat Lantai 14	923.15	m^2
	3	**Pekerjaan Kolom Lantai 14**		

		Pekerjaan Fabrikasi Tulangan Kolom Lantai 14	20819.12	kg
		Pekerjaan Pemasangan Tulangan Kolom Lantai 14	20819.12	kg
		Pekerjaan Fabrikasi Bekisting Kolom Lantai 14	306.56	m^2
		Pekerjaan Pemasangan Bekisting Kolom Lantai 14	306.56	m^2
		Pekerjaan Pengecoran Kolom Lantai 14	85.74	m^3
		Pekerjaan Pembongkaran Bekisting Kolom Lantai 14	306.56	m^2
	4	**Pekerjaan Shearwall Lantai 14**		
		Pekerjaan Fabrikasi Tulangan Shearwall Lantai 14	12783.65	kg
		Pekerjaan Pemasangan Tulangan Shearwall Lantai 14	12783.65	kg
		Pekerjaan Fabrikasi Bekisting Shearwall Lantai 14	411.59	m^2
		Pekerjaan Pemasangan Bekisting Shearwall Lantai 14	411.59	m^2

		Pekerjaan Pengecoran Shearwall Lantai 14	98.78	m^3
		Pekerjaan Pembongkaran Bekisting Shearwall Lantai 14	411.59	m^2
	5	**Pekerjaan Tangga Lantai 14**		
		Pekerjaan Fabrikasi Bekisting Tangga Lantai 14	33.96	m^2
		Pekerjaan Pemasangan Bekisting Tangga Lantai 14	33.96	m^2
		Pekerjaan Fabrikasi Tulangan Tangga Lantai 14	556.82	kg
		Pekerjaan Pemasangan Tulangan Tangga Lantai 14	556.82	kg
		Pekerjaan Pengecoran Pelat Tangga 14	4.46	m^3
		Pekerjaan Pembongkaran Bekisting Tangga Lantai 14	33.96	m^2
XI	**Pekerjaan Struktur Lantai 15**			
	1	**Pekerjaan Balok Lantai 15**		
		Pekerjaan Fabrikasi Bekisting Balok Lantai 15	801.16	m^2

		Pekerjaan Pemasangan Bekisting Balok Lantai 15	801.16	m^2
		Pekerjaan Fabrikasi Tulangan Balok Lantai 15	34718.57	kg
		Pekerjaan Pemasangan Tulangan Balok Lantai 15	34718.57	kg
		Pekerjaan Pengecoran Balok Lantai 15	130.56	m^3
		Pekerjaan Pembongkaran Bekisting Balok Lantai 15	801.16	m^2
	2	**Pekerjaan Pelat Lantai 15**		
		Pekerjaan Fabrikasi Bekisting Pelat Lantai 15	923.15	m^2
		Pekerjaan Pemasangan Bekisting Pelat Lantai 15	923.15	m^2
		Pekerjaan Pemasangan Tulangan Pelat Lantai 15	11344.45	kg
		Pekerjaan Pengecoran Pelat Lantai 15	138.47	m^3
		Pekerjaan Pembongkaran Bekisting Pelat Lantai 15	923.15	m^2
	3	**Pekerjaan Kolom Lantai 15**		

		Pekerjaan Fabrikasi Tulangan Kolom Lantai 15	20819.12	kg
		Pekerjaan Pemasangan Tulangan Kolom Lantai 15	20819.12	kg
		Pekerjaan Fabrikasi Bekisting Kolom Lantai 5	306.56	m^2
		Pekerjaan Pemasangan Bekisting Kolom Lantai 15	306.56	m^2
		Pekerjaan Pengecoran Kolom Lantai 15	85.74	m^3
		Pekerjaan Pembongkaran Bekisting Kolom Lantai 15	306.56	m^2
	4	**Pekerjaan Shearwall Lantai 15**		
		Pekerjaan Fabrikasi Tulangan Shearwall Lantai 15	12783.65	kg
		Pekerjaan Pemasangan Tulangan Shearwall Lantai 15	12783.65	kg
		Pekerjaan Fabrikasi Bekisting Shearwall Lantai 15	411.59	m^2
		Pekerjaan Pemasangan Bekisting Shearwall Lantai 15	411.59	m^2

		Pekerjaan Pengecoran Shearwall Lantai 15	98.78	m^3
		Pekerjaan Pembongkaran Bekisting Shearwall Lantai 15	411.59	m^2
	5	**Pekerjaan Tangga Lantai 15**		
		Pekerjaan Fabrikasi Bekisting Tangga Lantai 15	33.96	m^2
		Pekerjaan Pemasangan Bekisting Tangga Lantai 15	33.96	m^2
		Pekerjaan Fabrikasi Tulangan Tangga Lantai 15	556.82	kg
		Pekerjaan Pemasangan Tulangan Tangga Lantai 15	556.82	kg
		Pekerjaan Pengecoran Pelat Tangga 15	4.46	m^3
		Pekerjaan Pembongkaran Bekisting Tangga Lantai 15	33.96	m^2

“halaman ini sengaja dikosongkan”

BAB V
PERHITUNGAN DURASI DAN BIAYA

5.1 Perhitungan Durasi dan Biaya

Perhitungan waktu dalam penulisan tugas akhir ini hanya berdasarkan pekerjaan struktur atas lantai 5-15. Item pekerjaan terbagi menjadi pekerjaan balok, pelat lantai, kolom, shearwall, dan tangga. Perhitungan waktu disusun berdasarkan kebutuhan tenaga kerja, produktivitas tenaga kerja, dan durasi pekerjaan.

5.1.1 Pekerjaan Struktur Beton Lantai 5-12

5.1.1.1 Pekerjaan Balok Lantai 5-12

Perhitungan pekerjaan balok pada lantai 5-12 dibuat dalam satu perhitungan karena merupakan lantai tipikal. Adapun tahapan pekerjaan balok pada lantai 5-12 terbagi dalam 6 tahap pekerjaan yaitu:

a. Fabrikasi bekisting balok
b. Pemasangan bekisting balok
c. Fabrikasi tulangan balok
d. Pemasangan tulangan balok
e. Pengecoran balok
f. Pembongkaran bekisting balok

I. Pekerjaan Bekisting Balok Lantai 5-12

Bekisting yang digunakan berbahan dasar aluminium. Pekerjaan fabrikasi bekisting balok pada lantai 5-12 terbagi menjadi 2 zona. Rencana tenaga kerja yang diperlukan sebanyak 15 orang yang terdiri dari 1 mandor, 9 tukang, dan 5 pembantu tukang. Berikut ini adalah perhitungan waktu pada pekerjaan bekisting balok lantai 5-12 yang dibuat berdasarkan Analisa Anggaran Biaya Pelaksanaan karya Ir. Soedrajat:

Tabel 6. 1 Durasi untuk pekerjaan cetakan beton dari besi tiap 10 m^2

Jenis pekerjaan	Jam kerja tiap 10 m^2 luas cetakan	M^2 luas permukaan cetakan setiap jam kerja.
Menyetel dan memasang	2 - 6	1,5 - 4,5
Membongkar dan membersih-kan	1 - 4	2,25 - 9
Perbaikan kecil	1 - 3	2,95 - 9
J u m l a h	4 -13	0,75 - 2,25

Sumber: Ir. Soedrajat s., Analisa (cara modern) Anggaran Biaya Pelaksanaan, Nova, Bandung, hal. 87 **[1]**

Keterangan:

Jam kerja menyetel = 8 jam

Jam kerja memasang = 3,5 jam

Jam kerja membongkar = 3,5 jam

Volume bekisting = 795,17 m^2

Mandor = 1 orang

Tukang = 9 orang

Pembantu tukang = 5 orang

Jumlah pekerja = 15 orang

Jam kerja per hari = 7 jam

- Kapasitas Produksi

  Menyetel bekisting = $\frac{8\ jam}{10m^2}$

  Memasang bekisting = $\frac{3{,}5\ jam}{10m^2}$

  Membongkar dan membersihkan = $\frac{3{,}5\ jam}{10m^2}$

- Perhitungan Durasi

  Durasi = kapasitas produksi x volume bekisting

  Menyetel bekisting = $\frac{8}{10m^2}\ x$ 795,17 m^2

  = 636,136 jam = 7 hari

  Memasang bekisting = $\frac{3{,}5\ jam}{10m^2}\ x$ 795,17 m^2

= 0,35 jam = 1 hari

Membongkar dan membersihkan =

$\frac{3{,}5\ jam}{10m^2}\ x$ 795,17 m^2 = 3,15 jam = 1 hari

- Perhitungan produktivitas

  Produktivitas $= \frac{Volume\ bekisting}{durasi}$

  Menyetel bekisting $= \frac{795{,}17}{6}$

  = 113,59571 m^2/hari

  Memasang bekisting $= \frac{795{,}17}{1}$

  = 795,17 m^2/hari

  Membongkar dan membersihkan = $\frac{795{,}17}{1}$

  = 795,17 m^2/hari

- Koefisien Pekerja Menyetel Bekisting

  Koefisien pekerja $= \frac{jumlah\ pekerja}{produktivitas\ menyetel}$

  Mandor $= \frac{1}{113{,}59571}$ = 0,0088031 O.H

  Tukang $= \frac{9}{113{,}59571}$ = 0,0079228 O.H

  Pembantu tukang $= \frac{5}{113{,}59571}$ = 0,0440157 O.H

- Koefisien Pekerja Memasang Bekisting

  Koefisien pekerja $= \frac{jumlah\ pekerja}{produktivitas\ memasang}$

Mandor $= \frac{1}{795,17} = 0,0012576$ O.H

Tukang $= \frac{9}{795,17} = 0,0113183$ O.H

Pembantu tukang $= \frac{5}{795,17} = 0,006288$ O.H

- Koefisien Pekerja Membongkar Bekisting

Koefisien pekerja $= \frac{jumlah\ pekerja}{produktivitas\ membongkar}$

Mandor $= \frac{1}{795,17} = 0,0012576$ O.H

Tukang $= \frac{9}{795,17} = 0,0113183$ O.H

Pembantu tukang $= \frac{5}{795,17} = 0,006288$ O.H

- Koefisien Bahan

Bekisting = 1 m^2

Minyak bekisting = 1 liter

- Perhitungan Biaya Menyetel
  - Upah tenaga kerja = Koefisien pekerja x Harga satuan

    Mandor = 0,0088031 x Rp180.000

    Tukang = 0,0079228 x Rp165.000

    Pembantu tukang = 0,0440157 x Rp155.000

    Total = Rp21.479,684
  - Biaya material = Koefisien bahan x Harga satuan

Bekisting = 1 m^2 x Rp159300

Minyak bekisting = 1 liter x Rp30000

Total = Rp189.300

- Perhitungan Biaya Memasang
  - Upah tenaga kerja = Koefisien pekerja x Harga satuan

    Mandor = 0,0012576 x Rp180.000

    Tukang = 0,0113183 x Rp165.000

    Pembantu tukang = 0,006288 x Rp155.000

    Total = Rp3.068,5262
- Perhitungan Biaya Membongkar
  - Upah tenaga kerja = Koefisien pekerja x Harga satuan

    Mandor = 0,0012576 x Rp180.000

    Tukang = 0,0113183 x Rp165.000

    Pembantu tukang = 0,006288 x Rp155.000

    Total = Rp3.068,5262
- Harga satuan pekerjaan menyetel bekisting

  Harga satuan pekerjaan = upah tenaga kerja + biaya material

  = Rp210.779,68

Total biaya menyetel = Harga satuan pekerjaan x volume bekisting

= Rp167.605.681

- Harga satuan pekerjaan memasang bekisting

Harga satuan pekerjaan = upah tenaga kerja

= Rp3.068,5262

Total biaya menyetel = Harga satuan pekerjaan x volume bekisting

= Rp2.440.000

- Harga satuan pekerjaan membongkar bekisting

Harga satuan pekerjaan = upah tenaga kerja

= Rp3.068,5262

Total biaya menyetel = Harga satuan pekerjaan x volume bekisting

= Rp2.440.000

II.Pekerjaan Penulangan Balok Lantai 5-12

Pekerjaaan penulangan terdiri dari membuat bengkokan dan kaitan. Berdasarkan pengerjaaanya, penulangan dilakukan secara manual dengan tangan atau dengan bantuan mesin. Di bawah ini terdapat tabel jam kerja pekerja untuk membuat 100 bengkokan dan kaitan tulangan berdasarkan ukuran tulangan dan cara pengerjaannya. Dibawah ini terdapat tabel jam kerja yang diperlukan untuk membuat 100 bengkokan, kaitan, dan memasang tulangan.

Tabel 6. 2 Jam kerja yang diperlukan untuk membuat 100 bengkokan dan kaitan.

Ukuran besi beton ϕ	Dengan tangan		Dengan mesin	
	Bengkokan, (jam)	Kait, (jam)	Bengkokan, (jam)	Kait, (jam)
1 - ½" (12 mm) kebawah	2 - 4	3 - 6	0,8 - 1,5	1,2 - 2,5
2 - 5/8" (16 mm), ¾ " (19 mm) 7/8" (22 mm)	2,5 - 5	4 - 8	1 - 2	1,6 - 3
3 - 1" (25 mm), 1 1/8" (28,5 mm)	3 - 6	5 - 10	1,2 - 2,5	2 - 4
4 - 1¼" (31,75 mm), 1½" (38,1mm)	4 - 7	6 - 12	1,5 - 3	2,5 - 5

Sumber: Ir. Soedrajat s., Analisa (cara modern) Anggaran Biaya Pelaksanaan, Nova, Bandung, hal. 91 **[1]**

Tabel 6. 3 Jam kerja yang diperlukan untuk memasang 100 tulangan.

Ukuran besi beton ϕ	Panjang batang tulangan (m)		
	Dibawah 3 m	3 - 6 m	6 - 9 m
1 - ½" (12 mm) kebawah	3,5 - 6	5 - 7	6 - 8
2 - 5/8" (16 mm), ¾" (19 mm) 7/8" (22 mm)	4,5 - 7	6 - 8,5	7 - 9,5
3 - 1" (25 mm), 1 1/8" (28,5 mm)	5,5 - 8	7 - 10	8,5 - 11,5
4 - 1¼" (31,75 mm), 1½" (38,1 mm)	6,5 - 9	8 - 12	10 - 14

Sumber: Ir. Soedrajat s., Analisa (cara modern) Anggaran Biaya Pelaksanaan, Nova, Bandung, hal. 92 **[1]**

Keterangan:

Jam kerja bengkokan = 1 jam

Jam kerja mengaitkan = 1,8 jam

Jam kerja memasang = 7,5 jam

Jumlah bengkokan = 40392 buah

Jumlah kaitan = 26928 buah

Jumlah batang = 1814 buah

Volume tulangan = 34334,12 kg

Mandor = 1 orang

Tukang = 10 orang

Pembantu tukang = 9 orang

Jumlah pekerja = 20 orang

Jam kerja per hari = 7 jam

- Kapasitas Produksi

  Membengkokkan tulangan $= \frac{1\ jam}{100}$

  Mengaitkan tulangan $= \frac{1{,}8\ jam}{100}$

  Memasang tulangan $= \frac{7{,}5\ jam}{100}$

- Perhitungan durasi

  Durasi $= \frac{\frac{Jumlah\ bengkokan}{100} \times jam\ kerja}{8\ jam\ kerja/_{hari} \times jml\ pekerja}$

  Membengkokkan tulangan $= \frac{\frac{40392}{100} \times 1\ jam}{7\ jam\ kerja/_{hari} \times 20}$

  $= 3$ hari

  Mengaitkan tulangan $= \frac{\frac{26928}{100} \times 1{,}8\ jam}{7\ jam\ kerja/_{hari} \times 20}$

  $= 4$ hari

  Memasang tulangan $= \frac{\frac{1814}{100} \times 7{,}5\ jam}{7\ jam\ kerja/_{hari} \times 20}$

= 1 hari

- Perhitungan produktivitas

  Produktivitas $= \frac{Volume\ bekisting}{durasi}$

  Bengkok dan kait $= \frac{34334,12}{7}$

  = 4904,8743 kg/hari

  Memasang tulangan $= \frac{34334,12}{1}$

  = 34334,12 kg/hari

- Koefisien Pekerja Membengkokkan dan Mengaitkan Tulangan

  Koefisien pekerja $= \frac{jumlah\ pekerja}{produktivitas}$

  Mandor $= \frac{1}{4904,8743}$ = 0,002039 O.H

  Tukang $= \frac{10}{4904,8743}$ = 0,0020388 O.H

  Pembantu tukang $= \frac{9}{4904,8743}$ = 0,0018349 O.H

- Koefisien Bahan

  Besi tulangan polos/ulir = 1 kg

  Kawat bendrat = 0,1 kg

- Koefisien alat

  Bar bender $= \frac{jumlah\ unit}{produktivitas}$

  $= \frac{1}{4904,874}$ = 0,0002039 unit/jam

- Koefisien Pekerja Memasang Tulangan

Koefisien pekerja $= \frac{jumlah\ pekerja}{produktivitas\ memasang}$

Mandor $= \frac{1}{34334,12} = 0,00002913$ O.H

Tukang $= \frac{10}{34334,12} = 0,0002913$ O.H

Pembantu tukang $= \frac{9}{34334,12} = 0,002621$ O.H

- Koefisien Bahan

  Besi tulangan polos/ulir = 1 kg

  Kawat bendrat = 0,1 kg

- Perhitungan Biaya Membengkokkan dan Mengaitkan Tulangan

  - Upah tenaga kerja = Koefisien pekerja x Harga satuan

    Mandor = 0,002039 x Rp180.000

    Tukang = 0,0020388 x Rp165.000

    Pembantu tukang = 0,0018349 x Rp155.000

    Total = Rp657,50921

  - Biaya material = Koefisien bahan x Harga satuan

    Besi tulangan polos/ulir = 1 kg x Rp9000

    Kawat bendrat = 0,1 kg x Rp15000

    Total = Rp10.500

  - Biaya alat = Koefisien alat x Harga

satuan

Bar bender = 0,0002039 x Rp250.000

Total = Rp50.969706

- Perhitungan Biaya Memasang Tulangan
  - Upah tenaga kerja = Koefisien pekerja x Harga satuan

    Mandor = 0,00002913 x Rp180.000

    Tukang = 0,0002913 x Rp165.000

    Pembantu tukang = 0,002621 x Rp155.000

    Total = Rp93,929887

- Harga satuan pekerjaan membengkokkan dan mengaitkan tulangan

  Harga satuan pekerjaan = upah tenaga kerja + biaya bahan + biaya alat

  = Rp11.208,479

  Total biaya bengkok dan kait = Harga satuan pekerjaan x volume tulangan

  = Rp384.833.260

- Harga satuan pekerjaan memasang tulangan

Harga satuan pekerjaan = upah tenaga kerja

= Rp93,929887

Total biaya memasang = Harga satuan pekerjaan x volume tulangan

= Rp3.225.000

III. Pekerjaan Pengecoran Balok Lantai 5-12

Keterangan:

Volume pengecoran = 129,26 m^3

Efisiensi alat = 0,75

Efisiensi pekerja = 0,8

Efisiensi cuaca = 0,83

Mandor = 1 orang

Tukang = 7 orang

Pembantu tukang = 7 orang

Jumlah pekerja = 15 orang

Jumlah grup = 1 grup

- Perhitungan truck mixer

  Delivery capacity = 50 m^3

  Kapasitas = 7 m^3

  Kebutuhan jumlah unit = volume cor / kapasitas truck mixer

= 129,26 m^3 / 7 m^3

= 19 unit

Kapasitas produksi = Delivery capacity x Efisiensi alat x Efisiensi pekerja x Efisiensi cuaca

= 50 m^3 x 0,75 x 0,8 x 0,83

= 24,9 m^3/jam

- Waktu persiapan

  Pengaturan posisi = 5 menit

  Pemasangan pompa = 10 menit

  Idle time = 5 menit

  Total waktu persiapan = 20 menit

- Waktu tambahan

  Pergantian truck = jumlah truck x 5 menit

  = 95 menit

  Pengujian slump = jumlah truck x 5 menit

  = 95 menit

  Total waktu tambahan = 190 menit

- Waktu operasional pengecoran

  Waktu operasional = $\frac{Volume\ beton\ (m^3)}{\text{kapasitas produksi} \times jml\ grup} \times 60$

$$= \frac{129{,}26\ (m^3)}{24{,}9\frac{\text{m3}}{\text{jam}} \times 1} \times 60$$

= 311,46988 menit

- Waktu pasca pengecoran

  Pembersihan pompa = 5 menit

  Pembongkaran pompa = 10 menit

  Total waktu pasca = 15 menit

- Total waktu pengecoran = waktu persiapan + waktu tambahan + waktu operasional + waktu pasca

  = 536,46988 menit

  = 2 hari

- Produktivitas = volume cor / durasi

  = 129,26 m^3 / 2 hari

  = 64,63 m^3/hari

- Koefisien pekerja

  Koefisien pekerja = $\frac{jumlah\ pekerja}{produktivitas}$

  Mandor = $\frac{1}{64{,}63}$ = 0,0154727 O.H

  Tukang = $\frac{7}{64{,}63}$ = 0,1083088 O.H

Pembantu tukang $= \frac{7}{64,63}$ = 0,1083088 O.H

- Koefisien bahan

  Beton ready mix K-350 = 1 m^3

- Koefisien alat

  Concrete pump $= \frac{jumlah\ unit}{produktivitas}$

  $= \frac{1}{64,63}$ = 0,0154727 unit/jam

  Concrete vibrator $= \frac{jumlah\ unit}{produktivitas}$

  $= \frac{1}{64,63}$ = 0,0154727 unit/jam

- Perhitungan biaya pengecoran

  - Upah tenaga kerja = Koefisien pekerja x Harga satuan

    Mandor = 0,0154727 x Rp180.000

    Tukang = 0,1083088 x Rp165.000

    Pembantu tukang = 0,1083088 x Rp155.000

    Total = Rp37.443,911

  - Biaya material = Koefisien bahan x Harga satuan

    Beton ready mix K-350 = 1 m^2 x Rp910.000

    Total = Rp910.000

  - Biaya alat = Koefisien alat x

Harga satuan

Concrete pump = 0,0154727 x Rp5.500.000

Concrete vibrator = 0,0154727 x Rp250.000

Total = Rp 88.967,972

- Harga satuan pekerjaan pengecoran balok lantai 5

Harga satuan pekerjaan = upah tenaga kerja +biaya bahan + biaya alat

= Rp1.036.411,9

Total biaya menyetel = Harga satuan pekerjaan x volume cor

= Rp133.966.600

5.1.1.2 Pekerjaan Pelat Lantai 5-12

I. Pekerjaan Bekisting Pelat Lantai 5-12

Keterangan:

Jam kerja menyetel = 8 jam

Jam kerja memasang = 3,5 jam

Jam kerja membongkar = 3,5 jam

Volume bekisting = 923,15 m^2

Mandor = 1 orang

Tukang = 9 orang

Pembantu tukang = 5 orang

Jumlah pekerja = 15 orang

Jam kerja per hari = 7 jam

- Kapasitas Produksi

  Menyetel bekisting = $\frac{8\ jam}{10m^2}$

  Memasang bekisting = $\frac{3{,}5\ jam}{10m^2}$

  Membongkar dan membersihkan = $\frac{3{,}5\ jam}{10m^2}$

- Perhitungan Durasi

  Durasi = kapasitas produksi x volume bekisting

  Menyetel bekisting = $\frac{8}{10m^2}\ x$ 923,15 m^2

  = 738,52 jam = 8 hari

  Memasang bekisting = $\frac{3{,}5\ jam}{10m^2}\ x$ 923,15 m^2

  = 0,35 jam = 1 hari

  Membongkar dan membersihkan =

$\frac{3{,}5\ jam}{10m^2}$ x 923,15 m^2 = 3,15 jam = 1 hari

- Perhitungan produktivitas

  Produktivitas $= \frac{Volume\ bekisting}{durasi}$

  Menyetel bekisting $= \frac{923{,}15}{8}$

  $= 115{,}39375\ m^2/hari$

  Memasang bekisting $= \frac{923{,}15}{1}$

  $= 923{,}15\ m^2/hari$

  Membongkar dan membersihkan $= \frac{923{,}15}{1}$

  $= 923{,}15\ m^2/hari$

- Koefisien Pekerja Menyetel Bekisting

  Koefisien pekerja $= \frac{jumlah\ pekerja}{produktivitas\ menyetel}$

  Mandor $= \frac{1}{115{,}39375} = 0{,}008666$ O.H

  Tukang $= \frac{9}{115{,}39375} = 0{,}0779938$ O.H

  Pembantu tukang $= \frac{5}{115{,}39375} = 0{,}0433299$ O.H

- Koefisien Pekerja Memasang Bekisting

  Koefisien pekerja $= \frac{jumlah\ pekerja}{produktivitas\ memasang}$

  Mandor $= \frac{1}{923{,}15} = 0{,}0010832$O.H

  Tukang $= \frac{9}{923{,}15} = 0{,}0097492$ O.H

Pembantu tukang $= \frac{5}{923,15} = 0,0054162$ O.H

- Koefisien Pekerja Membongkar Bekisting

  Koefisien pekerja $= \frac{jumlah\ pekerja}{produktivitas\ membongkar}$

  Mandor $= \frac{1}{795,17} = 0,0010832$ O.H

  Tukang $= \frac{9}{795,17} = 0,0097492$ O.H

  Pembantu tukang $= \frac{5}{795,17} = 0,0054162$ O.H

- Koefisien Bahan

  Bekisting = 1 m^2

  Minyak bekisting = 1 liter

- Perhitungan Biaya Menyetel

  - Upah tenaga kerja = Koefisien pekerja x Harga satuan

    Mandor = 0,008666 x Rp180.000

    Tukang = 0,0779938 x Rp165.000

    Pembantu tukang = 0,0433299 x Rp155.000

    Total = Rp21.144,993

  - Biaya material = Koefisien bahan x Harga satuan

    Bekisting = 1 m^2 x Rp159.300

    Minyak bekisting = 1 liter x Rp30.000

    Total = Rp189.300

- Perhitungan Biaya Memasang
  - Upah tenaga kerja = Koefisien pekerja x Harga satuan
    Mandor = 0,0010832 x Rp180.000
    Tukang = 0,0097492 x Rp165.000
    Pembantu tukang = 0,0054162 x Rp155.000
    Total = Rp2.643,1241
- Perhitungan Biaya Membongkar
  - Upah tenaga kerja = Koefisien pekerja x Harga satuan
    Mandor = 0,0010832 x Rp180.000
    Tukang = 0,0097492 x Rp165.000
    Pembantu tukang = 0,0054162 x Rp155.000
    Total = Rp2.643,1241
- Harga satuan pekerjaan menyetel bekisting

  Harga satuan pekerjaan = upah tenaga kerja + biaya material

  = Rp210.444,99

  Total biaya menyetel = Harga satuan pekerjaan x volume bekisting

  = Rp194.272.295

- Harga satuan pekerjaan memasang bekisting

  Harga satuan pekerjaan = upah tenaga kerja

  = Rp2.643,1241

  Total biaya menyetel = Harga satuan pekerjaan x volume bekisting

  = Rp2.440.000

- Harga satuan pekerjaan membongkar bekisting

  Harga satuan pekerjaan = upah tenaga kerja

  = Rp2.643,1241

  Total biaya membongkar = Harga satuan pekerjaan x volume bekisting

  = Rp2.440.000

II. Pekerjaan Penulangan Pelat Lantai 5-12

Keterangan:

Volume tulangan = 11355,45 kg

Luas tulangan = 1139,9386 m^2

Mandor = 1 orang

Tukang = 5 orang

Pembantu tukang = 4 orang

Jumlah pekerja = 10 orang

Jam kerja per hari = 7 jam

- Kapasitas Produksi = 164,5 m^2/hari
- Perhitungan durasi

  Durasi $= \frac{\frac{luas\ tulangan}{kapasitas\ produksi}}{jumlah\ pekerja}$

  $= \frac{\frac{1139,9386}{164,5}}{10}$

  = 0,6929718 hari = 1 hari
- Perhitungan produktivitas

  Produktivitas $= \frac{luas}{durasi}$

  Produktivitas $= \frac{1139,9386}{1}$

  = 1139,9386 m^2/hari
- Koefisien Pekerja Memasang tulangan

  Koefisien pekerja $= \frac{jumlah\ pekerja}{produktivitas}$

  Mandor $= \frac{1}{4904,8743}$ = 0,008772 O.H

Tukang $= \frac{5}{4904,8743}$ = 0,0043862 O.H

Pembantu tukang $= \frac{4}{4904,8743}$ = 0,003509 O.H

- Koefisien Bahan

  Wiremesh M6-150 = 0,0710565 lembar

  Kawat bendrat = 0,1 kg

- Perhitungan Biaya Memasang Tulangan

  - Upah tenaga kerja = Koefisien pekerja x Harga satuan

    Mandor = 0,008772 x Rp180.000

    Tukang = 0,0043862 x Rp155.000

    Pembantu tukang = 0,003509 x Rp155.000

    Total = Rp1.425,5154

  - Biaya bahan = koefisien bahan x harga Satuan

    Wiremesh M6-150 = Rp639,50813

    Kawat bendrat = Rp1500

    Total = Rp2.139,5081

  - Harga satuan pekerjaan memasang tulangan

    Harga satuan pekerjaan = upah tenaga kerja + biaya bahan

    = Rp3.565,0235

    = Rp40.443.231

III. Pekerjaan Pengecoran Pelat Lantai 5-12

Keterangan:

Volume pengecoran = 138,47 m^3

Efisiensi alat = 0,75

Efisiensi pekerja = 0,8

Efisiensi cuaca = 0,83

Mandor = 1 orang

Tukang = 7 orang

Pembantu tukang = 7 orang

Jumlah pekerja = 15 orang

Jumlah grup = 1 grup

- Perhitungan truck mixer

  Delivery capacity = 50 m^3

  Kapasitas = 7 m^3

  Kebutuhan jumlah unit = volume cor / kapasitas truck mixer
  = 138,47 m^3 / 7 m^3
  = 20 unit

  Kapasitas produksi = Delivery capacity x Efisiensi alat x Efisiensi pekerja x Efisiensi cuaca
  = 50 m^3 x 0,75 x 0,8 x 0,83

= 24,9 m^3/jam

- Waktu persiapan

  Pengaturan posisi = 5 menit

  Pemasangan pompa = 10 menit

  Idle time = 5 menit

  Total waktu persiapan = 20 menit

- Waktu tambahan

  Pergantian truck = jumlah truck x 5 menit

  = 100 menit

  Pengujian slump = jumlah truck x 5 menit

  = 100 menit

  Total waktu tambahan = 200 menit

- Waktu operasional pengecoran

  Waktu operasional = $\frac{Volume\ beton\ (m^3)}{\text{kapasitas produksi} \times jml\ grup} \times 60$

  $= \frac{138{,}47\ (m^3)}{24{,}9\frac{m3}{jam} \times 1} \times 60$

  = 333,66265 menit

- Waktu pasca pengecoran

  Pembersihan pompa = 5 menit

  Pembongkaran pompa = 10 menit

  Total waktu pasca = 15 menit

- Total waktu pengecoran = waktu persiapan + waktu tambahan + waktu operasional + waktu pasca
  = 568,66265menit
  = 2 hari
- Produktivitas = volume cor / durasi
  = 138,47 m^3 / 2 hari
  = 69,235 m^3/hari
- Koefisien pekerja

  Koefisien pekerja $= \frac{jumlah\ pekerja}{produktivitas}$

  Mandor $= \frac{1}{64,63}$ = 0,0144436 O.H

  Tukang $= \frac{7}{64,63}$ = 0,1011049 O.H

  Pembantu tukang $= \frac{7}{64,63}$ = 0,1011049 O.H
- Koefisien bahan

  Beton ready mix K-350 = 1 m^3
- Koefisien alat

  Concrete pump $= \frac{jumlah\ unit}{produktivitas}$
  $= \frac{1}{69,235}$ = 0,0144436 unit/jam

  Concrete vibrator $= \frac{jumlah\ unit}{produktivitas}$
  $= \frac{1}{69,235}$ = 0,0144436 unit/jam

- Perhitungan biaya pengecoran
  - Upah tenaga kerja = Koefisien pekerja x Harga satuan
    Mandor = 0,0144436 x Rp180.000
    Tukang = 0,1011049 x Rp165.000
    Pembantu tukang = 0,1011049 x Rp155.000
    Total = Rp34.953,42

  - Biaya material = Koefisien bahan x Harga satuan
    Beton ready mix K-350 = 1 m^2 x Rp910.000
    Total = Rp910.000
  - Biaya alat = Koefisien alat x Harga satuan
    Concrete pump = 0,0144436 x Rp5.500.000
    Concrete vibrator = 0,0144436 x Rp250.000
    Total = Rp83.050,48
- Harga satuan pekerjaan pengecoran pelat lantai 5

  Harga satuan pekerjaan = upah tenaga kerja +biaya bahan + biaya alat

  = Rp1.028.003,0

  Total biaya mengecor = Harga satuan pekerjaan x

volume cor

= Rp142.347.700

5.1.1.3 Pekerjaan Kolom Lantai 5-12

I. Pekerjaan Bekisting Kolom Lantai 5-12

Keterangan:

Jam kerja menyetel = 8 jam

Jam kerja memasang = 3,5 jam

Jam kerja membongkar = 3,5 jam

Volume bekisting = 306,56 m^2

Mandor = 1 orang

Tukang = 6 orang

Pembantu tukang = 5 orang

Jumlah pekerja = 12 orang

Jam kerja per hari = 7 jam

- Kapasitas Produksi

  Menyetel bekisting = $\frac{8\ jam}{10m^2}$

  Memasang bekisting = $\frac{3{,}5\ jam}{10m^2}$

  Membongkar dan membersihkan = $\frac{3{,}5\ jam}{10m^2}$

- Perhitungan Durasi

  Durasi = kapasitas produksi x volume bekisting

  Menyetel bekisting = $\frac{8}{10m^2}$ x 306,56 m^2

  = 245,248 jam = 3 hari

  Memasang bekisting = $\frac{3{,}5\ jam}{10m^2}$ x 306,56 m^2

  = 0,35 jam = 1 hari

  Membongkar dan membersihkan =

  $\frac{3{,}5\ jam}{10m^2}$ x 306,56 m^2 = 2,1 jam = 1 hari

- Perhitungan produktivitas

  Produktivitas = $\frac{Volume\ bekisting}{durasi}$

  Menyetel bekisting = $\frac{306{,}56}{3}$

  = 102.18667 m^2/hari

  Memasang bekisting = $\frac{306{,}56}{1}$

  = 306,56 m^2/hari

  Membongkar dan membersihkan = $\frac{306{,}56}{1}$

  = 306,56 m^2/hari

- Koefisien Pekerja Menyetel Bekisting

Koefisien pekerja $= \frac{jumlah\ pekerja}{produktivitas\ menyetel}$

Mandor $= \frac{1}{102.18667} = 0{,}009786$ O.H

Tukang $= \frac{6}{102.18667} = 0{,}0587161$ O.H

Pembantu tukang $= \frac{5}{102.18667} = 0{,}0489301$ O.H

- Koefisien Pekerja Memasang Bekisting

  Koefisien pekerja $= \frac{jumlah\ pekerja}{produktivitas\ memasang}$

  Mandor $= \frac{1}{306{,}56} = 0{,}003262$ O.H

  Tukang $= \frac{6}{306{,}56} = 0{,}019572$ O.H

  Pembantu tukang $= \frac{5}{306{,}56} = 0{,}01631$ O.H

- Koefisien Pekerja Membongkar Bekisting

  Koefisien pekerja $= \frac{jumlah\ pekerja}{produktivitas\ membongkar}$

  Mandor $= \frac{1}{306{,}56} = 0{,}003262$ O.H

  Tukang $= \frac{6}{306{,}56} = 0{,}019572$ O.H

  Pembantu tukang $= \frac{5}{306{,}56} = 0{,}01631$ O.H

- Koefisien Bahan

  Bekisting = 1 m^2

  Minyak bekisting = 1 liter

- Perhitungan Biaya Menyetel

- Upah tenaga kerja = Koefisien pekerja x Harga satuan
  Mandor = 0,009786 x Rp180.000
  Tukang = 0,0587161 x Rp165.000
  Pembantu tukang = 0,0489301 x Rp155.000
  Total = Rp19.033,794
- Biaya material = Koefisien bahan x Harga satuan
  Bekisting = 1 m^2 x Rp159.300
  Minyak bekisting = 1 liter x Rp30.000
  Total = Rp189.300

▪ Perhitungan Biaya Memasang

- Upah tenaga kerja = Koefisien pekerja x Harga satuan
  Mandor = 0,003262 x Rp180.000
  Tukang = 0,019572 x Rp165.000
  Pembantu tukang = 0,01631 x Rp155.000
  Total = Rp6.344,5981

▪ Perhitungan Biaya Membongkar

- Upah tenaga kerja = Koefisien pekerja x Harga satuan
  Mandor = 0,003262 x Rp180.000
  Tukang = 0,019572 x Rp165.000

Pembantu tukang = 0,01631 x Rp155.000

Total = Rp6.344,5981

- Harga satuan pekerjaan menyetel bekisting

  Harga satuan pekerjaan = upah tenaga kerja + biaya material

  = Rp208.333,79

  Total biaya menyetel = Harga satuan pekerjaan x volume bekisting

  = Rp63.866.808

- Harga satuan pekerjaan memasang bekisting

  Harga satuan pekerjaan = upah tenaga kerja

  = Rp6.344,5981

  Total biaya menyetel = Harga satuan pekerjaan x volume bekisting

  = Rp1.945.000

- Harga satuan pekerjaan membongkar bekisting

  Harga satuan pekerjaan = upah tenaga kerja

= Rp6.344,5981

Total biaya membongkar = Harga satuan pekerjaan x volume bekisting

= Rp1.945.000

II. Pekerjaan Penulangan Kolom Lantai 5-12

Keterangan:

Jam kerja bengkokan = 1 jam

Jam kerja mengaitkan = 1,8 jam

Jam kerja memasang = 7,5 jam

Jumlah bengkokan = 24490 buah

Jumlah kaitan = 16328 buah

Jumlah batang = 1103 buah

Volume tulangan = 20819,12 kg

Mandor = 1 orang

Tukang = 10 orang

Pembantu tukang = 9 orang

Jumlah pekerja = 20 orang

Jam kerja per hari = 7 jam

- Kapasitas Produksi

  Membengkokkan tulangan $= \frac{1\ jam}{100}$

  Mengaitkan tulangan $= \frac{1{,}8\ jam}{100}$

  Memasang tulangan $= \frac{7{,}5\ jam}{100}$

- Perhitungan durasi

  Durasi $= \frac{\frac{Jumlah\ bengkokan}{100} \times jam\ kerja}{7\ jam\ kerja/_{hari} \times jml\ pekerja}$

  Membengkokkan tulangan $= \frac{\frac{24490}{100} \times 1\ jam}{7\ jam\ kerja/_{hari} \times 20}$

  $= 3$ hari

  Mengaitkan tulangan $= \frac{\frac{16328}{100} \times 1{,}8\ jam}{7\ jam\ kerja/_{hari} \times 20}$

  $= 3$ hari

  Memasang tulangan $= \frac{\frac{1103}{100} \times 7{,}5\ jam}{7\ jam\ kerja/_{hari} \times 20}$

  $= 1$ hari

- Perhitungan produktivitas

  Produktivitas $= \frac{Volume}{durasi}$

  Bengkok dan kait $= \frac{20819{,}12}{5}$

= 3469,5833 kg/hari

Memasang tulangan $= \frac{20819,12}{1}$

= 20819,12 kg/hari

- Koefisien Pekerja Membengkokkan dan Mengaitkan Tulangan

  Koefisien pekerja $= \frac{jumlah\ pekerja}{produktivitas}$

  Mandor $= \frac{1}{3469,5833} = 0,0002882$ O.H

  Tukang $= \frac{10}{3469,5833} = 0,002882$ O.H

  Pembantu tukang $= \frac{9}{3469,5833} = 0,0025938$ O.H

- Koefisien Bahan

  Besi tulangan polos/ulir = 1 kg

  Kawat bendrat = 0,1 kg

- Koefisien alat

  Bar bender $= \frac{jumlah\ unit}{produktivitas}$

  $= \frac{1}{3469,5833} = 0,0002882$ unit/jam

- Koefisien Pekerja Memasang Tulangan

  Koefisien pekerja $= \frac{jumlah\ pekerja}{produktivitas\ memasang}$

  Mandor $= \frac{1}{20819,12} = 0,00004803$ O.H

  Tukang $= \frac{10}{20819,12} = 0,0004803$ O.H

Pembantu tukang = $\frac{9}{20819,12}$ = 0,0004323 O.H

- Koefisien Bahan

  Besi tulangan polos/ulir = 1 kg

  Kawat bendrat = 0,1 kg

- Perhitungan Biaya Membengkokkan dan Mengaitkan Tulangan

  - Upah tenaga kerja = Koefisien pekerja x Harga satuan

    Mandor = 0,0002882 x Rp180.000

    Tukang = 0,002882 x Rp165.000

    Pembantu tukang = 0,0025938 x Rp155.000

    Total = Rp929,4341

  - Biaya material = Koefisien bahan x Harga satuan

    Besi tulangan polos/ulir = 1 kg x Rp9000

    Kawat bendrat = 0,1 kg x Rp15000

    Total = Rp10.500

  - Biaya alat = Koefisien alat x Harga satuan

    Bar bender = 0,0002882 x Rp250.000

    Total = Rp72,049155

- Perhitungan Biaya Memasang Tulangan

  - Upah tenaga kerja = Koefisien pekerja x Harga

satuan

Mandor = 0,00004803 x Rp180.000

Tukang = 0,0004803 x Rp165.000

Pembantu tukang = 0,0004323 x Rp155.000

Total = Rp154.90568

- Harga satuan pekerjaan membengkokkan dan mengaitkan tulangan

  Harga satuan pekerjaan = upah tenaga kerja + biaya bahan + biaya alat

  = Rp11.501.483

  Total biaya bengkok dan kait = Harga satuan pekerjaan x volume tulangan

  = Rp239.450.760

- Harga satuan pekerjaan memasang tulangan

  Harga satuan pekerjaan = upah tenaga kerja

  = Rp154.90568

  Total biaya memasang = Harga satuan pekerjaan x volume tulangan

= Rp3.225.000

III. Pekerjaan Pengecoran Kolom Lantai 5-12

Keterangan:

Volume pengecoran	= 85,74 m^3
Efisiensi alat	= 0,75
Efisiensi pekerja	= 0,8
Efisiensi cuaca	= 0,83
Mandor	= 1 orang
Tukang	= 7 orang
Pembantu tukang	= 7 orang
Jumlah pekerja	= 15 orang
Jumlah grup	= 1 grup

- Perhitungan truck mixer

Delivery capacity	= 50 m^3
Kapasitas	= 7 m^3
Kebutuhan jumlah unit mixer	= volume cor / kapasitas truck
	= 85,74 m^3 / 7 m^3
	= 13 unit
Kapasitas produksi	= Delivery capacity x Efisiensi alat x Efisiensi pekerja x Efisiensi cuaca

= 50 m^3 x 0,75 x 0,8 x 0,83

= 24,9 m^3/jam

- Waktu persiapan

  Pengaturan posisi = 5 menit

  Pemasangan pompa = 2 menit

  Idle time = 5 menit

  Total waktu persiapan = 12 menit

- Waktu tambahan

  Pergantian truck = 5 menit

  Pengujian slump = 5 menit

  Total waktu tambahan = 10 menit

- Waktu pengangkatan

  Hoisting = 0,12 menit

  Slewing = 3,27 menit

  Trolley = 0,15 menit

  Travelling = 0,04 menit

  Total waktu pengangkatan = 3,58 menit

- Kapasitas bucket cor = 0,8 m^3

  Produktivitas bucket cor =

$$\frac{kapasitas\ bucket\ cor\ x\ E.alat\ x\ E.pekerja\ x\ E.cuaca}{total\ waktu\ pengangkatan\ x\ 2}$$

= 3,3385475 m^3/jam

- Waktu operasional pengecoran

Waktu operasional = $\frac{Volume\ beton\ (m^3)}{\text{kapasitas produksi} \times jml\ grup} \times 60$

$= \frac{85{,}74\ (m^3)}{24{,}9\frac{\text{m3}}{\text{jam}} \times 1} \times 60$

= 1540,9096 menit

- Waktu pasca pengecoran

  Persiapan kembali = 10 menit

  Total waktu pasca = 10 menit

- Total waktu pengecoran = waktu persiapan
  waktu tambahan +
  waktu pengangkatan
  + waktu operasional
  + waktu pasca
  = 1572,9096 menit
  = 4 hari

- Produktivitas = volume cor / durasi

  = 85,74 m^3 / 4 hari

  = 21,435 m^3/hari

- Koefisien pekerja

  Koefisien pekerja = $\frac{jumlah\ pekerja}{produktivitas}$

  Mandor = $\frac{1}{21{,}435}$ = 0,0466527 O.H

Tukang $= \frac{7}{21,435}$ = 0,3265687 O.H

Pembantu tukang $= \frac{7}{21,435}$ = 0,3265687 O.H

- Koefisien bahan

  Beton ready mix K-500 = 1 m^3

- Koefisien alat

  Concrete pump $= \frac{jumlah\ unit}{produktivitas}$

  $= \frac{1}{21,435}$ = 0,0466527 unit/jam

  Concrete vibrator $= \frac{jumlah\ unit}{produktivitas}$

  $= \frac{1}{21,435}$ = 0,0466527 unit/jam

- Perhitungan biaya pengecoran

  - Upah tenaga kerja = Koefisien pekerja x Harga satuan

    Mandor = 0,0466527 x Rp180.000

    Tukang = 0,3265687 x Rp165.000

    Pembantu tukang = 0,3265687 x Rp155.000

    Total = Rp112.899,46

  - Biaya material = Koefisien bahan x Harga satuan

    Beton ready mix K-350 = 1 m^2 x Rp1.050.000

    Total = Rp1.050.000

- Biaya alat = Koefisien alat x Harga satuan

  Concrete bucket = 0,0466527 x Rp50.000

  Concrete vibrator = 0,0466527 x Rp250.000

  Total = Rp13.995,801

- Harga satuan pekerjaan pengecoran pelat lantai 5-12

  Harga satuan pekerjaan = upah tenaga kerja +biaya bahan + biaya alat

  = Rp1.176.895,3

  Total biaya mengecor = Harga satuan pekerjaan x volume cor

  = Rp100.907.000

5.1.1.4 Pekerjaan Shear Wall Lantai 5-12

I. Pekerjaan Bekisting Shear Wall Lantai 5-12

Keterangan:

Jam kerja menyetel = 8 jam

Jam kerja memasang = 5 jam

Jam kerja membongkar = 4 jam

Volume bekisting = 411,59 m^2

Mandor = 1 orang

Tukang = 6 orang

Pembantu tukang = 5 orang

Jumlah pekerja = 12 orang

Jam kerja per hari = 7 jam

- Kapasitas Produksi

  Menyetel bekisting = $\frac{8\ jam}{10m^2}$

  Memasang bekisting = $\frac{3{,}5\ jam}{10m^2}$

  Membongkar dan membersihkan = $\frac{3{,}5\ jam}{10m^2}$

- Perhitungan Durasi

  Durasi = kapasitas produksi x volume bekisting

  Menyetel bekisting = $\frac{8}{10m^2}\ x$ 411,59 m^2

  = 329,217 jam = 4 hari

  Memasang bekisting = $\frac{5\ jam}{10m^2}\ x$ 411,59 m^2

  = 0,5 jam = 1 hari

  Membongkar dan membersihkan =

$\frac{4\ jam}{10m^2}$ x 411,59 m^2 = 2,4 jam = 1 hari

- Perhitungan produktivitas

  Produktivitas $= \frac{Volume\ bekisting}{durasi}$

  Menyetel bekisting $= \frac{411,59}{3}$

  $= 102.8975\ m^2$/hari

  Memasang bekisting $= \frac{411,59}{1}$

  $= 411,59\ m^2$/hari

  Membongkar dan membersihkan $= \frac{411,59}{1}$

  $= 411,59\ m^2$/hari

- Koefisien Pekerja Menyetel Bekisting

  Koefisien pekerja $= \frac{jumlah\ pekerja}{produktivitas\ menyetel}$

  Mandor $= \frac{1}{102.8975} = 0,0097184$ O.H

  Tukang $= \frac{6}{102.8975} = 0,0583105$ O.H

  Pembantu tukang $= \frac{5}{102.8975} = 0,048592$ O.H

- Koefisien Pekerja Memasang Bekisting

  Koefisien pekerja $= \frac{jumlah\ pekerja}{produktivitas\ memasang}$

  Mandor $= \frac{1}{411,59} = 0,0024296$ O.H

  Tukang $= \frac{6}{411,59} = 0,0145776$ O.H

Pembantu tukang $= \frac{5}{411,59} = 0,012148$ O.H

- Koefisien Pekerja Membongkar Bekisting

  Koefisien pekerja $= \frac{jumlah\ pekerja}{produktivitas\ membongkar}$

  Mandor $= \frac{1}{411,59} = 0,0024296$ O.H

  Tukang $= \frac{6}{411,59} = 0,0145776$ O.H

  Pembantu tukang $= \frac{5}{411,59} = 0,012148$ O.H

- Koefisien Bahan

  Bekisting = 1 m^2

  Minyak bekisting = 1 liter

- Perhitungan Biaya Menyetel

  - Upah tenaga kerja = Koefisien pekerja x Harga Satuan

    Mandor = 0,0097184x Rp180.000

    Tukang = 0,0583105 x Rp165.000

    Pembantu tukang = 0,048592 x Rp155.000

    Total = Rp18.902.306

  - Biaya material = Koefisien bahan x Harga satuan

    Bekisting = 1 m^2 x Rp159.300

    Minyak bekisting = 1 liter x Rp30.000

Total = Rp189.300

- Perhitungan Biaya Memasang
  - Upah tenaga kerja = Koefisien pekerja x Harga satuan
    Mandor = 0,0024296 x Rp180.000
    Tukang = 0,0145776 x Rp165.000
    Pembantu tukang = 0,012148 x Rp155.000
    Total = Rp4.725,5764
- Perhitungan Biaya Membongkar
  - Upah tenaga kerja = Koefisien pekerja x Harga satuan
    Mandor = 0,0024296 x Rp180.000
    Tukang = 0,0145776 x Rp165.000
    Pembantu tukang = 0,012148 x Rp155.000
    Total = Rp4.725,5764
- Harga satuan pekerjaan menyetel bekisting

  Harga satuan pekerjaan = upah tenaga kerja + biaya material

  = Rp208.202,31

  Total biaya menyetel = Harga satuan pekerjaan x volume bekisting

= Rp85.693.987

- Harga satuan pekerjaan memasang bekisting

  Harga satuan pekerjaan = upah tenaga kerja

  = Rp4.725,5764

  Total biaya memasang = Harga satuan pekerjaan x volume bekisting

  = Rp1.945.000

- Harga satuan pekerjaan membongkar bekisting

  Harga satuan pekerjaan = upah tenaga kerja

  = Rp4.725,5764

  Total biaya membongkar = Harga satuan pekerjaan x volume bekisting

  = Rp1.945.000

II. Pekerjaan Penulangan Shear Wall Lantai 5-12

Keterangan:

Jam kerja bengkokan = 1,5 jam

Jam kerja mengaitkan = 2,5 jam

Jam kerja memasang = 6 jam

Jumlah bengkokan = 17325 buah

Jumlah kaitan = 13426 buah

Jumlah batang = 5452 buah

Volume tulangan = 12783,65 kg

Mandor = 1 orang

Tukang = 10 orang

Pembantu tukang = 9 orang

Jumlah pekerja = 20 orang

Jam kerja per hari = 7 jam

- Kapasitas Produksi

  Membengkokkan tulangan $= \frac{1\ jam}{100}$

  Mengaitkan tulangan $= \frac{2{,}5\ jam}{100}$

  Memasang tulangan $= \frac{6\ jam}{100}$

- Perhitungan durasi

Durasi $= \frac{\frac{Jumlah\ bengkokan}{100} \times jam\ kerja}{7\ jam\ kerja/_{hari} \times jml\ pekerja}$

Membengkokkan tulangan $= \frac{\frac{17325}{100} \times 1{,}5\ jam}{7\ jam\ kerja/_{hari} \times 20}$

$= 2$ hari

Mengaitkan tulangan $= \frac{\frac{13426}{100} \times 2{,}5\ jam}{7\ jam\ kerja/_{hari} \times 20}$

$= 3$ hari

Memasang tulangan $= \frac{\frac{5452}{100} \times 6\ jam}{7\ jam\ kerja/_{hari} \times 20}$

$= 3$ hari

- Perhitungan produktivitas

  Produktivitas $= \frac{Volume}{durasi}$

  Bengkok dan kait $= \frac{12783{,}65}{5}$

  $= 2.556{,}73$ kg/hari

  Memasang tulangan $= \frac{12783{,}65}{3}$

  $= 4.261{,}2167$ kg/hari

- Koefisien Pekerja Membengkokkan dan Mengaitkan Tulangan

  Koefisien pekerja $= \frac{jumlah\ pekerja}{produktivitas}$

  Mandor $= \frac{1}{2.556{,}73} = 0{,}0003911$ O.H

Tukang $= \frac{10}{2.556,73}$ = 0,0039112 O.H

Pembantu tukang $= \frac{9}{2.556,73}$ = 0,0035201 O.H

- Koefisien Bahan

  Besi tulangan polos/ulir = 1 kg

  Kawat bendrat = 0,1 kg

- Koefisien alat

  Bar bender $= \frac{jumlah\ unit}{produktivitas}$

  $= \frac{1}{2.556,73}$ = 0,0003911 unit/jam

- Koefisien Pekerja Memasang Tulangan

  Koefisien pekerja $= \frac{jumlah\ pekerja}{produktivitas\ memasang}$

  Mandor $= \frac{1}{4261,2167}$ = 0,0002347 O.H

  Tukang $= \frac{10}{4261,2167}$ = 0,0023467 O.H

  Pembantu tukang $= \frac{9}{4.261,2167}$ = 0,0021121 O.H

- Koefisien Bahan

  Besi tulangan polos/ulir = 1 kg

  Kawat bendrat = 0,1 kg

- Perhitungan Biaya Membengkokkan dan Mengaitkan Tulangan

  - Upah tenaga kerja = Koefisien pekerja x Harga satuan

Mandor = 0,0003911 x Rp180.000

Tukang = 0,0039112 x Rp165.000

Pembantu tukang = 0,0035201 x Rp155.000

Total = Rp1.261,3768

- Biaya material = Koefisien bahan x Harga satuan

  Besi tulangan polos/ulir = 1 kg x Rp9000

  Kawat bendrat = 0,1 kg x Rp15000

  Total = Rp10.500

- Biaya alat = Koefisien alat x Harga satuan

  Bar bender = 0,0003911 x Rp250.000

  Total = Rp97,78115

- Perhitungan Biaya Memasang Tulangan

  - Upah tenaga kerja = Koefisien pekerja x Harga satuan

    Mandor = 0,0002347 x Rp180.000

    Tukang = 0,0023467 x Rp165.000

    Pembantu tukang = 0,0021121 x Rp155.000

    Total = Rp756,8261

- Harga satuan pekerjaan membengkokkan dan mengaitkan tulangan

Harga satuan pekerjaan = upah tenaga kerja + biaya bahan + biaya alat

= Rp11.859,158

Total biaya bengkok dan kait = Harga satuan pekerjaan x volume tulangan

= Rp151.603.325

- Harga satuan pekerjaan memasang tulangan

Harga satuan pekerjaan = upah tenaga kerja

= Rp756,8261

Total biaya memasang = Harga satuan pekerjaan x volume tulangan

= Rp9.675.000

III. Pekerjaan Pengecoran Shear Wall Lantai 5-12

Keterangan:

Volume pengecoran = 98,78 m^3

Efisiensi alat = 0,75

Efisiensi pekerja = 0,8

Efisiensi cuaca = 0,83

Mandor = 1 orang

Tukang = 7 orang

Pembantu tukang = 7 orang

Jumlah pekerja = 15 orang

Jumlah grup = 1 grup

- Perhitungan truck mixer

  Delivery capacity = 50 m^3

  Kapasitas = 7 m^3

  Kebutuhan jumlah unit = volume cor / kapasitas truck mixer

  = 85,74 m^3 / 7 m^3

  = 15 unit

  Kapasitas produksi = Delivery capacity x Efisiensi alat x Efisiensi pekerja x Efisiensi cuaca

  = 50 m^3 x 0,75 x 0,8 x 0,83

  = 24,9 m^3/jam

- Waktu persiapan

  Pengaturan posisi = 5 menit

  Pemasangan pompa = 2 menit

  Idle time = 5 menit

  Total waktu persiapan = 12 menit

- Waktu tambahan

Pergantian truck = 5 menit

Pengujian slump = 5 menit

Total waktu tambahan = 10 menit

- Waktu pengangkatan

Hoisting = 0,12 menit

Slewing = 3,27 menit

Trolley = 0,15 menit

Travelling = 0,04 menit

Total waktu pengangkatan = 3,58 menit

- Kapasitas bucket cor = 0,8 m^3

Produktivitas bucket cor =

$$\frac{kapasitas\ bucket\ cor\ x\ E.alat\ x\ E.pekerja\ x\ E.cuaca}{total\ waktu\ pengangkatan\ x\ 2}$$

= 3,3385475 m^3/jam

- Waktu operasional pengecoran

$$\text{Waktu operasional} = \frac{Volume\ beton\ (m^3)}{\text{kapasitas produksi} \times jml\ grup} \times 60$$

$$= \frac{85{,}74\ (m^3)}{24{,}9\frac{\text{m3}}{\text{jam}} \times 1} \times 60$$

= 1775,2631 menit

- Waktu pasca pengecoran

Persiapan kembali = 10 menit

Total waktu pasca = 10 menit

- Total waktu pengecoran = waktu persiapan

waktu tambahan +
waktu pengangkatan
+ waktu operasional
+ waktu pasca
= 1807,2631 menit
= 4 hari

- Produktivitas = volume cor / durasi

  = 98,78 m^3 / 4 hari

  = 21,695 m^3/hari

- Koefisien pekerja

  Koefisien pekerja $= \frac{jumlah\ pekerja}{produktivitas}$

  Mandor $= \frac{1}{21,695}$ = 0,040494 O.H

  Tukang $= \frac{7}{21,695}$ = 0,2834582 O.H

  Pembantu tukang $= \frac{7}{21,695}$ = 0,2834582 O.H

- Koefisien bahan

  Beton ready mix K-500 = 1 m^3

- Koefisien alat

  Concrete bucket= $\frac{jumlah\ unit}{produktivitas}$

  $= \frac{1}{21,695}$ = 0,040494 unit/jam

Concrete vibrator $= \frac{jumlah\ unit}{produktivitas}$

$= \frac{1}{21{,}435}$ = 0,040494 unit/jam

- Perhitungan biaya pengecoran
  - Upah tenaga kerja = Koefisien pekerja x Harga satuan
    Mandor = 0,040494 x Rp180.000
    Tukang = 0,2834582 x Rp165.000
    Pembantu tukang = 0,2834582 x Rp155.000
    Total = Rp97.995,546
  - Biaya material = Koefisien bahan x Harga satuan
    Beton ready mix K-350 = 1 m^2 x Rp910.000
    Total = Rp910.000
  - Biaya alat = Koefisien alat x Harga satuan
    Concrete bucket = 0,040494 x Rp50.000
    Concrete vibrator = 0,040494 x Rp250.000
    Total = Rp12.148,208
- Harga satuan pekerjaan pengecoran pelat lantai 5-12

  Harga satuan pekerjaan = upah tenaga kerja +biaya bahan + biaya alat

= Rp1.020.143,8

Total biaya mengecor = Harga satuan pekerjaan x volume cor

= Rp100.769.800

5.1.1.5 Pekerjaan Tangga Lantai 5-12

I. Pekerjaan Bekisting Tangga Lantai 5-12

Keterangan:

Jam kerja menyetel = 8 jam

Jam kerja memasang = 5 jam

Jam kerja membongkar = 4 jam

Volume bekisting = 33,96 m^2

Mandor = 1 orang

Tukang = 4 orang

Pembantu tukang = 3 orang

Jumlah pekerja = 8 orang

Jam kerja per hari = 7 jam

- Kapasitas Produksi

Menyetel bekisting $= \frac{8\ jam}{10m^2}$

Memasang bekisting $= \frac{5\ jam}{10m^2}$

Membongkar dan membersihkan $= \frac{4\ jam}{10m^2}$

- Perhitungan Durasi

  Durasi = kapasitas produksi x volume bekisting

  Menyetel bekisting $= \frac{8}{10m^2}\ x$ 33,96 m^2

  = 27,168 jam = 1 hari

  Memasang bekisting $= \frac{5\ jam}{10m^2}\ x$ 33,96 m^2

  = 0,5 jam = 1 hari

  Membongkar dan membersihkan =

  $\frac{4\ jam}{10m^2}\ x$ 33,96 m^2 = 1,6 jam = 1 hari

- Perhitungan produktivitas

  Produktivitas $= \frac{Volume\ bekisting}{durasi}$

  Menyetel bekisting $= \frac{33,96}{1}$

  = 33,96 m^2/hari

  Memasang bekisting $= \frac{33,96}{1}$

  = 33,96 m^2/hari

Membongkar dan membersihkan = $\frac{33,96}{1}$

= 33,96 m^2/hari

- Koefisien Pekerja Menyetel Bekisting

  Koefisien pekerja = $\frac{jumlah\ pekerja}{produktivitas\ menyetel}$

  Mandor = $\frac{1}{33,96}$ = 0,0294464 O.H

  Tukang = $\frac{4}{33,96}$ = 0,1177856 O.H

  Pembantu tukang = $\frac{3}{33,96}$ = 0,0883392 O.H

- Koefisien Pekerja Memasang Bekisting

  Koefisien pekerja = $\frac{jumlah\ pekerja}{produktivitas\ memasang}$

  Mandor = $\frac{1}{33,96}$ = 0,0294464 O.H

  Tukang = $\frac{4}{33,96}$ = 0,1177856 O.H

  Pembantu tukang = $\frac{3}{33,96}$ = 0,0883392 O.H

- Koefisien Pekerja Membongkar Bekisting

  Koefisien pekerja = $\frac{jumlah\ pekerja}{produktivitas\ membongkar}$

  Mandor = $\frac{1}{33,96}$ = 0,0294464 O.H

  Tukang = $\frac{4}{33,96}$ = 0,1177856 O.H

  Pembantu tukang = $\frac{3}{33,96}$ = 0,0883392 O.H

- Koefisien Bahan

Bekisting = 1 m^2

Minyak bekisting = 1 liter

- Perhitungan Biaya Menyetel
  - Upah tenaga kerja = Koefisien pekerja x Harga satuan
    Mandor = 0,0294464 x Rp180.000
    Tukang = 0,1177856 x Rp165.000
    Pembantu tukang = 0,0883392 x Rp155.000
    Total = Rp38.427,562
  - Biaya material = Koefisien bahan x Harga satuan
    Bekisting = 1 m^2 x Rp159300
    Minyak bekisting = 1 liter x Rp30000
    Total = Rp189.300
- Perhitungan Biaya Memasang
  - Upah tenaga kerja = Koefisien pekerja x Harga satuan
    Mandor = 0,0294464 x Rp180.000
    Tukang = 0,1177856 x Rp165.000
    Pembantu tukang = 0,0883392 x Rp155.000
    Total = Rp38.427,562
- Perhitungan Biaya Membongkar
  - Upah tenaga kerja = Koefisien pekerja x Harga

satuan

Mandor = 0,0294464 x Rp180.000

Tukang = 0,1177856 x Rp165.000

Pembantu tukang = 0,0883392 x Rp155.000

Total = Rp38.427,562

- Harga satuan pekerjaan menyetel bekisting

Harga satuan pekerjaan = upah tenaga kerja + biaya material

= Rp227.727,56

Total biaya menyetel = Harga satuan pekerjaan x volume bekisting

= Rp7.733.628

- Harga satuan pekerjaan memasang bekisting

Harga satuan pekerjaan = upah tenaga kerja

= Rp38.427,562

Total biaya memasang = Harga satuan pekerjaan x volume bekisting

= Rp1.305.000

- Harga satuan pekerjaan membongkar bekisting

  Harga satuan pekerjaan = upah tenaga kerja

  = Rp38.427,562

  Total biaya membongkar = Harga satuan pekerjaan x volume bekisting

  = Rp1.305.000

II. Pekerjaan Penulangan Tangga Lantai 5

Keterangan:

Jam kerja bengkokan = 1,5 jam

Jam kerja mengaitkan = 2,5 jam

Jam kerja memasang = 6 jam

Jumlah bengkokan = 1200 buah

Jumlah kaitan = 735 buah

Jumlah batang = 560 buah

Volume tulangan = 556,82 kg

Mandor = 1 orang

Tukang = 3 orang

Pembantu tukang = 2 orang

Jumlah pekerja = 6 orang

Jam kerja per hari = 7 jam

- Kapasitas Produksi

  Membengkokkan tulangan $= \frac{1{,}5\ jam}{100}$

  Mengaitkan tulangan $= \frac{2{,}5 jam}{100}$

  Memasang tulangan $= \frac{6 jam}{100}$

- Perhitungan durasi

  Durasi $= \frac{\frac{Jumlah\ bengkokan}{100} \times jam\ kerja}{7\ jam\ kerja/_{hari} \times jml\ pekerja}$

  Membengkokkan tulangan $= \frac{\frac{1200}{100} \times 1{,}5\ jam}{7\ jam\ kerja/_{hari} \times 6}$

  = 1 hari

  Mengaitkan tulangan $= \frac{\frac{735}{100} \times 2{,}5\ jam}{7\ jam\ kerja/_{hari} \times 6}$

  = 1 hari

  Memasang tulangan $= \frac{\frac{560}{100} \times 6\ jam}{7\ jam\ kerja/_{hari} \times 6}$

= 1 hari

- Perhitungan produktivitas

  Produktivitas $= \frac{Volume}{durasi}$

  Bengkok dan kait $= \frac{556,82}{2}$

  = 278,41 m^2/hari

  Memasang tulangan $= \frac{556,82}{1}$

  = 556,82 m^2/hari

- Koefisien Pekerja Membengkokkan dan Mengaitkan Tulangan

  Koefisien pekerja $= \frac{jumlah\ pekerja}{produktivitas}$

  Mandor $= \frac{1}{278,41}$ = 0,0035918 O.H

  Tukang $= \frac{3}{278,41}$ = 0,0107755 O.H

  Pembantu tukang $= \frac{2}{278,41}$ = 0,0071837 O.H

- Koefisien Bahan

  Besi tulangan polos/ulir = 1 kg

  Kawat bendrat = 0,1 kg

- Koefisien alat

  Bar bender $= \frac{jumlah\ unit}{produktivitas}$

  $= \frac{1}{278,41}$ = 0,0035918 unit/jam

- Koefisien Pekerja Memasang Tulangan

Koefisien pekerja $= \frac{jumlah\ pekerja}{produktivitas}$

Mandor $= \frac{1}{556,82} = 0,0017959$ O.H

Tukang $= \frac{3}{556,82} = 0,0053877$ O.H

Pembantu tukang $= \frac{2}{556,82} = 0,0035918$ O.H

- Koefisien Bahan

  Besi tulangan polos/ulir = 1 kg

  Kawat bendrat = 0,1 kg

- Perhitungan Biaya Membengkokkan dan Mengaitkan Tulangan

  - Upah tenaga kerja = Koefisien pekerja x Harga satuan

    Mandor = 0,0035918 x Rp180.000

    Tukang = 0,0107755 x Rp165.000

    Pembantu tukang = 0,0071837 x Rp155.000

    Total = Rp3.537,9476

  - Biaya material = Koefisien bahan x Harga satuan

    Besi tulangan polos/ulir = 1 kg x Rp9000

    Kawat bendrat = 0,1 kg x Rp15000

    Total = Rp10.500

  - Biaya alat = Koefisien alat x Harga

satuan

Bar bender = 0,0035918 x Rp250.000

Total = Rp897,95625

- Perhitungan Biaya Memasang Tulangan
  - Upah tenaga kerja = Koefisien pekerja x Harga satuan

    Mandor = 0,0017959 x Rp180.000

    Tukang = 0,0053877 x Rp165.000

    Pembantu tukang = 0,0035918 x Rp155.000

    Total = Rp1.768,9738

- Harga satuan pekerjaan membengkokkan dan mengaitkan tulangan

  Harga satuan pekerjaan = upah tenaga kerja + biaya bahan + biaya alat

  = Rp14.935,904

  Total biaya bengkok dan kait = Harga satuan pekerjaan x volume tulangan

  = Rp8.316.610

- Harga satuan pekerjaan memasang tulangan

Harga satuan pekerjaan = upah tenaga kerja

= Rp1.768,9738

Total biaya memasang = Harga satuan pekerjaan x volume tulangan

= Rp985.000

III. Pekerjaan Pengecoran Tangga Lantai 5-12

Keterangan:

Volume pengecoran = 4,46 m^3

Efisiensi alat = 0,75

Efisiensi pekerja = 0,8

Efisiensi cuaca = 0,83

Mandor = 1 orang

Tukang = 7 orang

Pembantu tukang = 7 orang

Jumlah pekerja = 15 orang

Jumlah grup = 1 grup

- Perhitungan truck mixer

  Delivery capacity = 50 m^3

  Kapasitas = 7 m^3

  Kebutuhan jumlah unit = volume cor / kapasitas truck mixer

= 4,46 m^3 / 7 m^3

= 1 unit

Kapasitas produksi = Delivery capacity x Efisiensi alat x Efisiensi pekerja x Efisiensi cuaca

= 50 m^3 x 0,75 x 0,8 x 0,83

= 24,9 m^3/jam

- Waktu persiapan

  Pengaturan posisi = 5 menit

  Pemasangan pompa = 2 menit

  Idle time = 5 menit

  Total waktu persiapan = 12 menit

- Waktu tambahan

  Pergantian truck = 5 menit

  Pengujian slump = 5 menit

  Total waktu tambahan = 10 menit

- Waktu pengangkatan

  Hoisting = 0,12 menit

  Slewing = 3,27 menit

  Trolley = 9,15 menit

  Travelling = 0,04 menit

  Total waktu pengangkatan = 3,58 menit

- Kapasitas bucket cor = 0,8 m^3

Produktivitas bucket cor = $\frac{kapasitas\ bucket\ cor\ x\ E.alat\ x\ E.pekerja\ x\ E.cuaca}{total\ waktu\ pengangkatan\ x\ 2}$

= 3,3385475 m^3/jam

- Waktu operasional pengecoran

  Waktu operasional = $\frac{Volume\ beton\ (m^3)}{\text{kapasitas produksi} \times jml\ grup} \times 60$

  = $\frac{4{,}46\ (m^3)}{24{,}9\frac{m3}{jam} \times 1} \times 60$

  = 80,154618 menit

- Waktu pasca pengecoran

  Persiapan kembali = 10 menit

  Total waktu pasca = 10 menit

- Total waktu pengecoran = waktu persiapan + waktu tambahan + waktu pengangkatan + waktu operasional + waktu pasca

  = 112,15462 menit

  = 1 hari

- Produktivitas = volume cor / durasi

  = 4,46 m^3 / hari

  = 4,46 m^3/hari

- Koefisien pekerja

  Koefisien pekerja $= \frac{jumlah\ pekerja}{produktivitas}$

  Mandor $= \frac{1}{4,46} = 0,2242152$ O.H

  Tukang $= \frac{7}{4,46} = 1,5695067$ O.H

  Pembantu tukang $= \frac{7}{4,46} = 1,5695067$ O.H

- Koefisien bahan

  Beton ready mix K-350 = 1 m^3

- Koefisien alat

  Concrete pump $= \frac{jumlah\ unit}{produktivitas}$

  $= \frac{1}{4,46} = 0,2242152$ unit/jam

  Concrete vibrator $= \frac{jumlah\ unit}{produktivitas}$

  $= \frac{1}{4,46} = 0,2242152$ unit/jam

- Perhitungan biaya pengecoran

  - Upah tenaga kerja = Koefisien pekerja x Harga satuan

    Mandor = 0,2242152 x Rp180.000

    Tukang = 1,5695067 x Rp165.000

    Pembantu tukang = 1,5695067 x Rp155.000

    Total = Rp542.600,9

- Biaya material = Koefisien bahan x Harga satuan

  Beton ready mix K-350 = 1 m^2 x Rp910.000

  Total = Rp910.000

- Biaya alat = Koefisien alat x Harga satuan

  Concrete bucket = 0,2242152 x Rp50.000

  Concrete vibrator = 0,2242152 x Rp250.000

  Total = Rp67.264,574

- Harga satuan pekerjaan pengecoran pelat lantai 5

  Harga satuan pekerjaan = upah tenaga kerja +biaya bahan + biaya alat

  = Rp1.519.865,5

  Total biaya mengecor = Harga satuan pekerjaan x volume cor

  = Rp6.778.600

5.1.11 Pekerjaan Struktur Lantai 13-15

5.1.11.1 Pekerjaan Balok Lantai 13-15

I. Pekerjaan Bekisting Balok Lantai 13-15

Keterangan:

Jam kerja menyetel = 8 jam

Jam kerja memasang = 3,5 jam

Jam kerja membongkar = 3,5 jam

Volume bekisting = 801,16 m^2

Mandor = 1 orang

Tukang = 9 orang

Pembantu tukang = 5 orang

Jumlah pekerja = 15 orang

Jam kerja per hari = 7 jam

- Kapasitas Produksi

  Menyetel bekisting = $\frac{8\ jam}{10m^2}$

  Memasang bekisting = $\frac{3{,}5\ jam}{10m^2}$

  Membongkar dan membersihkan = $\frac{3{,}5\ jam}{10m^2}$

- Perhitungan Durasi

Durasi = kapasitas produksi x volume bekisting

Menyetel bekisting = $\frac{8}{10m^2}$ x 801,16 m^2

= 640,928 jam = 7 hari

Memasang bekisting = $\frac{3{,}5\ jam}{10m^2}$ x 801,16 m^2

= 0,35 jam = 1 hari

Membongkar dan membersihkan =

$\frac{3{,}5\ jam}{10m^2}$ x 3,15m^2 = 2,3367167 jam = 1 hari

- Perhitungan produktivitas

Produktivitas = $\frac{Volume\ bekisting}{durasi}$

Menyetel bekisting = $\frac{801{,}16}{7}$

= 114,45143 m^2/hari

Memasang bekisting = $\frac{801{,}16}{1}$

= 801,16 m^2/hari

Membongkar dan membersihkan = $\frac{801{,}16}{1}$

= 801,16 m^2/hari

- Koefisien Pekerja Menyetel Bekisting

Koefisien pekerja = $\frac{jumlah\ pekerja}{produktivitas\ menyetel}$

Mandor $= \frac{1}{114{,}45143} = 0{,}0087373$ O.H

Tukang $= \frac{9}{114{,}45143} = 0{,}078636$ O.H

Pembantu tukang $= \frac{5}{114{,}45143} = 0{,}0436867$ O.H

- Koefisien Pekerja Memasang Bekisting

Koefisien pekerja $= \frac{jumlah\ pekerja}{produktivitas\ memasang}$

Mandor $= \frac{1}{801{,}16} = 0{,}0012482$ O.H

Tukang $= \frac{9}{801{,}16} = 0{,}0112337$ O.H

Pembantu tukang $= \frac{5}{801{,}16} = 0{,}006241$ O.H

- Koefisien Pekerja Membongkar Bekisting

Koefisien pekerja $= \frac{jumlah\ pekerja}{produktivitas\ membongkar}$

Mandor $= \frac{1}{801{,}16} = 0{,}0012482$ O.H

Tukang $= \frac{9}{801{,}16} = 0{,}0112337$ O.H

Pembantu tukang $= \frac{5}{801{,}16} = 0{,}006241$ O.H

- Koefisien Bahan

Bekisting = 1 m^2

Minyak bekisting = 1 liter

- Perhitungan Biaya Menyetel

  - Upah tenaga kerja = Koefisien pekerja x Harga satuan

Mandor = 0,0087373 x Rp180.000
Tukang = 0,078636 x Rp165.000
Pembantu tukang = 0,0436867 x Rp155.000
Total = Rp21.319,087

- Biaya material = Koefisien bahan x Harga satuan
  Bekisting = 1 m^2 x Rp159.300
  Minyak bekisting = 1 liter x Rp30.000
  Total = Rp189.300

- Perhitungan Biaya Memasang
  - Upah tenaga kerja = Koefisien pekerja x Harga satuan
    Mandor = 0,0012482 x Rp180.000
    Tukang = 0,0112337 x Rp165.000
    Pembantu tukang = 0,006241 x Rp155.000
    Total = Rp3.045,5839
- Perhitungan Biaya Membongkar
  - Upah tenaga kerja = Koefisien pekerja x Harga satuan
    Mandor = 0,0012482 x Rp180.000
    Tukang = 0,0112337 x Rp165.000
    Pembantu tukang = 0,006241 x Rp155.000

Total = Rp3.045,5839

- Harga satuan pekerjaan menyetel bekisting

  Harga satuan pekerjaan = upah tenaga kerja + biaya material

  = Rp210.619,09

  Total biaya menyetel = Harga satuan pekerjaan x volume bekisting

  = Rp168.739.588

- Harga satuan pekerjaan memasang bekisting

  Harga satuan pekerjaan = upah tenaga kerja

  = Rp3.045,5839

  Total biaya memasang = Harga satuan pekerjaan x volume bekisting

  = Rp2.440.000

- Harga satuan pekerjaan membongkar bekisting

  Harga satuan pekerjaan = upah tenaga kerja

  = Rp3.045,5839

Total biaya membongkar pekerjaan x volume bekisting = Harga satuan

= Rp2.440.000

5.1.1.2 Pekerjaan Pelat Lantai 13-15

I. Pekerjaan Bekisting Pelat Lantai 13-15

Keterangan:

Jam kerja menyetel = 8 jam

Jam kerja memasang = 3,5 jam

Jam kerja membongkar = 3,5 jam

Volume bekisting = 923,15 m^2

Mandor = 1 orang

Tukang = 9 orang

Pembantu tukang = 5 orang

Jumlah pekerja = 15 orang

Jam kerja per hari = 7 jam

- Kapasitas Produksi

  Menyetel bekisting = $\frac{8\ jam}{10m^2}$

Memasang bekisting $= \frac{3{,}5\ jam}{10m^2}$

Membongkar dan membersihkan = $\frac{3{,}5\ jam}{10m^2}$

- Perhitungan Durasi

  Durasi = kapasitas produksi x volume bekisting

  Menyetel bekisting $= \frac{8}{10m^2}\ x$ 923,15 m^2

  = 738,52 jam = 8 hari

  Memasang bekisting $= \frac{3{,}5\ jam}{10m^2}\ x$ 923,15 m^2

  = 0,35 jam = 1 hari

  Membongkar dan membersihkan =

  $\frac{3{,}5\ jam}{10m^2}\ x$ 923,15 m^2 = 3,15 jam = 1 hari

- Perhitungan produktivitas

  Produktivitas $= \frac{Volume\ bekisting}{durasi}$

  Menyetel bekisting $= \frac{923{,}15}{8}$

  = 115,39375 m^2/hari

  Memasang bekisting $= \frac{923{,}15}{1}$

  = 923,15 m^2/hari

  Membongkar dan membersihkan = $\frac{923{,}15}{1}$

= 923,15 m^2/hari

- Koefisien Pekerja Menyetel Bekisting

  Koefisien pekerja $= \frac{jumlah\ pekerja}{produktivitas\ menyetel}$

  Mandor $= \frac{1}{115,39375} = 0,008666$ O.H

  Tukang $= \frac{9}{115,39375} = 0,0779938$ O.H

  Pembantu tukang $= \frac{5}{115,39375} = 0,0433299$ O.H

- Koefisien Pekerja Memasang Bekisting

  Koefisien pekerja $= \frac{jumlah\ pekerja}{produktivitas\ memasang}$

  Mandor $= \frac{1}{923,15} = 0,0010832$O.H

  Tukang $= \frac{9}{923,15} = 0,0097492$ O.H

  Pembantu tukang $= \frac{5}{923,15} = 0,0054162$ O.H

- Koefisien Pekerja Membongkar Bekisting

  Koefisien pekerja $= \frac{jumlah\ pekerja}{produktivitas\ membongkar}$

  Mandor $= \frac{1}{795,17} = 0,0010832$ O.H

  Tukang $= \frac{9}{795,17} = 0,0097492$ O.H

  Pembantu tukang $= \frac{5}{795,17} = 0,0054162$ O.H

- Koefisien Bahan

  Bekisting = 1 m^2

Minyak bekisting = 1 liter

- Perhitungan Biaya Menyetel
  - Upah tenaga kerja = Koefisien pekerja x Harga satuan
    Mandor = 0,008666 x Rp180.000
    Tukang = 0,0779938 x Rp165.000
    Pembantu tukang = 0,0433299 x Rp155.000
    Total = Rp21.144,993
  - Biaya material = Koefisien bahan x Harga satuan
    Bekisting = 1 m^2 x Rp159.300
    Minyak bekisting = 1 liter x Rp30.000
    Total = Rp189.300
- Perhitungan Biaya Memasang
  - Upah tenaga kerja = Koefisien pekerja x Harga satuan
    Mandor = 0,0010832 x Rp180.000
    Tukang = 0,0097492 x Rp165.000
    Pembantu tukang = 0,0054162 x Rp155.000
    Total = Rp2.643,1241
- Perhitungan Biaya Membongkar
  - Upah tenaga kerja = Koefisien pekerja x Harga satuan

Mandor = 0,0010832 x Rp180.000
Tukang = 0,0097492 x Rp165.000
Pembantu tukang = 0,0054162 x Rp155.000
Total = Rp2.643,1241

- Harga satuan pekerjaan menyetel bekisting

Harga satuan pekerjaan = upah tenaga kerja + biaya material

= Rp210.444,99

Total biaya menyetel = Harga satuan pekerjaan x volume bekisting

= Rp194.272.295

- Harga satuan pekerjaan memasang bekisting

Harga satuan pekerjaan = upah tenaga kerja

= Rp2.643,1241

Total biaya menyetel = Harga satuan pekerjaan x volume bekisting

= Rp2.440.000

- Harga satuan pekerjaan membongkar bekisting

Harga satuan pekerjaan = upah tenaga kerja

= Rp2.643,1241

Total biaya membongkar = Harga satuan pekerjaan x volume bekisting

= Rp2.440.000

II. Pekerjaan Penulangan Pelat Lantai 13-15

Keterangan:

Volume tulangan = 11355,45 kg

Luas tulangan = 1139,9386 m^2

Mandor = 1 orang

Tukang = 5 orang

Pembantu tukang = 4 orang

Jumlah pekerja = 10 orang

Jam kerja per hari = 7 jam

- Kapasitas Produksi = 164,5 m^2/hari

- Perhitungan durasi

  Durasi $= \frac{\frac{luas\ tulangan}{kapasitas\ produksi}}{jumlah\ pekerja}$

  $= \frac{\frac{1139,9386}{164,5}}{10}$

  = 0,6929718 hari = 1 hari

- Perhitungan produktivitas

  Produktivitas $= \frac{luas}{durasi}$

  Produktivitas $= \frac{1139,9386}{1}$

  = 1139,9386 m^2/hari

- Koefisien Pekerja Memasang tulangan

  Koefisien pekerja $= \frac{jumlah\ pekerja}{produktivitas}$

  Mandor $= \frac{1}{4904,8743}$ = 0,008772 O.H

  Tukang $= \frac{5}{4904,8743}$ = 0,0043862 O.H

  Pembantu tukang $= \frac{4}{4904,8743}$ = 0,003509 O.H

- Koefisien Bahan

  Wiremesh M6-150 = 0,0710565 lembar

  Kawat bendrat = 0,1 kg

- Perhitungan Biaya Memasang Tulangan

  - Upah tenaga kerja = Koefisien pekerja x Harga satuan

Mandor = 0,008772 x Rp180.000
Tukang = 0,0043862 x Rp155.000
Pembantu tukang = 0,003509 x Rp155.000
Total = Rp1.425,5154

- Biaya bahan = koefisien bahan x harga Satuan
  Wiremesh M6-150 = Rp639,50813
  Kawat bendrat = Rp1500
  Total = Rp2.139,5081

▪ Harga satuan pekerjaan memasang tulangan
Harga satuan pekerjaan = upah tenaga kerja + biaya bahan
= Rp3.565,0235
= Rp40.443.231

III. Pekerjaan Pengecoran Pelat Lantai 13-15

Keterangan:
Volume pengecoran = 138,47 m^3
Efisiensi alat = 0,75
Efisiensi pekerja = 0,8
Efisiensi cuaca = 0,83
Mandor = 1 orang
Tukang = 7 orang

Pembantu tukang = 7 orang

Jumlah pekerja = 15 orang

Jumlah grup = 1 grup

- Perhitungan truck mixer

  Delivery capacity = 50 m^3

  Kapasitas = 7 m^3

  Kebutuhan jumlah unit = volume cor / kapasitas truck mixer
  = 138,47 m^3 / 7 m^3
  = 20 unit

  Kapasitas produksi = Delivery capacity x Efisiensi alat x Efisiensi pekerja x Efisiensi cuaca
  = 50 m^3 x 0,75 x 0,8 x 0,83
  = 24,9 m^3/jam

- Waktu persiapan

  Pengaturan posisi = 5 menit

  Pemasangan pompa = 10 menit

  Idle time = 5 menit

  Total waktu persiapan = 20 menit

- Waktu tambahan

  Pergantian truck = jumlah truck x 5 menit

= 100 menit

Pengujian slump = jumlah truck x 5 menit

= 100 menit

Total waktu tambahan = 200 menit

- Waktu operasional pengecoran

$$\text{Waktu operasional} = \frac{Volume\ beton\ (m^3)}{\text{kapasitas produksi} \times jml\ grup} \times 60$$

$$= \frac{138{,}47\ (m^3)}{24{,}9\frac{\text{m3}}{\text{jam}} \times 1} \times 60$$

= 333,66265 menit

- Waktu pasca pengecoran

Pembersihan pompa = 5 menit

Pembongkaran pompa = 10 menit

Total waktu pasca = 15 menit

- Total waktu pengecoran = waktu persiapan + waktu tambahan + waktu operasional + waktu pasca

= 568,66265menit

= 2 hari

- Produktivitas = volume cor / durasi

= 138,47 m^3 / 2 hari

= 69,235 m^3/hari

- Koefisien pekerja

  Koefisien pekerja $= \frac{jumlah\ pekerja}{produktivitas}$

  Mandor $= \frac{1}{64,63} = 0,0144436$ O.H

  Tukang $= \frac{7}{64,63} = 0,1011049$ O.H

  Pembantu tukang $= \frac{7}{64,63} = 0,1011049$ O.H

- Koefisien bahan

  Beton ready mix K-350 = 1 m^3

- Koefisien alat

  Concrete pump $= \frac{jumlah\ unit}{produktivitas}$

  $= \frac{1}{69,235} = 0,0144436$ unit/jam

  Concrete vibrator $= \frac{jumlah\ unit}{produktivitas}$

  $= \frac{1}{69,235} = 0,0144436$ unit/jam

- Perhitungan biaya pengecoran

  - Upah tenaga kerja = Koefisien pekerja x Harga satuan

    Mandor = 0,0144436 x Rp180.000

    Tukang = 0,1011049 x Rp165.000

    Pembantu tukang = 0,1011049 x Rp155.000

    Total = Rp34.953,42

- Biaya material = Koefisien bahan x Harga satuan

  Beton ready mix K-350 = 1 m^2 x Rp910.000

  Total = Rp910.000

- Biaya alat = Koefisien alat x Harga satuan

  Concrete pump = 0,0144436 x Rp5.500.000

  Concrete vibrator = 0,0144436 x Rp250.000

  Total = Rp83.050,48

- Harga satuan pekerjaan pengecoran pelat lantai 5

  Harga satuan pekerjaan = upah tenaga kerja +biaya bahan + biaya alat

  = Rp1.028.003,0

  Total biaya mengecor = Harga satuan pekerjaan x volume cor

  = Rp142.347.700

5.1.1.3 Pekerjaan Kolom Lantai 13-15

I. Pekerjaan Bekisting Kolom Lantai 13-15

Keterangan:

Jam kerja menyetel = 8 jam

Jam kerja memasang = 3,5 jam

Jam kerja membongkar = 3,5 jam

Volume bekisting = 306,56 m^2

Mandor = 1 orang

Tukang = 6 orang

Pembantu tukang = 5 orang

Jumlah pekerja = 12 orang

Jam kerja per hari = 7 jam

- Kapasitas Produksi

  Menyetel bekisting = $\frac{8\ jam}{10m^2}$

  Memasang bekisting = $\frac{3{,}5\ jam}{10m^2}$

  Membongkar dan membersihkan = $\frac{3{,}5\ jam}{10m^2}$

- Perhitungan Durasi

  Durasi = kapasitas produksi x volume bekisting

  Menyetel bekisting = $\frac{8}{10m^2}\ x$ 306,56 m^2

  = 245,248 jam = 3 hari

  Memasang bekisting = $\frac{3{,}5\ jam}{10m^2}\ x$ 306,56 m^2

= 0,35 jam = 1 hari

Membongkar dan membersihkan =

$\frac{3{,}5\ jam}{10m^2}\ x$ 306,56 m^2 = 2,1 jam = 1 hari

- Perhitungan produktivitas

  Produktivitas $= \frac{Volume\ bekisting}{durasi}$

  Menyetel bekisting $= \frac{306{,}56}{3}$

  = 102.18667 m^2/hari

  Memasang bekisting $= \frac{306{,}56}{1}$

  = 306,56 m^2/hari

  Membongkar dan membersihkan = $\frac{306{,}56}{1}$

  = 306,56 m^2/hari

- Koefisien Pekerja Menyetel Bekisting

  Koefisien pekerja $= \frac{jumlah\ pekerja}{produktivitas\ menyetel}$

  Mandor $= \frac{1}{102.18667}$ = 0,009786 O.H

  Tukang $= \frac{6}{102.18667}$ = 0,0587161 O.H

  Pembantu tukang $= \frac{5}{102.18667}$ = 0,0489301 O.H

- Koefisien Pekerja Memasang Bekisting

  Koefisien pekerja $= \frac{jumlah\ pekerja}{produktivitas\ memasang}$

Mandor $= \frac{1}{306,56} = 0,003262$ O.H

Tukang $= \frac{6}{306,56} = 0,019572$ O.H

Pembantu tukang $= \frac{5}{306,56} = 0,01631$ O.H

- Koefisien Pekerja Membongkar Bekisting

Koefisien pekerja $= \frac{jumlah\ pekerja}{produktivitas\ membongkar}$

Mandor $= \frac{1}{306,56} = 0,003262$ O.H

Tukang $= \frac{6}{306,56} = 0,019572$ O.H

Pembantu tukang $= \frac{5}{306,56} = 0,01631$ O.H

- Koefisien Bahan

Bekisting = 1 m^2

Minyak bekisting = 1 liter

- Perhitungan Biaya Menyetel
  - Upah tenaga kerja = Koefisien pekerja x Harga satuan

    Mandor = 0,009786 x Rp180.000

    Tukang = 0,0587161 x Rp165.000

    Pembantu tukang = 0,0489301 x Rp155.000

    Total = Rp19.033,794
  - Biaya material = Koefisien bahan x Harga satuan

Bekisting = 1 m^2 x Rp159.300

Minyak bekisting = 1 liter x Rp30.000

Total = Rp189.300

- Perhitungan Biaya Memasang
  - Upah tenaga kerja = Koefisien pekerja x Harga satuan

    Mandor = 0,003262 x Rp180.000

    Tukang = 0,019572 x Rp165.000

    Pembantu tukang = 0,01631 x Rp155.000

    Total = Rp6.344,5981
- Perhitungan Biaya Membongkar
  - Upah tenaga kerja = Koefisien pekerja x Harga satuan

    Mandor = 0,003262 x Rp180.000

    Tukang = 0,019572 x Rp165.000

    Pembantu tukang = 0,01631 x Rp155.000

    Total = Rp6.344,5981
- Harga satuan pekerjaan menyetel bekisting

  Harga satuan pekerjaan = upah tenaga kerja + biaya material

  = Rp208.333,79

Total biaya menyetel = Harga satuan pekerjaan x volume bekisting

= Rp63.866.808

- Harga satuan pekerjaan memasang bekisting

Harga satuan pekerjaan = upah tenaga kerja

= Rp6.344,5981

Total biaya menyetel = Harga satuan pekerjaan x volume bekisting

= Rp1.945.000

- Harga satuan pekerjaan membongkar bekisting

Harga satuan pekerjaan = upah tenaga kerja

= Rp6.344,5981

Total biaya membongkar = Harga satuan pekerjaan x volume bekisting

= Rp1.945.000

II. Pekerjaan Penulangan Kolom Lantai 13-15

Keterangan:

Jam kerja bengkokan = 1 jam

Jam kerja mengaitkan = 1,8 jam

Jam kerja memasang = 7,5 jam

Jumlah bengkokan = 24490 buah

Jumlah kaitan = 16328 buah

Jumlah batang = 1103 buah

Volume tulangan = 20819,12 kg

Mandor = 1 orang

Tukang = 10 orang

Pembantu tukang = 9 orang

Jumlah pekerja = 20 orang

Jam kerja per hari = 7 jam

- Kapasitas Produksi

  Membengkokkan tulangan $= \frac{1\ jam}{100}$

  Mengaitkan tulangan $= \frac{1{,}8\ jam}{100}$

Memasang tulangan $= \frac{7{,}5\ jam}{100}$

- Perhitungan durasi

Durasi $= \frac{\frac{Jumlah\ bengkokan}{100} \times jam\ kerja}{7\ jam\ kerja/_{hari} \times jml\ pekerja}$

Membengkokkan tulangan $= \frac{\frac{24490}{100} \times 1\ jam}{7\ jam\ kerja/_{hari} \times 20}$

$= 3$ hari

Mengaitkan tulangan $= \frac{\frac{16328}{100} \times 1{,}8\ jam}{7\ jam\ kerja/_{hari} \times 20}$

$= 3$ hari

Memasang tulangan $= \frac{\frac{1103}{100} \times 7{,}5\ jam}{7\ jam\ kerja/_{hari} \times 20}$

$= 1$ hari

- Perhitungan produktivitas

Produktivitas $= \frac{Volume}{durasi}$

Bengkok dan kait $= \frac{20819{,}12}{5}$

$= 3469{,}5833$ kg/hari

Memasang tulangan $= \frac{20819{,}12}{1}$

$= 20819{,}12$ kg/hari

- Koefisien Pekerja Membengkokkan dan Mengaitkan Tulangan

Koefisien pekerja $= \frac{jumlah\ pekerja}{produktivitas}$

Mandor $= \frac{1}{3469{,}5833} = 0{,}0002882$ O.H

Tukang $= \frac{10}{3469{,}5833} = 0{,}002882$ O.H

Pembantu tukang $= \frac{9}{3469{,}5833} = 0{,}0025938$ O.H

- Koefisien Bahan

  Besi tulangan polos/ulir = 1 kg

  Kawat bendrat = 0,1 kg

- Koefisien alat

  Bar bender $= \frac{jumlah\ unit}{produktivitas}$

  $= \frac{1}{3469{,}5833} = 0{,}0002882$ unit/jam

- Koefisien Pekerja Memasang Tulangan

  Koefisien pekerja $= \frac{jumlah\ pekerja}{produktivitas\ memasang}$

  Mandor $= \frac{1}{20819{,}12} = 0{,}00004803$ O.H

  Tukang $= \frac{10}{20819{,}12} = 0{,}0004803$ O.H

  Pembantu tukang $= \frac{9}{20819{,}12} = 0{,}0004323$ O.H

- Koefisien Bahan

  Besi tulangan polos/ulir = 1 kg

  Kawat bendrat = 0,1 kg

- Perhitungan Biaya Membengkokkan dan Mengaitkan Tulangan

- Upah tenaga kerja = Koefisien pekerja x Harga satuan
  Mandor = 0,0002882 x Rp180.000
  Tukang = 0,002882 x Rp165.000
  Pembantu tukang = 0,0025938 x Rp155.000
  Total = Rp929,4341
- Biaya material = Koefisien bahan x Harga satuan
  Besi tulangan polos/ulir = 1 kg x Rp9000
  Kawat bendrat = 0,1 kg x Rp15000
  Total = Rp10.500
- Biaya alat = Koefisien alat x Harga satuan
  Bar bender = 0,0002882 x Rp250.000
  Total = Rp72,049155

▪ Perhitungan Biaya Memasang Tulangan

- Upah tenaga kerja = Koefisien pekerja x Harga satuan
  Mandor = 0,00004803 x Rp180.000
  Tukang = 0,0004803 x Rp165.000
  Pembantu tukang = 0,0004323 x Rp155.000
  Total = Rp154.90568

- Harga satuan pekerjaan membengkokkan dan mengaitkan tulangan

  Harga satuan pekerjaan = upah tenaga kerja + biaya bahan + biaya alat

  = Rp11.501.483

  Total biaya bengkok dan kait = Harga satuan pekerjaan x volume tulangan

  = Rp239.450.760

- Harga satuan pekerjaan memasang tulangan

  Harga satuan pekerjaan = upah tenaga kerja

  = Rp154.90568

  Total biaya memasang = Harga satuan pekerjaan x volume tulangan

  = Rp3.225.000

III. Pekerjaan Pengecoran Kolom Lantai 13-15

Keterangan:

Volume pengecoran = 85,74 m^3

Efisiensi alat = 0,75

Efisiensi pekerja = 0,8

Efisiensi cuaca = 0,83

Mandor = 1 orang

Tukang = 7 orang

Pembantu tukang = 7 orang

Jumlah pekerja = 15 orang

Jumlah grup = 1 grup

- Perhitungan truck mixer

  Delivery capacity = 50 m^3

  Kapasitas = 7 m^3

  Kebutuhan jumlah unit mixer = volume cor / kapasitas truck

  = 85,74 m^3 / 7 m^3

  = 13 unit

  Kapasitas produksi = Delivery capacity x Efisiensi alat x Efisiensi pekerja x Efisiensi cuaca

  = 50 m^3 x 0,75 x 0,8 x 0,83

  = 24,9 m^3/jam

- Waktu persiapan

  Pengaturan posisi = 5 menit

  Pemasangan pompa = 2 menit

Idle time = 5 menit

Total waktu persiapan = 12 menit

- Waktu tambahan

Pergantian truck = 5 menit

Pengujian slump = 5 menit

Total waktu tambahan = 10 menit

- Waktu pengangkatan

Hoisting = 0,12 menit

Slewing = 3,27 menit

Trolley = 0,15 menit

Travelling = 0,04 menit

Total waktu pengangkatan = 3,58 menit

- Kapasitas bucket cor = 0,8 m^3

Produktivitas bucket cor =

$$\frac{kapasitas\ bucket\ cor\ x\ E.alat\ x\ E.pekerja\ x\ E.cuaca}{total\ waktu\ pengangkatan\ x\ 2}$$

= 3,3385475 m^3/jam

- Waktu operasional pengecoran

$$\text{Waktu operasional} = \frac{Volume\ beton\ (m^3)}{\text{kapasitas produksi} \times jml\ grup} \times 60$$

$$= \frac{85{,}74\ (m^3)}{24{,}9\frac{\text{m3}}{\text{jam}} \times 1} \times 60$$

= 1540,9096 menit

- Waktu pasca pengecoran

Persiapan kembali = 10 menit

Total waktu pasca = 10 menit

- Total waktu pengecoran = waktu persiapan + waktu tambahan + waktu pengangkatan + waktu operasional + waktu pasca
  = 1572,9096 menit
  = 4 hari
- Produktivitas = volume cor / durasi
  = 85,74 m^3 / 4 hari
  = 21,435 m^3/hari
- Koefisien pekerja

  Koefisien pekerja = $\frac{jumlah\ pekerja}{produktivitas}$

  Mandor = $\frac{1}{21,435}$ = 0,0466527 O.H

  Tukang = $\frac{7}{21,435}$ = 0,3265687 O.H

  Pembantu tukang = $\frac{7}{21,435}$ = 0,3265687 O.H
- Koefisien bahan

  Beton ready mix K-500 = 1 m^3
- Koefisien alat

Concrete pump $= \frac{jumlah\ unit}{produktivitas}$

$= \frac{1}{21{,}435}$ = 0,0466527 unit/jam

Concrete vibrator $= \frac{jumlah\ unit}{produktivitas}$

$= \frac{1}{21{,}435}$ = 0,0466527 unit/jam

- Perhitungan biaya pengecoran
  - Upah tenaga kerja = Koefisien pekerja x Harga satuan
    - Mandor = 0,0466527 x Rp180.000
    - Tukang = 0,3265687 x Rp165.000
    - Pembantu tukang = 0,3265687 x Rp155.000
    - Total = Rp112.899,46
  - Biaya material = Koefisien bahan x Harga satuan
    - Beton ready mix K-350 = 1 m^2 x Rp1.050.000
    - Total = Rp1.050.000
  - Biaya alat = Koefisien alat x Harga satuan
    - Concrete bucket = 0,0466527 x Rp50.000
    - Concrete vibrator = 0,0466527 x Rp250.000
    - Total = Rp13.995,801

- Harga satuan pekerjaan pengecoran pelat lantai 5-12

Harga satuan pekerjaan = upah tenaga kerja +biaya bahan + biaya alat

= Rp1.176.895,3

Total biaya mengecor = Harga satuan pekerjaan x volume cor

= Rp100.907.000

5.1.1.4 Pekerjaan Shear Wall Lantai 13-15

I. Pekerjaan Bekisting Shear Wall Lantai 13-15

Keterangan:

Jam kerja menyetel = 8 jam

Jam kerja memasang = 5 jam

Jam kerja membongkar = 4 jam

Volume bekisting = 411,59 m^2

Mandor = 1 orang

Tukang = 6 orang

Pembantu tukang = 5 orang

Jumlah pekerja = 12 orang

Jam kerja per hari = 7 jam

- Kapasitas Produksi

  Menyetel bekisting = $\frac{8\ jam}{10m^2}$

  Memasang bekisting = $\frac{3{,}5\ jam}{10m^2}$

  Membongkar dan membersihkan = $\frac{3{,}5\ jam}{10m^2}$

- Perhitungan Durasi

  Durasi = kapasitas produksi x volume bekisting

  Menyetel bekisting = $\frac{8}{10m^2}\ x$ 411,59 m^2

  = 329,217 jam = 4 hari

  Memasang bekisting = $\frac{5\ jam}{10m^2}\ x$ 411,59 m^2

  = 0,5 jam = 1 hari

  Membongkar dan membersihkan =

  $\frac{4\ jam}{10m^2}\ x$ 411,59 m^2 = 2,4 jam = 1 hari

- Perhitungan produktivitas

  Produktivitas = $\frac{Volume\ bekisting}{durasi}$

  Menyetel bekisting = $\frac{411{,}59}{3}$

= 102.8975 m^2/hari

Memasang bekisting $= \frac{411,59}{1}$

= 411,59 m^2/hari

Membongkar dan membersihkan = $\frac{411,59}{1}$

= 411,59 m^2/hari

- Koefisien Pekerja Menyetel Bekisting

Koefisien pekerja $= \frac{jumlah\ pekerja}{produktivitas\ menyetel}$

Mandor $= \frac{1}{102.8975}$ = 0,0097184 O.H

Tukang $= \frac{6}{102.8975}$ = 0,0583105 O.H

Pembantu tukang $= \frac{5}{102.8975}$ = 0,048592 O.H

- Koefisien Pekerja Memasang Bekisting

Koefisien pekerja $= \frac{jumlah\ pekerja}{produktivitas\ memasang}$

Mandor $= \frac{1}{411,59}$ = 0,0024296 O.H

Tukang $= \frac{6}{411,59}$ = 0,0145776 O.H

Pembantu tukang $= \frac{5}{411,59}$ = 0,012148 O.H

- Koefisien Pekerja Membongkar Bekisting

Koefisien pekerja $= \frac{jumlah\ pekerja}{produktivitas\ membongkar}$

Mandor $= \frac{1}{411,59}$ = 0,0024296 O.H

Tukang = $\frac{6}{411,59}$ = 0,0145776 O.H

Pembantu tukang = $\frac{5}{411,59}$ = 0,012148 O.H

- Koefisien Bahan

  Bekisting = 1 m^2

  Minyak bekisting = 1 liter

- Perhitungan Biaya Menyetel
  - Upah tenaga kerja = Koefisien pekerja x Harga Satuan

    Mandor = 0,0097184x Rp180.000

    Tukang = 0,0583105 x Rp165.000

    Pembantu tukang = 0,048592 x Rp155.000

    Total = Rp18.902.306
  - Biaya material = Koefisien bahan x Harga satuan

    Bekisting = 1 m^2 x Rp159.300

    Minyak bekisting = 1 liter x Rp30.000

    Total = Rp189.300
- Perhitungan Biaya Memasang
  - Upah tenaga kerja = Koefisien pekerja x Harga satuan

    Mandor = 0,0024296 x Rp180.000

    Tukang = 0,0145776 x Rp165.000

Pembantu tukang = 0,012148 x Rp155.000

Total = Rp4.725,5764

- Perhitungan Biaya Membongkar
  - Upah tenaga kerja = Koefisien pekerja x Harga satuan

    Mandor = 0,0024296 x Rp180.000

    Tukang = 0,0145776 x Rp165.000

    Pembantu tukang = 0,012148 x Rp155.000

    Total = Rp4.725,5764
- Harga satuan pekerjaan menyetel bekisting

  Harga satuan pekerjaan = upah tenaga kerja + biaya material

  = Rp208.202,31

  Total biaya menyetel = Harga satuan pekerjaan x volume bekisting

  = Rp85.693.987
- Harga satuan pekerjaan memasang bekisting

  Harga satuan pekerjaan = upah tenaga kerja

  = Rp4.725,5764

Total biaya memasang = Harga satuan pekerjaan x volume bekisting

= Rp1.945.000

- Harga satuan pekerjaan membongkar bekisting

Harga satuan pekerjaan = upah tenaga kerja

= Rp4.725,5764

Total biaya membongkar = Harga satuan pekerjaan x volume bekisting

= Rp1.945.000

II. Pekerjaan Penulangan Shear Wall Lantai 13-15

Keterangan:

Jam kerja bengkokan = 1,5 jam

Jam kerja mengaitkan = 2,5 jam

Jam kerja memasang = 6 jam

Jumlah bengkokan = 17325 buah

Jumlah kaitan = 13426 buah

Jumlah batang = 5452 buah

Volume tulangan = 12783,65 kg

Mandor = 1 orang

Tukang = 10 orang

Pembantu tukang = 9 orang

Jumlah pekerja = 20 orang

Jam kerja per hari = 7 jam

- Kapasitas Produksi

  Membengkokkan tulangan $= \frac{1\ jam}{100}$

  Mengaitkan tulangan $= \frac{2{,}5\ jam}{100}$

  Memasang tulangan $= \frac{6\ jam}{100}$

- Perhitungan durasi

  Durasi $= \frac{\frac{Jumlah\ bengkokan}{100} \times jam\ kerja}{7\ jam\ kerja/_{hari} \times jml\ pekerja}$

  Membengkokkan tulangan $= \frac{\frac{17325}{100} \times 1{,}5\ jam}{7\ jam\ kerja/_{hari} \times 20}$

  = 2 hari

Mengaitkan tulangan $= \frac{\frac{13426}{100} \times 2{,}5\ jam}{7\ jam\ kerja/_{hari} \times 20}$

$= 3$ hari

Memasang tulangan $= \frac{\frac{5452}{100} \times 6\ jam}{7\ jam\ kerja/_{hari} \times 20}$

$= 3$ hari

- Perhitungan produktivitas

  Produktivitas $= \frac{Volume}{durasi}$

  Bengkok dan kait $= \frac{12783{,}65}{5}$

  $= 2.556{,}73$ kg/hari

  Memasang tulangan $= \frac{12783{,}65}{3}$

  $= 4.261{,}2167$ kg/hari

- Koefisien Pekerja Membengkokkan dan Mengaitkan Tulangan

  Koefisien pekerja $= \frac{jumlah\ pekerja}{produktivitas}$

  Mandor $= \frac{1}{2.556{,}73} = 0{,}0003911$ O.H

  Tukang $= \frac{10}{2.556{,}73} = 0{,}0039112$ O.H

  Pembantu tukang $= \frac{9}{2.556{,}73} = 0{,}0035201$ O.H

- Koefisien Bahan

  Besi tulangan polos/ulir $= 1$ kg

  Kawat bendrat $= 0{,}1$ kg

- Koefisien alat

  Bar bender $= \frac{jumlah\ unit}{produktivitas}$

  $= \frac{1}{2.556,73}$ = 0,0003911 unit/jam

- Koefisien Pekerja Memasang Tulangan

  Koefisien pekerja $= \frac{jumlah\ pekerja}{produktivitas\ memasang}$

  Mandor $= \frac{1}{4261,2167}$ = 0,0002347 O.H

  Tukang $= \frac{10}{4261,2167}$ = 0,0023467 O.H

  Pembantu tukang $= \frac{9}{4.261,2167}$ = 0,0021121 O.H

- Koefisien Bahan

  Besi tulangan polos/ulir = 1 kg

  Kawat bendrat = 0,1 kg

- Perhitungan Biaya Membengkokkan dan Mengaitkan Tulangan

  - Upah tenaga kerja = Koefisien pekerja x Harga satuan

    Mandor = 0,0003911 x Rp180.000

    Tukang = 0,0039112 x Rp165.000

    Pembantu tukang = 0,0035201 x Rp155.000

    Total = Rp1.261,3768

  - Biaya material = Koefisien bahan x Harga satuan

Besi tulangan polos/ulir = 1 kg x Rp9000

Kawat bendrat = 0,1 kg x Rp15000

Total = Rp10.500

- Biaya alat = Koefisien alat x Harga satuan

  Bar bender = 0,0003911 x Rp250.000

  Total = Rp97,78115

- Perhitungan Biaya Memasang Tulangan
  - Upah tenaga kerja = Koefisien pekerja x Harga satuan

    Mandor = 0,0002347 x Rp180.000

    Tukang = 0,0023467 x Rp165.000

    Pembantu tukang = 0,0021121 x Rp155.000

    Total = Rp756,8261

- Harga satuan pekerjaan membengkokkan dan mengaitkan tulangan

  Harga satuan pekerjaan = upah tenaga kerja + biaya bahan + biaya alat

  = Rp11.859,158

Total biaya bengkok dan kait = Harga satuan pekerjaan x volume tulangan

= Rp151.603.325

- Harga satuan pekerjaan memasang tulangan

Harga satuan pekerjaan = upah tenaga kerja

= Rp756,8261

Total biaya memasang = Harga satuan pekerjaan x volume tulangan

= Rp9.675.000

III. Pekerjaan Pengecoran Shear Wall Lantai 13-15

Keterangan:

Volume pengecoran	= 98,78 m^3
Efisiensi alat	= 0,75
Efisiensi pekerja	= 0,8
Efisiensi cuaca	= 0,83
Mandor	= 1 orang
Tukang	= 7 orang
Pembantu tukang	= 7 orang
Jumlah pekerja	= 15 orang

Jumlah grup = 1 grup

- Perhitungan truck mixer

  Delivery capacity = 50 m^3

  Kapasitas = 7 m^3

  Kebutuhan jumlah unit = volume cor / kapasitas truck mixer

  = 85,74 m^3 / 7 m^3

  = 15 unit

  Kapasitas produksi = Delivery capacity x Efisiensi alat x Efisiensi pekerja x Efisiensi cuaca

  = 50 m^3 x 0,75 x 0,8 x 0,83

  = 24,9 m^3/jam

- Waktu persiapan

  Pengaturan posisi = 5 menit

  Pemasangan pompa = 2 menit

  Idle time = 5 menit

  Total waktu persiapan = 12 menit

- Waktu tambahan

  Pergantian truck = 5 menit

  Pengujian slump = 5 menit

  Total waktu tambahan = 10 menit

- Waktu pengangkatan

Hoisting = 0,12 menit

Slewing = 3,27 menit

Trolley = 0,15 menit

Travelling = 0,04 menit

Total waktu pengangkatan = 3,58 menit

- Kapasitas bucket cor = 0,8 m^3

Produktivitas bucket cor =

$$\frac{kapasitas\ bucket\ cor\ x\ E.alat\ x\ E.pekerja\ x\ E.cuaca}{total\ waktu\ pengangkatan\ x\ 2}$$

= 3,3385475 m^3/jam

- Waktu operasional pengecoran

$$\text{Waktu operasional} = \frac{Volume\ beton\ (m^3)}{\text{kapasitas produksi} \times jml\ grup} \times 60$$

$$= \frac{85{,}74\ (m^3)}{24{,}9\frac{\text{m3}}{\text{jam}} \times 1} \times 60$$

= 1775,2631 menit

- Waktu pasca pengecoran

Persiapan kembali = 10 menit

Total waktu pasca = 10 menit

- Total waktu pengecoran = waktu persiapan waktu tambahan + waktu pengangkatan + waktu operasional + waktu pasca

= 1807,2631 menit

= 4 hari

- Produktivitas = volume cor / durasi

  = 98,78 m^3 / 4 hari

  = 21,695 m^3/hari

- Koefisien pekerja

  Koefisien pekerja = $\frac{jumlah\ pekerja}{produktivitas}$

  Mandor = $\frac{1}{21,695}$ = 0,040494 O.H

  Tukang = $\frac{7}{21,695}$ = 0,2834582 O.H

  Pembantu tukang = $\frac{7}{21,695}$ = 0,2834582 O.H

- Koefisien bahan

  Beton ready mix K-500 = 1 m^3

- Koefisien alat

  Concrete bucket= $\frac{jumlah\ unit}{produktivitas}$

  = $\frac{1}{21,695}$ = 0,040494 unit/jam

  Concrete vibrator = $\frac{jumlah\ unit}{produktivitas}$

  = $\frac{1}{21,435}$ = 0,040494 unit/jam

- Perhitungan biaya pengecoran

  - Upah tenaga kerja = Koefisien pekerja x Harga

satuan

Mandor = 0,040494 x Rp180.000

Tukang = 0,2834582 x Rp165.000

Pembantu tukang = 0,2834582 x Rp155.000

Total = Rp97.995,546

- Biaya material = Koefisien bahan x Harga satuan

  Beton ready mix K-350 = 1 m^2 x Rp910.000

  Total = Rp910.000

- Biaya alat = Koefisien alat x Harga satuan

  Concrete bucket = 0,040494 x Rp50.000

  Concrete vibrator = 0,040494 x Rp250.000

  Total = Rp12.148,208

- Harga satuan pekerjaan pengecoran pelat lantai 5-12

  Harga satuan pekerjaan = upah tenaga kerja +biaya bahan + biaya alat

  = Rp1.020.143,8

  Total biaya mengecor = Harga satuan pekerjaan x volume cor

  = Rp100.769.800

5.1.1.5 Pekerjaan Tangga Lantai 13-15

I. Pekerjaan Bekisting Tangga Lantai 13-15

Keterangan:

Jam kerja menyetel = 8 jam

Jam kerja memasang = 5 jam

Jam kerja membongkar = 4 jam

Volume bekisting = 33,96 m^2

Mandor = 1 orang

Tukang = 4 orang

Pembantu tukang = 3 orang

Jumlah pekerja = 8 orang

Jam kerja per hari = 7 jam

- Kapasitas Produksi

  Menyetel bekisting = $\frac{8\ jam}{10m^2}$

  Memasang bekisting = $\frac{5\ jam}{10m^2}$

  Membongkar dan membersihkan = $\frac{4\ jam}{10m^2}$

- Perhitungan Durasi

Durasi = kapasitas produksi x volume bekisting

Menyetel bekisting = $\frac{8}{10m^2}$ x 33,96 m^2

= 27,168 jam = 1 hari

Memasang bekisting = $\frac{5\ jam}{10m^2}$ x 33,96 m^2

= 0,5 jam = 1 hari

Membongkar dan membersihkan =

$\frac{4\ jam}{10m^2}$ x 33,96 m^2 = 1,6 jam = 1 hari

- Perhitungan produktivitas

Produktivitas = $\frac{Volume\ bekisting}{durasi}$

Menyetel bekisting = $\frac{33,96}{1}$

= 33,96 m^2/hari

Memasang bekisting = $\frac{33,96}{1}$

= 33,96 m^2/hari

Membongkar dan membersihkan = $\frac{33,96}{1}$

= 33,96 m^2/hari

- Koefisien Pekerja Menyetel Bekisting

Koefisien pekerja = $\frac{jumlah\ pekerja}{produktivitas\ menyetel}$

Mandor $= \frac{1}{33,96}$ = 0,0294464 O.H

Tukang $= \frac{4}{33,96}$ = 0,1177856 O.H

Pembantu tukang $= \frac{3}{33,96}$ = 0,0883392 O.H

- Koefisien Pekerja Memasang Bekisting

  Koefisien pekerja $= \frac{jumlah\ pekerja}{produktivitas\ memasang}$

  Mandor $= \frac{1}{33,96}$ = 0,0294464 O.H

  Tukang $= \frac{4}{33,96}$ = 0,1177856 O.H

  Pembantu tukang $= \frac{3}{33,96}$ = 0,0883392 O.H

- Koefisien Pekerja Membongkar Bekisting

  Koefisien pekerja $= \frac{jumlah\ pekerja}{produktivitas\ membongkar}$

  Mandor $= \frac{1}{33,96}$ = 0,0294464 O.H

  Tukang $= \frac{4}{33,96}$ = 0,1177856 O.H

  Pembantu tukang $= \frac{3}{33,96}$ = 0,0883392 O.H

- Koefisien Bahan

  Bekisting = 1 m^2

  Minyak bekisting = 1 liter

- Perhitungan Biaya Menyetel

  - Upah tenaga kerja = Koefisien pekerja x Harga satuan

Mandor = 0,0294464 x Rp180.000

Tukang = 0,1177856 x Rp165.000

Pembantu tukang = 0,0883392 x Rp155.000

Total = Rp38.427,562

- Biaya material = Koefisien bahan x Harga satuan

Bekisting = 1 m^2 x Rp159300

Minyak bekisting = 1 liter x Rp30000

Total = Rp189.300

- Perhitungan Biaya Memasang
  - Upah tenaga kerja = Koefisien pekerja x Harga satuan

Mandor = 0,0294464 x Rp180.000

Tukang = 0,1177856 x Rp165.000

Pembantu tukang = 0,0883392 x Rp155.000

Total = Rp38.427,562

- Perhitungan Biaya Membongkar
  - Upah tenaga kerja = Koefisien pekerja x Harga satuan

Mandor = 0,0294464 x Rp180.000

Tukang = 0,1177856 x Rp165.000

Pembantu tukang = 0,0883392 x Rp155.000

Total = Rp38.427,562

- Harga satuan pekerjaan menyetel bekisting

  Harga satuan pekerjaan = upah tenaga kerja + biaya material

  = Rp227.727,56

  Total biaya menyetel = Harga satuan pekerjaan x volume bekisting

  = Rp7.733.628

- Harga satuan pekerjaan memasang bekisting

  Harga satuan pekerjaan = upah tenaga kerja

  = Rp38.427,562

  Total biaya memasang = Harga satuan pekerjaan x volume bekisting

  = Rp1.305.000

- Harga satuan pekerjaan membongkar bekisting

  Harga satuan pekerjaan = upah tenaga kerja

  = Rp38.427,562

Total biaya membongkar	= Harga satuan pekerjaan x volume bekisting
	= Rp1.305.000

II. Pekerjaan Penulangan Tangga Lantai 13-15

Keterangan:

Jam kerja bengkokan	= 1,5 jam
Jam kerja mengaitkan	= 2,5 jam
Jam kerja memasang	= 6 jam
Jumlah bengkokan	= 1200 buah
Jumlah kaitan	= 735 buah
Jumlah batang	= 560 buah
Volume tulangan	= 556,82 kg
Mandor	= 1 orang
Tukang	= 3 orang
Pembantu tukang	= 2 orang
Jumlah pekerja	= 6 orang

Jam kerja per hari = 7 jam

- Kapasitas Produksi

  Membengkokkan tulangan $= \frac{1{,}5\ jam}{100}$

  Mengaitkan tulangan $= \frac{2{,}5 jam}{100}$

  Memasang tulangan $= \frac{6 jam}{100}$

- Perhitungan durasi

  Durasi $= \frac{\frac{Jumlah\ bengkokan}{100} \times jam\ kerja}{7\ jam\ kerja/_{hari} \times jml\ pekerja}$

  Membengkokkan tulangan $= \frac{\frac{1200}{100} \times 1{,}5\ jam}{7\ jam\ kerja/_{hari} \times 6}$

  $= 1$ hari

  Mengaitkan tulangan $= \frac{\frac{735}{100} \times 2{,}5\ jam}{7\ jam\ kerja/_{hari} \times 6}$

  $= 1$ hari

  Memasang tulangan $= \frac{\frac{560}{100} \times 6\ jam}{7\ jam\ kerja/_{hari} \times 6}$

  $= 1$ hari

- Perhitungan produktivitas

  Produktivitas $= \frac{Volume}{durasi}$

  Bengkok dan kait $= \frac{556{,}82}{2}$

= 278,41 m^2/hari

Memasang tulangan $= \frac{556,82}{1}$

= 556,82 m^2/hari

- Koefisien Pekerja Membengkokkan dan Mengaitkan Tulangan

  Koefisien pekerja $= \frac{jumlah\ pekerja}{produktivitas}$

  Mandor $= \frac{1}{278,41}$ = 0,0035918 O.H

  Tukang $= \frac{3}{278,41}$ = 0,0107755 O.H

  Pembantu tukang $= \frac{2}{278,41}$ = 0,0071837 O.H

- Koefisien Bahan

  Besi tulangan polos/ulir = 1 kg

  Kawat bendrat = 0,1 kg

- Koefisien alat

  Bar bender $= \frac{jumlah\ unit}{produktivitas}$

  $= \frac{1}{278,41}$ = 0,0035918 unit/jam

- Koefisien Pekerja Memasang Tulangan

  Koefisien pekerja $= \frac{jumlah\ pekerja}{produktivitas}$

  Mandor $= \frac{1}{556,82}$ = 0,0017959 O.H

  Tukang $= \frac{3}{556,82}$ = 0,0053877 O.H

Pembantu tukang = $\frac{2}{556,82}$ = 0,0035918 O.H

- Koefisien Bahan

  Besi tulangan polos/ulir = 1 kg

  Kawat bendrat = 0,1 kg

- Perhitungan Biaya Membengkokkan dan Mengaitkan Tulangan

  - Upah tenaga kerja = Koefisien pekerja x Harga satuan

    Mandor = 0,0035918 x Rp180.000

    Tukang = 0,0107755 x Rp165.000

    Pembantu tukang = 0,0071837 x Rp155.000

    Total = Rp3.537,9476

  - Biaya material = Koefisien bahan x Harga satuan

    Besi tulangan polos/ulir = 1 kg x Rp9000

    Kawat bendrat = 0,1 kg x Rp15000

    Total = Rp10.500

  - Biaya alat = Koefisien alat x Harga satuan

    Bar bender = 0,0035918 x Rp250.000

    Total = Rp897,95625

- Perhitungan Biaya Memasang Tulangan

  - Upah tenaga kerja = Koefisien pekerja x Harga

satuan

Mandor = 0,0017959 x Rp180.000

Tukang = 0,0053877 x Rp165.000

Pembantu tukang = 0,0035918 x Rp155.000

Total = Rp1.768,9738

- Harga satuan pekerjaan membengkokkan dan mengaitkan tulangan

  Harga satuan pekerjaan = upah tenaga kerja + biaya bahan + biaya alat

  = Rp14.935,904

  Total biaya bengkok dan kait = Harga satuan pekerjaan x volume tulangan

  = Rp8.316.610

- Harga satuan pekerjaan memasang tulangan

  Harga satuan pekerjaan = upah tenaga kerja

  = Rp1.768,9738

  Total biaya memasang = Harga satuan pekerjaan x volume tulangan

= Rp985.000

III. Pekerjaan Pengecoran Tangga Lantai 13-15

Keterangan:

Volume pengecoran	= 4,46 m^3
Efisiensi alat	= 0,75
Efisiensi pekerja	= 0,8
Efisiensi cuaca	= 0,83
Mandor	= 1 orang
Tukang	= 7 orang
Pembantu tukang	= 7 orang
Jumlah pekerja	= 15 orang
Jumlah grup	= 1 grup

- Perhitungan truck mixer

Delivery capacity	= 50 m^3
Kapasitas	= 7 m^3
Kebutuhan jumlah unit mixer	= volume cor / kapasitas truck mixer
	= 4,46 m^3 / 7 m^3
	= 1 unit
Kapasitas produksi	= Delivery capacity x Efisiensi alat x Efisiensi pekerja x Efisiensi cuaca

= 50 m^3 x 0,75 x 0,8 x 0,83

= 24,9 m^3/jam

- Waktu persiapan

  Pengaturan posisi = 5 menit

  Pemasangan pompa = 2 menit

  Idle time = 5 menit

  Total waktu persiapan = 12 menit

- Waktu tambahan

  Pergantian truck = 5 menit

  Pengujian slump = 5 menit

  Total waktu tambahan = 10 menit

- Waktu pengangkatan

  Hoisting = 0,12 menit

  Slewing = 3,27 menit

  Trolley = 9,15 menit

  Travelling = 0,04 menit

  Total waktu pengangkatan = 3,58 menit

- Kapasitas bucket cor = 0,8 m^3

  Produktivitas bucket cor =

$$\frac{kapasitas\ bucket\ cor\ x\ E.alat\ x\ E.pekerja\ x\ E.cuaca}{total\ waktu\ pengangkatan\ x\ 2}$$

= 3,3385475 m^3/jam

- Waktu operasional pengecoran

Waktu operasional = $\frac{Volume\ beton\ (m^3)}{\text{kapasitas produksi} \times jml\ grup} \times 60$

$= \frac{4{,}46\ (m^3)}{24{,}9\frac{\text{m3}}{\text{jam}} \times 1} \times 60$

= 80,154618 menit

- Waktu pasca pengecoran

  Persiapan kembali = 10 menit

  Total waktu pasca = 10 menit

- Total waktu pengecoran = waktu persiapan + waktu tambahan + waktu pengangkatan + waktu operasional + waktu pasca

  = 112,15462 menit

  = 1 hari

- Produktivitas = volume cor / durasi

  = 4,46 m^3 / hari

  = 4,46 m^3/hari

- Koefisien pekerja

  Koefisien pekerja = $\frac{jumlah\ pekerja}{produktivitas}$

  Mandor = $\frac{1}{4{,}46}$ = 0,2242152 O.H

Tukang $= \frac{7}{4,46} = 1,5695067$ O.H

Pembantu tukang $= \frac{7}{4,46} = 1,5695067$ O.H

- Koefisien bahan

  Beton ready mix K-350 = 1 m^3

- Koefisien alat

  Concrete pump $= \frac{jumlah\ unit}{produktivitas}$

  $= \frac{1}{4,46} = 0,2242152$ unit/jam

  Concrete vibrator $= \frac{jumlah\ unit}{produktivitas}$

  $= \frac{1}{4,46} = 0,2242152$ unit/jam

- Perhitungan biaya pengecoran

  - Upah tenaga kerja = Koefisien pekerja x Harga satuan

    Mandor = 0,2242152 x Rp180.000

    Tukang = 1,5695067 x Rp165.000

    Pembantu tukang = 1,5695067 x Rp155.000

    Total = Rp542.600,9

  - Biaya material = Koefisien bahan x Harga satuan

    Beton ready mix K-350 = 1 m^2 x Rp910.000

    Total = Rp910.000

- Biaya alat = Koefisien alat x Harga satuan
  Concrete bucket = 0,2242152 x Rp50.000
  Concrete vibrator = 0,2242152 x Rp250.000
  Total = Rp67.264,574

- Harga satuan pekerjaan pengecoran pelat lantai 5

  Harga satuan pekerjaan = upah tenaga kerja +biaya bahan + biaya alat

  = Rp1.519.865,5

  Total biaya mengecor = Harga satuan pekerjaan x volume cor

  = Rp6.778.600

“halaman ini sengaja dikosongkan”

BAB VI
HASIL DAN PEMBAHASAN

6.1 Durasi

Rekapitulasi perhitungan durasi dari masing-masing item pekerjaan struktur lantai 5-15 adalah sebagai berikut:

No.	Jenis Pekerjaan		Durasi (hari)
I	**Pekerjaan Struktur Lantai 5**		
	1	**Pekerjaan Balok Lantai 5**	
		Pekerjaan Fabrikasi Bekisting Balok Lantai 5	7
		Pekerjaan Pemasangan Bekisting Balok Lantai 5	1
		Pekerjaan Fabrikasi Tulangan Balok Lantai 5	7
		Pekerjaan Pemasangan Tulangan Balok Lantai 5	1
		Pekerjaan Pengecoran Balok Lantai 5	2
		Pekerjaan Pembongkaran Bekisting Balok Lantai 5	1
	2	**Pekerjaan Pelat Lantai 5**	

		Pekerjaan Fabrikasi Bekisting Pelat Lantai 5	8
		Pekerjaan Pemasangan Bekisting Pelat Lantai 5	1
		Pekerjaan Pemasangan Tulangan Pelat Lantai 5	1
		Pekerjaan Pengecoran Pelat Lantai 5	2
		Pekerjaan Pembongkaran Bekisting Pelat Lantai 5	1
	3	**Pekerjaan Kolom Lantai 5**	
		Pekerjaan Fabrikasi Tulangan Kolom Lantai 5	6
		Pekerjaan Pemasangan Tulangan Kolom Lantai 5	1
		Pekerjaan Fabrikasi Bekisting Kolom Lantai 5	3
		Pekerjaan Pemasangan Bekisting Kolom Lantai 5	1
		Pekerjaan Pengecoran Kolom Lantai 5	4
		Pekerjaan Pembongkaran Bekisting Kolom Lantai 5	1
	4	**Pekerjaan Shearwall Lantai 5**	

		Pekerjaan Fabrikasi Tulangan Shearwall Lantai 5	5
		Pekerjaan Pemasangan Tulangan Shearwall Lantai 5	3
		Pekerjaan Fabrikasi Bekisting Shearwall Lantai 5	4
		Pekerjaan Pemasangan Bekisting Shearwall Lantai 5	1
		Pekerjaan Pengecoran Shearwall Lantai 5	4
		Pekerjaan Pembongkaran Bekisting Shearwall Lantai 5	1
	5	**Pekerjaan Tangga Lantai 5**	
		Pekerjaan Fabrikasi Bekisting Tangga Lantai 5	1
		Pekerjaan Pemasangan Bekisting Tangga Lantai 5	1
		Pekerjaan Fabrikasi Tulangan Tangga Lantai 5	2
		Pekerjaan Pemasangan Tulangan Tangga Lantai 5	1
		Pekerjaan Pengecoran Pelat Tangga 5	1

		Pekerjaan Pembongkaran Bekisting Tangga Lantai 5	1
II	**Pekerjaan Struktur Lantai 6**		
	1	**Pekerjaan Balok Lantai 6**	
		Pekerjaan Fabrikasi Bekisting Balok Lantai 6	7
		Pekerjaan Pemasangan Bekisting Balok Lantai 6	1
		Pekerjaan Fabrikasi Tulangan Balok Lantai 6	7
		Pekerjaan Pemasangan Tulangan Balok Lantai 6	1
		Pekerjaan Pengecoran Balok Lantai 6	2
		Pekerjaan Pembongkaran Bekisting Balok Lantai 6	1
	2	**Pekerjaan Pelat Lantai 6**	
		Pekerjaan Fabrikasi Bekisting Pelat Lantai 6	8
		Pekerjaan Pemasangan Bekisting Pelat Lantai 6	1
		Pekerjaan Pemasangan Tulangan Pelat Lantai 6	1

		Pekerjaan Pengecoran Pelat Lantai 6	2
		Pekerjaan Pembongkaran Bekisting Pelat Lantai 6	1
	3	**Pekerjaan Kolom Lantai 6**	
		Pekerjaan Fabrikasi Tulangan Kolom Lantai 6	6
		Pekerjaan Pemasangan Tulangan Kolom Lantai 6	1
		Pekerjaan Fabrikasi Bekisting Kolom Lantai 6	3
		Pekerjaan Pemasangan Bekisting Kolom Lantai 6	1
		Pekerjaan Pengecoran Kolom Lantai 6	4
		Pekerjaan Pembongkaran Bekisting Kolom Lantai 6	1
	4	**Pekerjaan Shearwall Lantai 6**	
		Pekerjaan Fabrikasi Tulangan Shearwall Lantai 6	5
		Pekerjaan Pemasangan Tulangan Shearwall Lantai 6	3
		Pekerjaan Fabrikasi Bekisting Shearwall Lantai 6	4

		Pekerjaan Pemasangan Bekisting Shearwall Lantai 6	1
		Pekerjaan Pengecoran Shearwall Lantai 6	4
		Pekerjaan Pembongkaran Bekisting Shearwall Lantai 6	1
	5	**Pekerjaan Tangga Lantai 6**	
		Pekerjaan Fabrikasi Bekisting Tangga Lantai 6	1
		Pekerjaan Pemasangan Bekisting Tangga Lantai 6	1
		Pekerjaan Fabrikasi Tulangan Tangga Lantai 6	2
		Pekerjaan Pemasangan Tulangan Tangga Lantai 6	1
		Pekerjaan Pengecoran Pelat Tangga 6	1
		Pekerjaan Pembongkaran Bekisting Tangga Lantai 6	1
III	**Pekerjaan Struktur Lantai 7**		
	1	**Pekerjaan Balok Lantai 7**	
		Pekerjaan Fabrikasi Bekisting Balok Lantai 7	7

		Pekerjaan Pemasangan Bekisting Balok Lantai 7	1
		Pekerjaan Fabrikasi Tulangan Balok Lantai 7	7
		Pekerjaan Pemasangan Tulangan Balok Lantai 7	1
		Pekerjaan Pengecoran Balok Lantai 7	2
		Pekerjaan Pembongkaran Bekisting Balok Lantai 7	1
	2	**Pekerjaan Pelat Lantai 7**	
		Pekerjaan Fabrikasi Bekisting Pelat Lantai 7	8
		Pekerjaan Pemasangan Bekisting Pelat Lantai 7	1
		Pekerjaan Pemasangan Tulangan Pelat Lantai 7	1
		Pekerjaan Pengecoran Pelat Lantai 7	2
		Pekerjaan Pembongkaran Bekisting Pelat Lantai 7	1
	3	**Pekerjaan Kolom Lantai 7**	
		Pekerjaan Fabrikasi Tulangan Kolom Lantai 7	6

		Pekerjaan Pemasangan Tulangan Kolom Lantai 7	1
		Pekerjaan Fabrikasi Bekisting Kolom Lantai 7	3
		Pekerjaan Pemasangan Bekisting Kolom Lantai 7	1
		Pekerjaan Pengecoran Kolom Lantai 7	4
		Pekerjaan Pembongkaran Bekisting Kolom Lantai 7	1
	4	**Pekerjaan Shearwall Lantai 7**	
		Pekerjaan Fabrikasi Tulangan Shearwall Lantai 7	5
		Pekerjaan Pemasangan Tulangan Shearwall Lantai 7	3
		Pekerjaan Fabrikasi Bekisting Shearwall Lantai 7	4
		Pekerjaan Pemasangan Bekisting Shearwall Lantai 7	1
		Pekerjaan Pengecoran Shearwall Lantai 7	4
		Pekerjaan Pembongkaran Bekisting Shearwall Lantai 7	1

	5	**Pekerjaan Tangga Lantai 7**	
		Pekerjaan Fabrikasi Bekisting Tangga Lantai 7	1
		Pekerjaan Pemasangan Bekisting Tangga Lantai 7	1
		Pekerjaan Fabrikasi Tulangan Tangga Lantai 7	2
		Pekerjaan Pemasangan Tulangan Tangga Lantai 7	1
		Pekerjaan Pengecoran Pelat Tangga 7	1
		Pekerjaan Pembongkaran Bekisting Tangga Lantai 7	1
IV	**Pekerjaan Struktur Lantai 8**		
	1	**Pekerjaan Balok Lantai 8**	
		Pekerjaan Fabrikasi Bekisting Balok Lantai 8	7
		Pekerjaan Pemasangan Bekisting Balok Lantai 8	1
		Pekerjaan Fabrikasi Tulangan Balok Lantai 8	7
		Pekerjaan Pemasangan Tulangan Balok Lantai 8	1

		Pekerjaan Pengecoran Balok Lantai 8	2
		Pekerjaan Pembongkaran Bekisting Balok Lantai 8	1
	2	**Pekerjaan Pelat Lantai 8**	
		Pekerjaan Fabrikasi Bekisting Pelat Lantai 8	8
		Pekerjaan Pemasangan Bekisting Pelat Lantai 8	1
		Pekerjaan Pemasangan Tulangan Pelat Lantai 8	1
		Pekerjaan Pengecoran Pelat Lantai 8	2
		Pekerjaan Pembongkaran Bekisting Pelat Lantai 8	1
	3	**Pekerjaan Kolom Lantai 8**	
		Pekerjaan Fabrikasi Tulangan Kolom Lantai 8	6
		Pekerjaan Pemasangan Tulangan Kolom Lantai 8	1
		Pekerjaan Fabrikasi Bekisting Kolom Lantai 8	3
		Pekerjaan Pemasangan Bekisting Kolom Lantai 8	1

		Pekerjaan Pengecoran Kolom Lantai 8	4
		Pekerjaan Pembongkaran Bekisting Kolom Lantai 8	1
	4	**Pekerjaan Shearwall Lantai 8**	
		Pekerjaan Fabrikasi Tulangan Shearwall Lantai 8	5
		Pekerjaan Pemasangan Tulangan Shearwall Lantai 8	3
		Pekerjaan Fabrikasi Bekisting Shearwall Lantai 8	4
		Pekerjaan Pemasangan Bekisting Shearwall Lantai 8	1
		Pekerjaan Pengecoran Shearwall Lantai 8	4
		Pekerjaan Pembongkaran Bekisting Shearwall Lantai 8	1
	5	**Pekerjaan Tangga Lantai 8**	
		Pekerjaan Fabrikasi Bekisting Tangga Lantai 8	1
		Pekerjaan Pemasangan Bekisting Tangga Lantai 8	1

		Pekerjaan Fabrikasi Tulangan Tangga Lantai 8	2
		Pekerjaan Pemasangan Tulangan Tangga Lantai 8	1
		Pekerjaan Pengecoran Pelat Tangga 8	1
		Pekerjaan Pembongkaran Bekisting Tangga Lantai 8	1
V	**Pekerjaan Struktur Lantai 9**		
	1	**Pekerjaan Balok Lantai 9**	
		Pekerjaan Fabrikasi Bekisting Balok Lantai 9	7
		Pekerjaan Pemasangan Bekisting Balok Lantai 9	1
		Pekerjaan Fabrikasi Tulangan Balok Lantai 9	7
		Pekerjaan Pemasangan Tulangan Balok Lantai 9	1
		Pekerjaan Pengecoran Balok Lantai 9	2
		Pekerjaan Pembongkaran Bekisting Balok Lantai 9	1
	2	**Pekerjaan Pelat Lantai 9**	

		Pekerjaan Fabrikasi Bekisting Pelat Lantai 9	8
		Pekerjaan Pemasangan Bekisting Pelat Lantai 9	1
		Pekerjaan Pemasangan Tulangan Pelat Lantai 9	1
		Pekerjaan Pengecoran Pelat Lantai 9	2
		Pekerjaan Pembongkaran Bekisting Pelat Lantai 9	1
	3	**Pekerjaan Kolom Lantai 9**	
		Pekerjaan Fabrikasi Tulangan Kolom Lantai 9	6
		Pekerjaan Pemasangan Tulangan Kolom Lantai 9	1
		Pekerjaan Fabrikasi Bekisting Kolom Lantai 9	3
		Pekerjaan Pemasangan Bekisting Kolom Lantai 9	1
		Pekerjaan Pengecoran Kolom Lantai 9	4
		Pekerjaan Pembongkaran Bekisting Kolom Lantai 9	1
	4	**Pekerjaan Shearwall Lantai 9**	

		Pekerjaan Fabrikasi Tulangan Shearwall Lantai 9	5
		Pekerjaan Pemasangan Tulangan Shearwall Lantai 9	3
		Pekerjaan Fabrikasi Bekisting Shearwall Lantai 9	4
		Pekerjaan Pemasangan Bekisting Shearwall Lantai 9	1
		Pekerjaan Pengecoran Shearwall Lantai 9	4
		Pekerjaan Pembongkaran Bekisting Shearwall Lantai 9	1
	5	**Pekerjaan Tangga Lantai 9**	
		Pekerjaan Fabrikasi Bekisting Tangga Lantai 9	1
		Pekerjaan Pemasangan Bekisting Tangga Lantai 9	1
		Pekerjaan Fabrikasi Tulangan Tangga Lantai 9	2
		Pekerjaan Pemasangan Tulangan Tangga Lantai 9	1
		Pekerjaan Pengecoran Pelat Tangga 9	1

		Pekerjaan Pembongkaran Bekisting Tangga Lantai 9	1
VI	**Pekerjaan Struktur Lantai 10**		
	1	**Pekerjaan Balok Lantai 10**	
		Pekerjaan Fabrikasi Bekisting Balok Lantai 10	7
		Pekerjaan Pemasangan Bekisting Balok Lantai 10	1
		Pekerjaan Fabrikasi Tulangan Balok Lantai 10	7
		Pekerjaan Pemasangan Tulangan Balok Lantai 10	1
		Pekerjaan Pengecoran Balok Lantai 10	2
		Pekerjaan Pembongkaran Bekisting Balok Lantai 10	1
	2	**Pekerjaan Pelat Lantai 10**	
		Pekerjaan Fabrikasi Bekisting Pelat Lantai 10	8
		Pekerjaan Pemasangan Bekisting Pelat Lantai 10	1

		Pekerjaan Pemasangan Tulangan Pelat Lantai 10	1
		Pekerjaan Pengecoran Pelat Lantai 10	2
		Pekerjaan Pembongkaran Bekisting Pelat Lantai 10	1
	3	**Pekerjaan Kolom Lantai 10**	
		Pekerjaan Fabrikasi Tulangan Kolom Lantai 10	6
		Pekerjaan Pemasangan Tulangan Kolom Lantai 10	1
		Pekerjaan Fabrikasi Bekisting Kolom Lantai 10	3
		Pekerjaan Pemasangan Bekisting Kolom Lantai 10	1
		Pekerjaan Pengecoran Kolom Lantai 10	4
		Pekerjaan Pembongkaran Bekisting Kolom Lantai 10	1
	4	**Pekerjaan Shearwall Lantai 10**	
		Pekerjaan Fabrikasi Tulangan Shearwall Lantai 10	5

		Pekerjaan Pemasangan Tulangan Shearwall Lantai 10	3
		Pekerjaan Fabrikasi Bekisting Shearwall Lantai 10	4
		Pekerjaan Pemasangan Bekisting Shearwall Lantai 10	1
		Pekerjaan Pengecoran Shearwall Lantai 10	4
		Pekerjaan Pembongkaran Bekisting Shearwall Lantai 10	1
	5	**Pekerjaan Tangga Lantai 10**	
		Pekerjaan Fabrikasi Bekisting Tangga Lantai 10	1
		Pekerjaan Pemasangan Bekisting Tangga Lantai 10	1
		Pekerjaan Fabrikasi Tulangan Tangga Lantai 10	2
		Pekerjaan Pemasangan Tulangan Tangga Lantai 10	1
		Pekerjaan Pengecoran Pelat Tangga 10	1

		Pekerjaan Pembongkaran Bekisting Tangga Lantai 10	1
VII	**Pekerjaan Struktur Lantai 11**		
	1	**Pekerjaan Balok Lantai 11**	
		Pekerjaan Fabrikasi Bekisting Balok Lantai 11	7
		Pekerjaan Pemasangan Bekisting Balok Lantai 11	1
		Pekerjaan Fabrikasi Tulangan Balok Lantai 11	7
		Pekerjaan Pemasangan Tulangan Balok Lantai 11	1
		Pekerjaan Pengecoran Balok Lantai 11	2
		Pekerjaan Pembongkaran Bekisting Balok Lantai 11	1
	2	**Pekerjaan Pelat Lantai 11**	
		Pekerjaan Fabrikasi Bekisting Pelat Lantai 11	8
		Pekerjaan Pemasangan Bekisting Pelat Lantai 11	1

		Pekerjaan Pemasangan Tulangan Pelat Lantai 11	1
		Pekerjaan Pengecoran Pelat Lantai 11	2
		Pekerjaan Pembongkaran Bekisting Pelat Lantai 11	1
	3	**Pekerjaan Kolom Lantai 11**	
		Pekerjaan Fabrikasi Tulangan Kolom Lantai 11	6
		Pekerjaan Pemasangan Tulangan Kolom Lantai 11	1
		Pekerjaan Fabrikasi Bekisting Kolom Lantai 11	3
		Pekerjaan Pemasangan Bekisting Kolom Lantai 11	1
		Pekerjaan Pengecoran Kolom Lantai 11	4
		Pekerjaan Pembongkaran Bekisting Kolom Lantai 11	1
	4	**Pekerjaan Shearwall Lantai 11**	
		Pekerjaan Fabrikasi Tulangan Shearwall Lantai 11	5

		Pekerjaan Pemasangan Tulangan Shearwall Lantai 11	3
		Pekerjaan Fabrikasi Bekisting Shearwall Lantai 11	4
		Pekerjaan Pemasangan Bekisting Shearwall Lantai 11	1
		Pekerjaan Pengecoran Shearwall Lantai 11	4
		Pekerjaan Pembongkaran Bekisting Shearwall Lantai 11	1
	5	**Pekerjaan Tangga Lantai 11**	
		Pekerjaan Fabrikasi Bekisting Tangga Lantai 11	1
		Pekerjaan Pemasangan Bekisting Tangga Lantai 11	1
		Pekerjaan Fabrikasi Tulangan Tangga Lantai 11	2
		Pekerjaan Pemasangan Tulangan Tangga Lantai 11	1
		Pekerjaan Pengecoran Pelat Tangga 11	1

		Pekerjaan Pembongkaran Bekisting Tangga Lantai 11	1
VIII	**Pekerjaan Struktur Lantai 12**		
	1	**Pekerjaan Balok Lantai 12**	
		Pekerjaan Fabrikasi Bekisting Balok Lantai 12	7
		Pekerjaan Pemasangan Bekisting Balok Lantai 12	1
		Pekerjaan Fabrikasi Tulangan Balok Lantai 12	7
		Pekerjaan Pemasangan Tulangan Balok Lantai 12	1
		Pekerjaan Pengecoran Balok Lantai 12	2
		Pekerjaan Pembongkaran Bekisting Balok Lantai 12	1
	2	**Pekerjaan Pelat Lantai 12**	
		Pekerjaan Fabrikasi Bekisting Pelat Lantai 12	8
		Pekerjaan Pemasangan Bekisting Pelat Lantai 12	1

		Pekerjaan Pemasangan Tulangan Pelat Lantai 12	1
		Pekerjaan Pengecoran Pelat Lantai 12	2
		Pekerjaan Pembongkaran Bekisting Pelat Lantai 12	1
	3	**Pekerjaan Kolom Lantai 12**	
		Pekerjaan Fabrikasi Tulangan Kolom Lantai 12	6
		Pekerjaan Pemasangan Tulangan Kolom Lantai 12	1
		Pekerjaan Fabrikasi Bekisting Kolom Lantai 12	3
		Pekerjaan Pemasangan Bekisting Kolom Lantai 12	1
		Pekerjaan Pengecoran Kolom Lantai 12	4
		Pekerjaan Pembongkaran Bekisting Kolom Lantai 12	1
	4	**Pekerjaan Shearwall Lantai 12**	
		Pekerjaan Fabrikasi Tulangan Shearwall Lantai 12	5

		Pekerjaan Pemasangan Tulangan Shearwall Lantai 12	3
		Pekerjaan Fabrikasi Bekisting Shearwall Lantai 12	4
		Pekerjaan Pemasangan Bekisting Shearwall Lantai 12	1
		Pekerjaan Pengecoran Shearwall Lantai 12	4
		Pekerjaan Pembongkaran Bekisting Shearwall Lantai 12	1
	5	**Pekerjaan Tangga Lantai 12**	
		Pekerjaan Fabrikasi Bekisting Tangga Lantai 12	1
		Pekerjaan Pemasangan Bekisting Tangga Lantai 12	1
		Pekerjaan Fabrikasi Tulangan Tangga Lantai 12	2
		Pekerjaan Pemasangan Tulangan Tangga Lantai 12	1
		Pekerjaan Pengecoran Pelat Tangga 12	1

		Pekerjaan Pembongkaran Bekisting Tangga Lantai 12	1
IX	**Pekerjaan Struktur Lantai 13**		
	1	**Pekerjaan Balok Lantai 13**	
		Pekerjaan Fabrikasi Bekisting Balok Lantai 13	7
		Pekerjaan Pemasangan Bekisting Balok Lantai 13	1
		Pekerjaan Fabrikasi Tulangan Balok Lantai 13	7
		Pekerjaan Pemasangan Tulangan Balok Lantai 13	1
		Pekerjaan Pengecoran Balok Lantai 13	2
		Pekerjaan Pembongkaran Bekisting Balok Lantai 13	1
	2	**Pekerjaan Pelat Lantai 13**	
		Pekerjaan Fabrikasi Bekisting Pelat Lantai 13	8
		Pekerjaan Pemasangan Bekisting Pelat Lantai 13	1

		Pekerjaan Pemasangan Tulangan Pelat Lantai 13	1
		Pekerjaan Pengecoran Pelat Lantai 13	2
		Pekerjaan Pembongkaran Bekisting Pelat Lantai 13	1
	3	**Pekerjaan Kolom Lantai 13**	
		Pekerjaan Fabrikasi Tulangan Kolom Lantai 13	6
		Pekerjaan Pemasangan Tulangan Kolom Lantai 13	1
		Pekerjaan Fabrikasi Bekisting Kolom Lantai 13	3
		Pekerjaan Pemasangan Bekisting Kolom Lantai 13	1
		Pekerjaan Pengecoran Kolom Lantai 13	4
		Pekerjaan Pembongkaran Bekisting Kolom Lantai 13	1
	4	**Pekerjaan Shearwall Lantai 13**	
		Pekerjaan Fabrikasi Tulangan Shearwall Lantai 13	5

		Pekerjaan Pemasangan Tulangan Shearwall Lantai 13	3
		Pekerjaan Fabrikasi Bekisting Shearwall Lantai 13	4
		Pekerjaan Pemasangan Bekisting Shearwall Lantai 13	1
		Pekerjaan Pengecoran Shearwall Lantai 13	4
		Pekerjaan Pembongkaran Bekisting Shearwall Lantai 13	1
	5	**Pekerjaan Tangga Lantai 13**	
		Pekerjaan Fabrikasi Bekisting Tangga Lantai 13	1
		Pekerjaan Pemasangan Bekisting Tangga Lantai 13	1
		Pekerjaan Fabrikasi Tulangan Tangga Lantai 13	2
		Pekerjaan Pemasangan Tulangan Tangga Lantai 13	1
		Pekerjaan Pengecoran Pelat Tangga 13	1

		Pekerjaan Pembongkaran Bekisting Tangga Lantai 13	1
X	**Pekerjaan Struktur Lantai 14**		
	1	**Pekerjaan Balok Lantai 14**	
		Pekerjaan Fabrikasi Bekisting Balok Lantai 14	7
		Pekerjaan Pemasangan Bekisting Balok Lantai 14	1
		Pekerjaan Fabrikasi Tulangan Balok Lantai 14	7
		Pekerjaan Pemasangan Tulangan Balok Lantai 14	1
		Pekerjaan Pengecoran Balok Lantai 14	2
		Pekerjaan Pembongkaran Bekisting Balok Lantai 14	1
	2	**Pekerjaan Pelat Lantai 14**	
		Pekerjaan Fabrikasi Bekisting Pelat Lantai 14	8
		Pekerjaan Pemasangan Bekisting Pelat Lantai 14	1

		Pekerjaan Pemasangan Tulangan Pelat Lantai 14	1
		Pekerjaan Pengecoran Pelat Lantai 14	2
		Pekerjaan Pembongkaran Bekisting Pelat Lantai 14	1
	3	**Pekerjaan Kolom Lantai 14**	
		Pekerjaan Fabrikasi Tulangan Kolom Lantai 14	6
		Pekerjaan Pemasangan Tulangan Kolom Lantai 14	1
		Pekerjaan Fabrikasi Bekisting Kolom Lantai 14	3
		Pekerjaan Pemasangan Bekisting Kolom Lantai 14	1
		Pekerjaan Pengecoran Kolom Lantai 14	4
		Pekerjaan Pembongkaran Bekisting Kolom Lantai 14	1
	4	**Pekerjaan Shearwall Lantai 14**	
		Pekerjaan Fabrikasi Tulangan Shearwall Lantai 14	5

		Pekerjaan Pemasangan Tulangan Shearwall Lantai 14	3
		Pekerjaan Fabrikasi Bekisting Shearwall Lantai 14	4
		Pekerjaan Pemasangan Bekisting Shearwall Lantai 14	1
		Pekerjaan Pengecoran Shearwall Lantai 14	4
		Pekerjaan Pembongkaran Bekisting Shearwall Lantai 14	1
	5	**Pekerjaan Tangga Lantai 14**	
		Pekerjaan Fabrikasi Bekisting Tangga Lantai 14	1
		Pekerjaan Pemasangan Bekisting Tangga Lantai 14	1
		Pekerjaan Fabrikasi Tulangan Tangga Lantai 14	2
		Pekerjaan Pemasangan Tulangan Tangga Lantai 14	1
		Pekerjaan Pengecoran Pelat Tangga 14	1

		Pekerjaan Pembongkaran Bekisting Tangga Lantai 14	1
XI	**Pekerjaan Struktur Lantai 15**		
	1	**Pekerjaan Balok Lantai 15**	
		Pekerjaan Fabrikasi Bekisting Balok Lantai 15	7
		Pekerjaan Pemasangan Bekisting Balok Lantai 15	1
		Pekerjaan Fabrikasi Tulangan Balok Lantai 15	7
		Pekerjaan Pemasangan Tulangan Balok Lantai 15	1
		Pekerjaan Pengecoran Balok Lantai 15	2
		Pekerjaan Pembongkaran Bekisting Balok Lantai 15	1
	2	**Pekerjaan Pelat Lantai 15**	
		Pekerjaan Fabrikasi Bekisting Pelat Lantai 15	8
		Pekerjaan Pemasangan Bekisting Pelat Lantai 15	1

		Pekerjaan Pemasangan Tulangan Pelat Lantai 15	1
		Pekerjaan Pengecoran Pelat Lantai 15	2
		Pekerjaan Pembongkaran Bekisting Pelat Lantai 15	1
	3	**Pekerjaan Kolom Lantai 15**	
		Pekerjaan Fabrikasi Tulangan Kolom Lantai 15	6
		Pekerjaan Pemasangan Tulangan Kolom Lantai 15	1
		Pekerjaan Fabrikasi Bekisting Kolom Lantai 5	3
		Pekerjaan Pemasangan Bekisting Kolom Lantai 15	1
		Pekerjaan Pengecoran Kolom Lantai 15	4
		Pekerjaan Pembongkaran Bekisting Kolom Lantai 15	1
	4	**Pekerjaan Shearwall Lantai 15**	
		Pekerjaan Fabrikasi Tulangan Shearwall Lantai 15	5

		Pekerjaan Pemasangan Tulangan Shearwall Lantai 15	3
		Pekerjaan Fabrikasi Bekisting Shearwall Lantai 15	4
		Pekerjaan Pemasangan Bekisting Shearwall Lantai 15	1
		Pekerjaan Pengecoran Shearwall Lantai 15	4
		Pekerjaan Pembongkaran Bekisting Shearwall Lantai 15	1
	5	**Pekerjaan Tangga Lantai 15**	
		Pekerjaan Fabrikasi Bekisting Tangga Lantai 15	1
		Pekerjaan Pemasangan Bekisting Tangga Lantai 15	1
		Pekerjaan Fabrikasi Tulangan Tangga Lantai 15	2
		Pekerjaan Pemasangan Tulangan Tangga Lantai 15	1
		Pekerjaan Pengecoran Pelat Tangga 15	1

		Pekerjaan Pembongkaran Bekisting Tangga Lantai 15	1

7.2 Biaya

Rekapitulasi perhitungan biaya dari masing-masing item pekerjaan struktur lantai 5-15 adalah sebagai berikut:

No.	Jenis Pekerjaan		BIAYA (Rp)
I	**Pekerjaan Struktur Lantai 5**		
	1	**Pekerjaan Balok Lantai 5**	
		Pekerjaan Fabrikasi Bekisting Balok Lantai 5	167605681
		Pekerjaan Pemasangan Bekisting Balok Lantai 5	2440000
		Pekerjaan Fabrikasi Tulangan Balok Lantai 5	384833260
		Pekerjaan Pemasangan Tulangan Balok Lantai 5	3225000
		Pekerjaan Pengecoran Balok Lantai 5	133966600
		Pekerjaan Pembongkaran Bekisting Balok Lantai 5	2440000

	2	**Pekerjaan Pelat Lantai 5**	
		Pekerjaan Fabrikasi Bekisting Pelat Lantai 5	194272295
		Pekerjaan Pemasangan Bekisting Pelat Lantai 5	2440000
		Pekerjaan Pemasangan Tulangan Pelat Lantai 5	40443230.87
		Pekerjaan Pengecoran Pelat Lantai 5	142347700
		Pekerjaan Pembongkaran Bekisting Pelat Lantai 5	2440000
	3	**Pekerjaan Kolom Lantai 5**	
		Pekerjaan Fabrikasi Tulangan Kolom Lantai 5	239450760
		Pekerjaan Pemasangan Tulangan Kolom Lantai 5	3225000
		Pekerjaan Fabrikasi Bekisting Kolom Lantai 5	63866808
		Pekerjaan Pemasangan Bekisting Kolom Lantai 5	1945000
		Pekerjaan Pengecoran Kolom Lantai 5	100907000

		Pekerjaan Pembongkaran Bekisting Kolom Lantai 5	1945000
	4	**Pekerjaan Shearwall Lantai 5**	
		Pekerjaan Fabrikasi Tulangan Shearwall Lantai 5	151603325
		Pekerjaan Pemasangan Tulangan Shearwall Lantai 5	9675000
		Pekerjaan Fabrikasi Bekisting Shearwall Lantai 5	85693987
		Pekerjaan Pemasangan Bekisting Shearwall Lantai 5	1945000
		Pekerjaan Pengecoran Shearwall Lantai 5	100769800
		Pekerjaan Pembongkaran Bekisting Shearwall Lantai 5	1945000
	5	**Pekerjaan Tangga Lantai 5**	
		Pekerjaan Fabrikasi Bekisting Tangga Lantai 5	7733628
		Pekerjaan Pemasangan Bekisting Tangga Lantai 5	1305000
		Pekerjaan Fabrikasi Tulangan Tangga Lantai 5	8316610

		Pekerjaan Pemasangan Tulangan Tangga Lantai 5	985000
		Pekerjaan Pengecoran Pelat Tangga 5	6778600
		Pekerjaan Pembongkaran Bekisting Tangga Lantai 5	1305000
II	**Pekerjaan Struktur Lantai 6**		
	1	**Pekerjaan Balok Lantai 6**	
		Pekerjaan Fabrikasi Bekisting Balok Lantai 6	167605681
		Pekerjaan Pemasangan Bekisting Balok Lantai 6	2440000
		Pekerjaan Fabrikasi Tulangan Balok Lantai 6	384833260
		Pekerjaan Pemasangan Tulangan Balok Lantai 6	3225000
		Pekerjaan Pengecoran Balok Lantai 6	133966600
		Pekerjaan Pembongkaran Bekisting Balok Lantai 6	2440000
	2	**Pekerjaan Pelat Lantai 6**	

		Pekerjaan Fabrikasi Bekisting Pelat Lantai 6	194272295
		Pekerjaan Pemasangan Bekisting Pelat Lantai 6	2440000
		Pekerjaan Pemasangan Tulangan Pelat Lantai 6	40443230.87
		Pekerjaan Pengecoran Pelat Lantai 6	142347700
		Pekerjaan Pembongkaran Bekisting Pelat Lantai 6	2440000
	3	**Pekerjaan Kolom Lantai 6**	
		Pekerjaan Fabrikasi Tulangan Kolom Lantai 6	239450760
		Pekerjaan Pemasangan Tulangan Kolom Lantai 6	3225000
		Pekerjaan Fabrikasi Bekisting Kolom Lantai 6	63866808
		Pekerjaan Pemasangan Bekisting Kolom Lantai 6	1945000
		Pekerjaan Pengecoran Kolom Lantai 6	100907000

		Pekerjaan Pembongkaran Bekisting Kolom Lantai 6	1945000
	4	**Pekerjaan Shearwall Lantai 6**	
		Pekerjaan Fabrikasi Tulangan Shearwall Lantai 6	151603325
		Pekerjaan Pemasangan Tulangan Shearwall Lantai 6	9675000
		Pekerjaan Fabrikasi Bekisting Shearwall Lantai 6	85693987
		Pekerjaan Pemasangan Bekisting Shearwall Lantai 6	1945000
		Pekerjaan Pengecoran Shearwall Lantai 6	100769800
		Pekerjaan Pembongkaran Bekisting Shearwall Lantai 6	1945000
	5	**Pekerjaan Tangga Lantai 6**	
		Pekerjaan Fabrikasi Bekisting Tangga Lantai 6	7733628
		Pekerjaan Pemasangan Bekisting Tangga Lantai 6	1305000
		Pekerjaan Fabrikasi Tulangan Tangga Lantai 6	8316610

		Pekerjaan Pemasangan Tulangan Tangga Lantai 6	985000
		Pekerjaan Pengecoran Pelat Tangga 6	6778600
		Pekerjaan Pembongkaran Bekisting Tangga Lantai 6	1305000
III	**Pekerjaan Struktur Lantai 7**		
	1	**Pekerjaan Balok Lantai 7**	
		Pekerjaan Fabrikasi Bekisting Balok Lantai 7	167605681
		Pekerjaan Pemasangan Bekisting Balok Lantai 7	2440000
		Pekerjaan Fabrikasi Tulangan Balok Lantai 7	384833260
		Pekerjaan Pemasangan Tulangan Balok Lantai 7	3225000
		Pekerjaan Pengecoran Balok Lantai 7	133966600
		Pekerjaan Pembongkaran Bekisting Balok Lantai 7	2440000
	2	**Pekerjaan Pelat Lantai 7**	

		Pekerjaan Fabrikasi Bekisting Pelat Lantai 7	194272295
		Pekerjaan Pemasangan Bekisting Pelat Lantai 7	2440000
		Pekerjaan Pemasangan Tulangan Pelat Lantai 7	40443230.87
		Pekerjaan Pengecoran Pelat Lantai 7	142347700
		Pekerjaan Pembongkaran Bekisting Pelat Lantai 7	2440000
	3	**Pekerjaan Kolom Lantai 7**	
		Pekerjaan Fabrikasi Tulangan Kolom Lantai 7	239450760
		Pekerjaan Pemasangan Tulangan Kolom Lantai 7	3225000
		Pekerjaan Fabrikasi Bekisting Kolom Lantai 7	63866808
		Pekerjaan Pemasangan Bekisting Kolom Lantai 7	1945000
		Pekerjaan Pengecoran Kolom Lantai 7	100907000

		Pekerjaan Pembongkaran Bekisting Kolom Lantai 7	1945000
	4	**Pekerjaan Shearwall Lantai 7**	
		Pekerjaan Fabrikasi Tulangan Shearwall Lantai 7	151603325
		Pekerjaan Pemasangan Tulangan Shearwall Lantai 7	9675000
		Pekerjaan Fabrikasi Bekisting Shearwall Lantai 7	85693987
		Pekerjaan Pemasangan Bekisting Shearwall Lantai 7	1945000
		Pekerjaan Pengecoran Shearwall Lantai 7	100769800
		Pekerjaan Pembongkaran Bekisting Shearwall Lantai 7	1945000
	5	**Pekerjaan Tangga Lantai 7**	
		Pekerjaan Fabrikasi Bekisting Tangga Lantai 7	7733628
		Pekerjaan Pemasangan Bekisting Tangga Lantai 7	1305000
		Pekerjaan Fabrikasi Tulangan Tangga Lantai 7	8316610

		Pekerjaan Pemasangan Tulangan Tangga Lantai 7	985000
		Pekerjaan Pengecoran Pelat Tangga 7	6778600
		Pekerjaan Pembongkaran Bekisting Tangga Lantai 7	1305000
IV	**Pekerjaan Struktur Lantai 8**		
	1	**Pekerjaan Balok Lantai 8**	
		Pekerjaan Fabrikasi Bekisting Balok Lantai 8	167605681
		Pekerjaan Pemasangan Bekisting Balok Lantai 8	2440000
		Pekerjaan Fabrikasi Tulangan Balok Lantai 8	384833260
		Pekerjaan Pemasangan Tulangan Balok Lantai 8	3225000
		Pekerjaan Pengecoran Balok Lantai 8	133966600
		Pekerjaan Pembongkaran Bekisting Balok Lantai 8	2440000
	2	**Pekerjaan Pelat Lantai 8**	

		Pekerjaan Fabrikasi Bekisting Pelat Lantai 8	194272295
		Pekerjaan Pemasangan Bekisting Pelat Lantai 8	2440000
		Pekerjaan Pemasangan Tulangan Pelat Lantai 8	40443230.87
		Pekerjaan Pengecoran Pelat Lantai 8	142347700
		Pekerjaan Pembongkaran Bekisting Pelat Lantai 8	2440000
	3	**Pekerjaan Kolom Lantai 8**	
		Pekerjaan Fabrikasi Tulangan Kolom Lantai 8	239450760
		Pekerjaan Pemasangan Tulangan Kolom Lantai 8	3225000
		Pekerjaan Fabrikasi Bekisting Kolom Lantai 8	63866808
		Pekerjaan Pemasangan Bekisting Kolom Lantai 8	1945000
		Pekerjaan Pengecoran Kolom Lantai 8	100907000

		Pekerjaan Pembongkaran Bekisting Kolom Lantai 8	1945000
	4	**Pekerjaan Shearwall Lantai 8**	
		Pekerjaan Fabrikasi Tulangan Shearwall Lantai 8	151603325
		Pekerjaan Pemasangan Tulangan Shearwall Lantai 8	9675000
		Pekerjaan Fabrikasi Bekisting Shearwall Lantai 8	85693987
		Pekerjaan Pemasangan Bekisting Shearwall Lantai 8	1945000
		Pekerjaan Pengecoran Shearwall Lantai 8	100769800
		Pekerjaan Pembongkaran Bekisting Shearwall Lantai 8	1945000
	5	**Pekerjaan Tangga Lantai 8**	
		Pekerjaan Fabrikasi Bekisting Tangga Lantai 8	7733628
		Pekerjaan Pemasangan Bekisting Tangga Lantai 8	1305000
		Pekerjaan Fabrikasi Tulangan Tangga Lantai 8	8316610

		Pekerjaan Pemasangan Tulangan Tangga Lantai 8	985000
		Pekerjaan Pengecoran Pelat Tangga 8	6778600
		Pekerjaan Pembongkaran Bekisting Tangga Lantai 8	1305000
V	**Pekerjaan Struktur Lantai 9**		
	1	**Pekerjaan Balok Lantai 9**	
		Pekerjaan Fabrikasi Bekisting Balok Lantai 9	167605681
		Pekerjaan Pemasangan Bekisting Balok Lantai 9	2440000
		Pekerjaan Fabrikasi Tulangan Balok Lantai 9	384833260
		Pekerjaan Pemasangan Tulangan Balok Lantai 9	3225000
		Pekerjaan Pengecoran Balok Lantai 9	133966600
		Pekerjaan Pembongkaran Bekisting Balok Lantai 9	2440000
	2	**Pekerjaan Pelat Lantai 9**	

		Pekerjaan Fabrikasi Bekisting Pelat Lantai 9	194272295
		Pekerjaan Pemasangan Bekisting Pelat Lantai 9	2440000
		Pekerjaan Pemasangan Tulangan Pelat Lantai 9	40443230.87
		Pekerjaan Pengecoran Pelat Lantai 9	142347700
		Pekerjaan Pembongkaran Bekisting Pelat Lantai 9	2440000
	3	**Pekerjaan Kolom Lantai 9**	
		Pekerjaan Fabrikasi Tulangan Kolom Lantai 9	239450760
		Pekerjaan Pemasangan Tulangan Kolom Lantai 9	3225000
		Pekerjaan Fabrikasi Bekisting Kolom Lantai 9	63866808
		Pekerjaan Pemasangan Bekisting Kolom Lantai 9	1945000
		Pekerjaan Pengecoran Kolom Lantai 9	100907000

		Pekerjaan Pembongkaran Bekisting Kolom Lantai 9	1945000
	4	**Pekerjaan Shearwall Lantai 9**	
		Pekerjaan Fabrikasi Tulangan Shearwall Lantai 9	151603325
		Pekerjaan Pemasangan Tulangan Shearwall Lantai 9	9675000
		Pekerjaan Fabrikasi Bekisting Shearwall Lantai 9	85693987
		Pekerjaan Pemasangan Bekisting Shearwall Lantai 9	1945000
		Pekerjaan Pengecoran Shearwall Lantai 9	100769800
		Pekerjaan Pembongkaran Bekisting Shearwall Lantai 9	1945000
	5	**Pekerjaan Tangga Lantai 9**	
		Pekerjaan Fabrikasi Bekisting Tangga Lantai 9	7733628
		Pekerjaan Pemasangan Bekisting Tangga Lantai 9	1305000
		Pekerjaan Fabrikasi Tulangan Tangga Lantai 9	8316610

		Pekerjaan Pemasangan Tulangan Tangga Lantai 9	985000
		Pekerjaan Pengecoran Pelat Tangga 9	6778600
		Pekerjaan Pembongkaran Bekisting Tangga Lantai 9	1305000
VI	**Pekerjaan Struktur Lantai 10**		
	1	**Pekerjaan Balok Lantai 10**	
		Pekerjaan Fabrikasi Bekisting Balok Lantai 10	167605681
		Pekerjaan Pemasangan Bekisting Balok Lantai 10	2440000
		Pekerjaan Fabrikasi Tulangan Balok Lantai 10	384833260
		Pekerjaan Pemasangan Tulangan Balok Lantai 10	3225000
		Pekerjaan Pengecoran Balok Lantai 10	133966600
		Pekerjaan Pembongkaran Bekisting Balok Lantai 10	2440000
	2	**Pekerjaan Pelat Lantai 10**	

		Pekerjaan Fabrikasi Bekisting Pelat Lantai 10	194272295
		Pekerjaan Pemasangan Bekisting Pelat Lantai 10	2440000
		Pekerjaan Pemasangan Tulangan Pelat Lantai 10	40443230.87
		Pekerjaan Pengecoran Pelat Lantai 10	142347700
		Pekerjaan Pembongkaran Bekisting Pelat Lantai 10	2440000
	3	**Pekerjaan Kolom Lantai 10**	
		Pekerjaan Fabrikasi Tulangan Kolom Lantai 10	239450760
		Pekerjaan Pemasangan Tulangan Kolom Lantai 10	3225000
		Pekerjaan Fabrikasi Bekisting Kolom Lantai 10	63866808
		Pekerjaan Pemasangan Bekisting Kolom Lantai 10	1945000
		Pekerjaan Pengecoran Kolom Lantai 10	100907000

		Pekerjaan Pembongkaran Bekisting Kolom Lantai 10	1945000
	4	**Pekerjaan Shearwall Lantai 10**	
		Pekerjaan Fabrikasi Tulangan Shearwall Lantai 10	151603325
		Pekerjaan Pemasangan Tulangan Shearwall Lantai 10	9675000
		Pekerjaan Fabrikasi Bekisting Shearwall Lantai 10	85693987
		Pekerjaan Pemasangan Bekisting Shearwall Lantai 10	1945000
		Pekerjaan Pengecoran Shearwall Lantai 10	100769800
		Pekerjaan Pembongkaran Bekisting Shearwall Lantai 10	1945000
	5	**Pekerjaan Tangga Lantai 10**	
		Pekerjaan Fabrikasi Bekisting Tangga Lantai 10	7733628
		Pekerjaan Pemasangan Bekisting Tangga Lantai 10	1305000

		Pekerjaan Fabrikasi Tulangan Tangga Lantai 10	8316610
		Pekerjaan Pemasangan Tulangan Tangga Lantai 10	985000
		Pekerjaan Pengecoran Pelat Tangga 10	6778600
		Pekerjaan Pembongkaran Bekisting Tangga Lantai 10	1305000
VII	**Pekerjaan Struktur Lantai 11**		
	1	**Pekerjaan Balok Lantai 11**	
		Pekerjaan Fabrikasi Bekisting Balok Lantai 11	167605681
		Pekerjaan Pemasangan Bekisting Balok Lantai 11	2440000
		Pekerjaan Fabrikasi Tulangan Balok Lantai 11	384833260
		Pekerjaan Pemasangan Tulangan Balok Lantai 11	3225000
		Pekerjaan Pengecoran Balok Lantai 11	133966600
		Pekerjaan Pembongkaran Bekisting Balok Lantai 11	2440000

	2	**Pekerjaan Pelat Lantai 11**	
		Pekerjaan Fabrikasi Bekisting Pelat Lantai 11	194272295
		Pekerjaan Pemasangan Bekisting Pelat Lantai 11	2440000
		Pekerjaan Pemasangan Tulangan Pelat Lantai 11	40443230.87
		Pekerjaan Pengecoran Pelat Lantai 11	142347700
		Pekerjaan Pembongkaran Bekisting Pelat Lantai 11	2440000
	3	**Pekerjaan Kolom Lantai 11**	
		Pekerjaan Fabrikasi Tulangan Kolom Lantai 11	239450760
		Pekerjaan Pemasangan Tulangan Kolom Lantai 11	3225000
		Pekerjaan Fabrikasi Bekisting Kolom Lantai 11	63866808
		Pekerjaan Pemasangan Bekisting Kolom Lantai 11	1945000
		Pekerjaan Pengecoran Kolom Lantai 11	100907000

		Pekerjaan Pembongkaran Bekisting Kolom Lantai 11	1945000
	4	**Pekerjaan Shearwall Lantai 11**	
		Pekerjaan Fabrikasi Tulangan Shearwall Lantai 11	151603325
		Pekerjaan Pemasangan Tulangan Shearwall Lantai 11	9675000
		Pekerjaan Fabrikasi Bekisting Shearwall Lantai 11	85693987
		Pekerjaan Pemasangan Bekisting Shearwall Lantai 11	1945000
		Pekerjaan Pengecoran Shearwall Lantai 11	100769800
		Pekerjaan Pembongkaran Bekisting Shearwall Lantai 11	1945000
	5	**Pekerjaan Tangga Lantai 11**	
		Pekerjaan Fabrikasi Bekisting Tangga Lantai 11	7733628
		Pekerjaan Pemasangan Bekisting Tangga Lantai 11	1305000

		Pekerjaan Fabrikasi Tulangan Tangga Lantai 11	8316610
		Pekerjaan Pemasangan Tulangan Tangga Lantai 11	985000
		Pekerjaan Pengecoran Pelat Tangga 11	6778600
		Pekerjaan Pembongkaran Bekisting Tangga Lantai 11	1305000
VII I	**Pekerjaan Struktur Lantai 12**		
	1	**Pekerjaan Balok Lantai 12**	
		Pekerjaan Fabrikasi Bekisting Balok Lantai 12	167605681
		Pekerjaan Pemasangan Bekisting Balok Lantai 12	2440000
		Pekerjaan Fabrikasi Tulangan Balok Lantai 12	384833260
		Pekerjaan Pemasangan Tulangan Balok Lantai 12	3225000
		Pekerjaan Pengecoran Balok Lantai 12	133966600

		Pekerjaan Pembongkaran Bekisting Balok Lantai 12	2440000
	2	**Pekerjaan Pelat Lantai 12**	
		Pekerjaan Fabrikasi Bekisting Pelat Lantai 12	194272295
		Pekerjaan Pemasangan Bekisting Pelat Lantai 12	2440000
		Pekerjaan Pemasangan Tulangan Pelat Lantai 12	40443230.87
		Pekerjaan Pengecoran Pelat Lantai 12	142347700
		Pekerjaan Pembongkaran Bekisting Pelat Lantai 12	2440000
	3	**Pekerjaan Kolom Lantai 12**	
		Pekerjaan Fabrikasi Tulangan Kolom Lantai 12	239450760
		Pekerjaan Pemasangan Tulangan Kolom Lantai 12	3225000
		Pekerjaan Fabrikasi Bekisting Kolom Lantai 12	63866808
		Pekerjaan Pemasangan Bekisting Kolom Lantai 12	1945000

		Pekerjaan Pengecoran Kolom Lantai 12	100907000
		Pekerjaan Pembongkaran Bekisting Kolom Lantai 12	1945000
	4	**Pekerjaan Shearwall Lantai 12**	
		Pekerjaan Fabrikasi Tulangan Shearwall Lantai 12	151603325
		Pekerjaan Pemasangan Tulangan Shearwall Lantai 12	9675000
		Pekerjaan Fabrikasi Bekisting Shearwall Lantai 12	85693987
		Pekerjaan Pemasangan Bekisting Shearwall Lantai 12	1945000
		Pekerjaan Pengecoran Shearwall Lantai 12	100769800
		Pekerjaan Pembongkaran Bekisting Shearwall Lantai 12	1945000
	5	**Pekerjaan Tangga Lantai 12**	
		Pekerjaan Fabrikasi Bekisting Tangga Lantai 12	7733628

		Pekerjaan Pemasangan Bekisting Tangga Lantai 12	1305000
		Pekerjaan Fabrikasi Tulangan Tangga Lantai 12	8316610
		Pekerjaan Pemasangan Tulangan Tangga Lantai 12	985000
		Pekerjaan Pengecoran Pelat Tangga 12	6778600
		Pekerjaan Pembongkaran Bekisting Tangga Lantai 12	1305000
IX	**Pekerjaan Struktur Lantai 13**		
	1	**Pekerjaan Balok Lantai 13**	
		Pekerjaan Fabrikasi Bekisting Balok Lantai 13	168739588
		Pekerjaan Pemasangan Bekisting Balok Lantai 13	2440000
		Pekerjaan Fabrikasi Tulangan Balok Lantai 13	388869985
		Pekerjaan Pemasangan Tulangan Balok Lantai 13	3225000
		Pekerjaan Pengecoran Balok Lantai 13	135149600

		Pekerjaan Pembongkaran Bekisting Balok Lantai 13	2440000
	2	**Pekerjaan Pelat Lantai 13**	
		Pekerjaan Fabrikasi Bekisting Pelat Lantai 13	194272295
		Pekerjaan Pemasangan Bekisting Pelat Lantai 13	2440000
		Pekerjaan Pemasangan Tulangan Pelat Lantai 13	40443230.87
		Pekerjaan Pengecoran Pelat Lantai 13	142347700
		Pekerjaan Pembongkaran Bekisting Pelat Lantai 13	2440000
	3	**Pekerjaan Kolom Lantai 13**	
		Pekerjaan Fabrikasi Tulangan Kolom Lantai 13	239450760
		Pekerjaan Pemasangan Tulangan Kolom Lantai 13	3225000
		Pekerjaan Fabrikasi Bekisting Kolom Lantai 13	63866808
		Pekerjaan Pemasangan Bekisting Kolom Lantai 13	1945000

		Pekerjaan Pengecoran Kolom Lantai 13	100907000
		Pekerjaan Pembongkaran Bekisting Kolom Lantai 13	1945000
	4	**Pekerjaan Shearwall Lantai 13**	
		Pekerjaan Fabrikasi Tulangan Shearwall Lantai 13	151603325
		Pekerjaan Pemasangan Tulangan Shearwall Lantai 13	9675000
		Pekerjaan Fabrikasi Bekisting Shearwall Lantai 13	85693987
		Pekerjaan Pemasangan Bekisting Shearwall Lantai 13	1945000
		Pekerjaan Pengecoran Shearwall Lantai 13	100769800
		Pekerjaan Pembongkaran Bekisting Shearwall Lantai 13	1945000
	5	**Pekerjaan Tangga Lantai 13**	
		Pekerjaan Fabrikasi Bekisting Tangga Lantai 13	7733628

		Pekerjaan Pemasangan Bekisting Tangga Lantai 13	1305000
		Pekerjaan Fabrikasi Tulangan Tangga Lantai 13	8316610
		Pekerjaan Pemasangan Tulangan Tangga Lantai 13	985000
		Pekerjaan Pengecoran Pelat Tangga 13	6778600
		Pekerjaan Pembongkaran Bekisting Tangga Lantai 13	1305000
X	**Pekerjaan Struktur Lantai 14**		
	1	**Pekerjaan Balok Lantai 14**	
		Pekerjaan Fabrikasi Bekisting Balok Lantai 14	168739588
		Pekerjaan Pemasangan Bekisting Balok Lantai 14	2440000
		Pekerjaan Fabrikasi Tulangan Balok Lantai 14	388869985
		Pekerjaan Pemasangan Tulangan Balok Lantai 14	3225000
		Pekerjaan Pengecoran Balok Lantai 14	135149600

		Pekerjaan Pembongkaran Bekisting Balok Lantai 14	2440000
	2	**Pekerjaan Pelat Lantai 14**	
		Pekerjaan Fabrikasi Bekisting Pelat Lantai 14	194272295
		Pekerjaan Pemasangan Bekisting Pelat Lantai 14	2440000
		Pekerjaan Pemasangan Tulangan Pelat Lantai 14	40443230.87
		Pekerjaan Pengecoran Pelat Lantai 14	142347700
		Pekerjaan Pembongkaran Bekisting Pelat Lantai 14	2440000
	3	**Pekerjaan Kolom Lantai 14**	
		Pekerjaan Fabrikasi Tulangan Kolom Lantai 14	239450760
		Pekerjaan Pemasangan Tulangan Kolom Lantai 14	3225000
		Pekerjaan Fabrikasi Bekisting Kolom Lantai 14	63866808
		Pekerjaan Pemasangan Bekisting Kolom Lantai 14	1945000

		Pekerjaan Pengecoran Kolom Lantai 14	100907000
		Pekerjaan Pembongkaran Bekisting Kolom Lantai 14	1945000
	4	**Pekerjaan Shearwall Lantai 14**	
		Pekerjaan Fabrikasi Tulangan Shearwall Lantai 14	151603325
		Pekerjaan Pemasangan Tulangan Shearwall Lantai 14	9675000
		Pekerjaan Fabrikasi Bekisting Shearwall Lantai 14	85693987
		Pekerjaan Pemasangan Bekisting Shearwall Lantai 14	1945000
		Pekerjaan Pengecoran Shearwall Lantai 14	100769800
		Pekerjaan Pembongkaran Bekisting Shearwall Lantai 14	1945000
	5	**Pekerjaan Tangga Lantai 14**	
		Pekerjaan Fabrikasi Bekisting Tangga Lantai 14	7733628

		Pekerjaan Pemasangan Bekisting Tangga Lantai 14	1305000
		Pekerjaan Fabrikasi Tulangan Tangga Lantai 14	8316610
		Pekerjaan Pemasangan Tulangan Tangga Lantai 14	985000
		Pekerjaan Pengecoran Pelat Tangga 14	6778600
		Pekerjaan Pembongkaran Bekisting Tangga Lantai 14	1305000
XI	**Pekerjaan Struktur Lantai 15**		
	1	**Pekerjaan Balok Lantai 15**	
		Pekerjaan Fabrikasi Bekisting Balok Lantai 15	168739588
		Pekerjaan Pemasangan Bekisting Balok Lantai 15	2440000
		Pekerjaan Fabrikasi Tulangan Balok Lantai 15	388869985
		Pekerjaan Pemasangan Tulangan Balok Lantai 15	3225000
		Pekerjaan Pengecoran Balok Lantai 15	135149600

		Pekerjaan Pembongkaran Bekisting Balok Lantai 15	2440000
	2	**Pekerjaan Pelat Lantai 15**	
		Pekerjaan Fabrikasi Bekisting Pelat Lantai 15	194272295
		Pekerjaan Pemasangan Bekisting Pelat Lantai 15	2440000
		Pekerjaan Pemasangan Tulangan Pelat Lantai 15	40443230.87
		Pekerjaan Pengecoran Pelat Lantai 15	142347700
		Pekerjaan Pembongkaran Bekisting Pelat Lantai 15	2440000
	3	**Pekerjaan Kolom Lantai 15**	
		Pekerjaan Fabrikasi Tulangan Kolom Lantai 15	239450760
		Pekerjaan Pemasangan Tulangan Kolom Lantai 15	3225000
		Pekerjaan Fabrikasi Bekisting Kolom Lantai 5	63866808
		Pekerjaan Pemasangan Bekisting Kolom Lantai 15	1945000

		Pekerjaan Pengecoran Kolom Lantai 15	100907000
		Pekerjaan Pembongkaran Bekisting Kolom Lantai 15	1945000
	4	**Pekerjaan Shearwall Lantai 15**	
		Pekerjaan Fabrikasi Tulangan Shearwall Lantai 15	151603325
		Pekerjaan Pemasangan Tulangan Shearwall Lantai 15	9675000
		Pekerjaan Fabrikasi Bekisting Shearwall Lantai 15	85693987
		Pekerjaan Pemasangan Bekisting Shearwall Lantai 15	1945000
		Pekerjaan Pengecoran Shearwall Lantai 15	100769800
		Pekerjaan Pembongkaran Bekisting Shearwall Lantai 15	1945000
	5	**Pekerjaan Tangga Lantai 15**	
		Pekerjaan Fabrikasi Bekisting Tangga Lantai 15	7733628

		Pekerjaan Pemasangan Bekisting Tangga Lantai 15	1305000
		Pekerjaan Fabrikasi Tulangan Tangga Lantai 15	8316610
		Pekerjaan Pemasangan Tulangan Tangga Lantai 15	985000
		Pekerjaan Pengecoran Pelat Tangga 15	6778600
		Pekerjaan Pembongkaran Bekisting Tangga Lantai 15	1305000
Total Biaya (Rp)			20543403030

6.3 Pembahasan

6.3.1 Perhitungan Durasi

Referensi perhitungan yang digunakan untuk menghitung durasi pekerjaan bekisting dan pembesian pada proyek pembangunan Apartemen Grand Dharmahusada Lagoon Surabaya adalah buku karangan Ir. Soedrajat S., *Analisa (cara modern) Anggaran Biaya Pelaksanaan*, Nova, Bandung **[1]**

6.3.2 Perhitungan Harga Satuan

Anggaran biaya yang dihitung pada laporan tugas akhir ini adalah berdasarkan penjumlahan upah tenaga kerja, biaya material, dan harga sewa alat. Untuk perhitungan upah tenaga kerja menggunakan HSPK Wilayah Surabaya tahun 2019. Sedangkan untuk biaya material dan harga sewa alat berdasarkan harga pada brosur. Sehingga pada perhitungan biaya agak relatif tinggi.

6.3.3 Rekaptulasi Perhitungan

a. Rekapitulasi Luas Lantai

Lantai	Luas lantai
	m^2
5	943.996819
6	943.996819
7	943.996819
8	943.996819
9	943.996819
10	943.996819
11	943.996819
12	943.996819
13	943.996819
14	943.996819
15	943.996819
Luas lantai total	10383.965009

b. Rekapitulasi Biaya Per lantai

Lantai	Biaya (Rp)
5	1865849285
6	1865849285
7	1865849285
8	1865849285
9	1865849285
10	1865849285
11	1865849285
12	1865849285
13	1872202917
14	1872202917
15	1872202917
Total	20543403030

“halaman ini sengaja dikosongkan”

BAB VII
PENUTUP

7.1 Kesimpulan

Dari uraian dan pembahasan laporan tugas akhir ini, dapat ditarik kesimpulan yaitu :

1. Waktu pelaksanaan yang dibutuhkan untuk menyelesaikan pekerjaan struktur lantai 5-15 pada proyek pembangunan Apartemen Grand Dharmahusada Lagoon Surabaya dengan menggunakan jaringan kerja Activity On Node (AON) dari program bantu *Microsoft Project*. Waktu pelaksanaa pembangunan proyek ini adalah selam 309 hari atau 10 bulan 4 hari. Terhitung mulai tanggal 24 Juni 2019 hingga 27 April 2020. Dengan asumsi perhiungan 7 jam kerja per hari, dimulai pukul 08.00-16.00.
2. Total harga pekerjaan strukrur beton adalah Rp20.543.090.030. Harga pekerjaan struktur beton tersebut ditambahkan dengan PPN 10% sebesar Rp2.054.340.903 dan biaya K3 umum sebesar Rp513.585.225,8. Sehingga total biaya pekerjaan struktur lantai 5-15 adalah Rp23.111.335.159. Untuk harga per m^2 pada proyek ini adalah sebesar Rp2.225.675,37.

“halaman ini sengaja dikosongkan”

DAFTAR PUSTAKA

[1] Sastraatmadja, A. Soedrajat. 1984. *Analisa (cara modern) Anggaran Biaya Pelaksanaan*. Bandung: Nova.

[2] PT Pembangunan Perumahan. 2003. *Buku Referensi untuk Kontraktor Bangunan Gedung dan Sipil*. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama.

[3] Undang-Undang No.13 tahun 2003 tentang *Ketenagakerjaan*, Pasal 77 Ayat 1-2.

[4] SNI 2052. 2017. *Baja Tulangan Beton*.

[5] SNI 1972-2018. *Cara Uji Slump Beton*.

[6] Peraturan Menteri Pekerjaan Umum No. 05/PRT/M/2019 tentang *Pedoman SMK3 Konstruksi Bidang Pekerjaan Umum.*

[7] Undang-Undang No. 2 Pasal 59 tahun 2017 tentang *Jasa Konstruksi*.

“halaman ini sengaja dikosongkan”

BIODATA PENULIS

Penulis dilahirkan di Balikpapan, 18 Februari 1998. Merupakan anak kedua dari 2 bersaudara. Penulis telah menempuh pendidikan formal di TK YPPSB Sangatta, SD YPPSB Sangatta, SMP YPPSB Sangatta, dan SMA Negeri 10 Samarinda.

Penulis kemudian melanjutkan pendidikan yang jenjang lebih tinggi. Penulis mengikuti Seleksi Masuk ITS dan diterima di jurusan DIV Teknik Infrastrukrur Sipil Fakultas Vokasi Institut Teknologi Sepuluh Nopember pada tahun 2016 dan terdaftar dengan NRP 10111610013086. Selama menempuh pendidikan di DIV Teknik Infrastruktur Sipil ini, penulis mengambil konsentrasi pada bidang manajemen konstruksi bangunan gedung.

Penulis juga sempat aktif dalam berbagai bidang kepanitiaan acara kampus. Selain itu penulis juga pernah mengikuti berbagai macam seminar yang diselenggarakan kampus. Penulis berkesempatan mengikuti kerja praktek di PT Pembangunan Perumahan (Persero) Tbk. pada proyek pembangunan Apartemen Grand Dharmahusada Lagoon Olive Tower Surabaya.

"halaman ini sengaja dikosongkan"

LAMPIRAN

PROYEK AKHIR – VC 191845

METODE PELAKSANAAN SERTA PERHITUNGAN WAKTU DAN BIAYA PADA PROYEK PEMBANGUNAN APARTEMEN GRAND DHARMAHUSADA LAGOON SURABAYA

TITAH MAHESA
NRP. 10111610013086

DOSEN PEMBIMBING
Ir. SUKOBAR, M.T.
NIP. 19571201 198601 1 002

PROGRAM SARJANA TERAPAN
DEPARTEMEN TEKNIK INFRASTRUKTUR SIPIL
FAKULTAS VOKASI
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
SURABAYA
2020

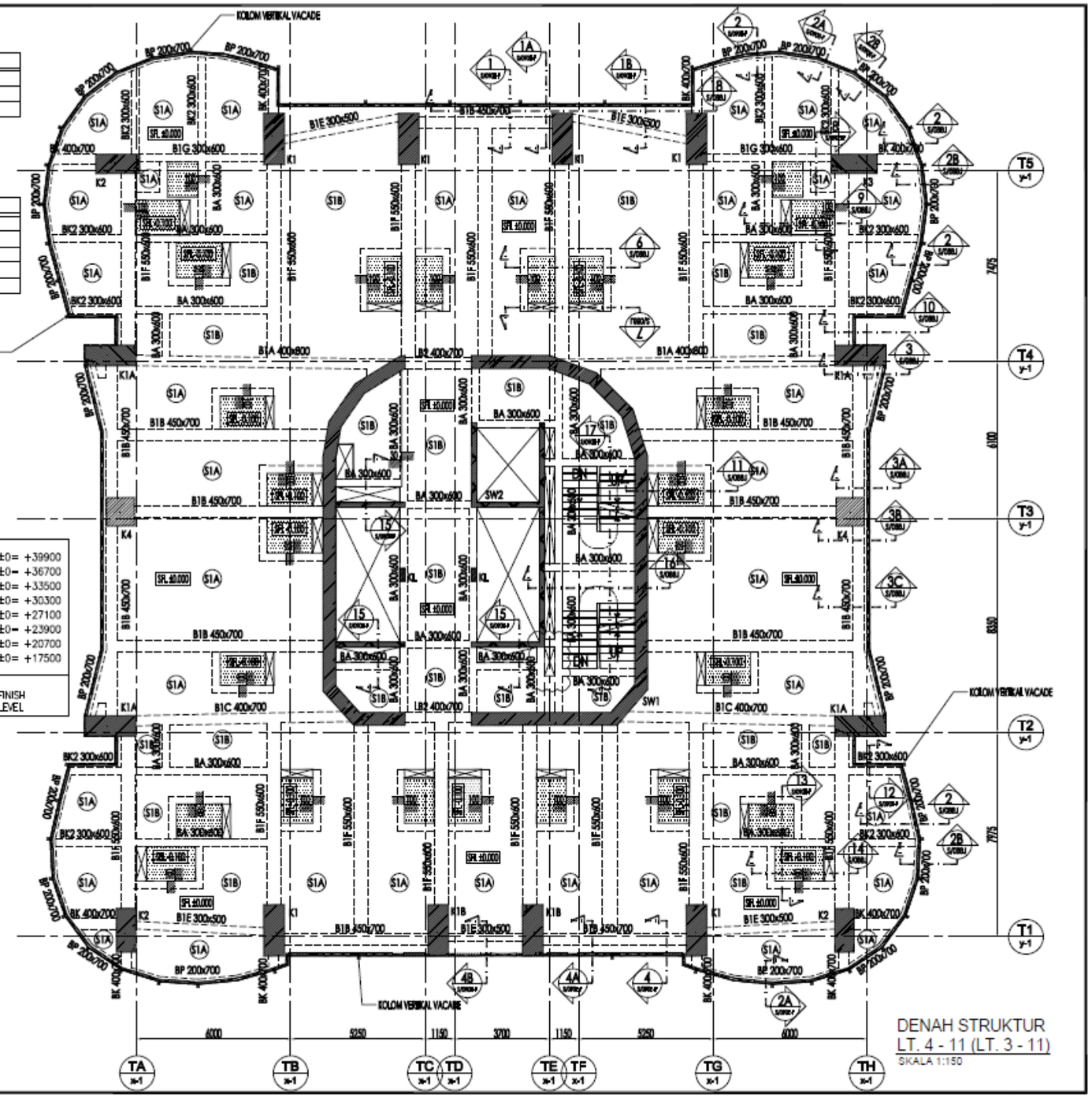
*NOTASI PELAT

NOTASI	TEBAL
S1A	150
S1B	150
S1C	150

*NOTASI KOLOM

NOTASI	DIMENSI
K1	800x2000
K2	750x1700
K3	750x1800
K4	1100x1100
KR	200x500

LANTAI 11	±0= +39850	LANTAI 11	±0= +39900
LANTAI 10	±0= +36650	LANTAI 10	±0= +36700
LANTAI 9	±0= +33450	LANTAI 9	±0= +33500
LANTAI 8	±0= +30250	LANTAI 8	±0= +30300
LANTAI 7	±0= +27050	LANTAI 7	±0= +27100
LANTAI 6	±0= +23850	LANTAI 6	±0= +23900
LANTAI 5	±0= +20650	LANTAI 5	±0= +20700
LANTAI 4	±0= +17450	LANTAI 3	±0= +17500
PENAMAAN STRUKTUR	STRUKTUR LEVEL	PENAMAAN ARSITEK	FINISH LEVEL



DENAH STRUKTUR
LT. 4 - 11 (LT. 3 - 11)
SKALA 1:150

SHOP DRAWING

KETERANGAN :

1. SELURUH DIMENSI DALAM SATUAN MILIMETER
2. SELURUH PELATUNG DALAM SATUAN METER
3. MUTU BETON
   - SCHEDULE : K-350
   - LIFT : K-350
   - BETONING WALL,SP,SPL,DROP PANEL : K-350
   - KOLOM & SHEARWALL LT.30 – LT.19 : K-500
   - KOLOM & SHEARWALL LT.20 – LT.37 : K-450
   - KOLOM & SHEARWALL LT.28 – LT.35 : K-400
   - KOLOM & SHEARWALL LT.36 – LT.ATAP : K-300
   - PELAT BIJELAS : K-350
   - PELAT,BALOK LT.0.5–LT.35 : K-350
   - PELAT,BALOK LT.36– LT.ATAP : K-300
   - TANGGA : K-350
4. MUTU BAJA TULANGAN
   A. STRUKTUR BAWAH :
   - U24 Ø < 13mm (POLOS), fy = 240 Mpa
   - U40 D > 13mm (ULIR), fy = 400 Mpa
   B. STRUKTUR ATAS :
   - U24 Ø < 13mm (POLOS), fy = 240 Mpa
   - U40 D > 13mm (ULIR), fy = 400 Mpa

REVISI

No.	Tgl	Keterangan	Ttd

PEMILIK :

Grand Dharmahusada Lagoon
Where People Live in Happiness

MENGETAHUI :
PT. PP PROPERTI

MEP Eng.
ARS Eng.

ISNANI ARIFIN, ST
SITE ENGINEER

Ir. ASHADI PURYANTO
PROJECT MANAGER

PERENCANA STRUKTUR
KETERA ENGINEERING CONSULTANTS

DI REVIEW

PERENCANA ARSITEKTUR
DETAILStudio
Engineering Consultant
PT. PRIMA DETAILINDO

PERENCANA MEP
PT. SKIMANUSA CONSULTAMA TEKNIK

KONSULTAN MANAJEMEN KONSTRUKSI
PT. CAKRA MAPEGILINGAN JAYA

DISETUJUI :	DIPERIKSA :	STATUS :
Ir. MUH. OHOLIQ CONSTRUCTION MANAGER	Ir. GAGUKI RAHMAD ENGINEER	DISETUJUI DISETUJUI DGN CATATAN DIKEMBALIKAN UTK DIREVISI DITOLAK

KONTRAKTOR :
PT PP (Persero)Tbk
CABANG V

DIAJUKAN OLEH :
PT. PP KONSTRUKSI

IMAM ARAHMAN S.T
SITE ENGINEERING MANAGER

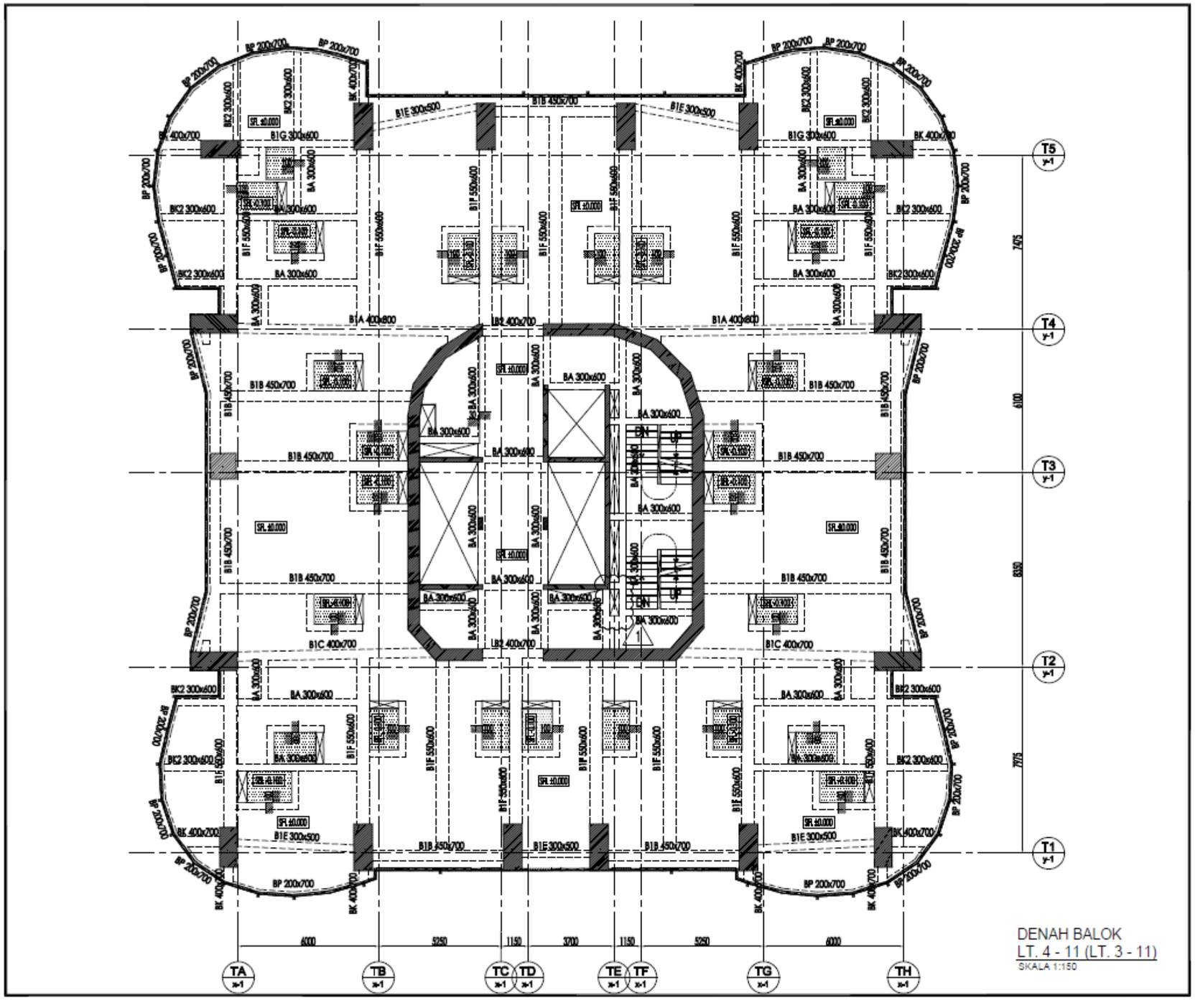
SKALA	DIGAMBAR	ROMY AM		21 - 03 - 2019
1 : 150	DIPERIKSA	YUNUS HARIADI		21 - 03 - 2019

JUDUL GAMBAR :

TOWER OLIVE
DENAH STRUKTUR LT. 4 - 11 (LT. 3 - 11)

NO. PROYEK	NO. GAMBAR	REVISI KE:
311606	PP/G2/311606/SD/S/099U	R-1

REFERENSI:			
	STRUKTUR	S1-09	03-03-2018
	ARSITEKTUR	A.A1.1.1.08A	28-12-2018
	MEP	PL-210	05-03-2018



SHOP DRAWING

KETERANGAN :

1. SELURUH DIMENSI DALAM SATUAN MILIMETER
2. SELURUH PEMBEBANAN DALAM SATUAN KN/M2
3. MUTU BETON
   - ADUKAN : K-350
   - LANTAI : K-350
   - DINDING, BALOK SUPERSTRUKTUR, PANEL : K-350
   - KOLOM & SHEARWALL LT.B3 – LT.10 : K-500
   - KOLOM & SHEARWALL LT.10 – LT.17 : K-450
   - KOLOM & SHEARWALL LT.17 – LT.25 : K-400
   - KOLOM & SHEARWALL LT.25 – LT.ATAP : K-350
   - PELAT BORDES : K-350
   - PELAT/BALOK LT.B3-LT.25 : K-350
   - PELAT/BALOK LT.25 – LT.ATAP : K-350
   - TANGGA : K-350
4. MUTU BAJA TULANGAN
   A. STRUKTUR BAWAH :
      - ø10 # < 13mm (POLOS), fy = 300 Mpa
      - ø10 D ≥ 13mm (ULIR), fy = 400 Mpa
   B. STRUKTUR ATAS :
      - ø10 # < 13mm (POLOS), fy = 240 Mpa
      - ø10 D ≥ 13mm (ULIR), fy = 400 Mpa

REVISI

No.	Tgl	Keterangan	Ttd
1	19-03-2019	PERUBAHAN VOID	

PEMILIK :

Grand Dharmahusada Lagoon
Where People Live In Happiness

MENGETAHUI :
PT. PP PROPERTI

MEP Eng.
ARS Eng.

ISNANI ARIFIN, ST
SITE ENGINEER

Ir. ASHADI PURYANTO
PROJECT MANAGER

PERENCANA STRUKTUR :
KERTA ENGINEERING CONSULTANTS
A. Teuku Nyak Arief No. 30 – 32 A
Rawabebek (Kantor Kopasus) 4 Lt.ses
Jakarta Selatan

PERENCANA ARSITEKTUR :
DETAILStudio
Engineering Consultant
PT. PRIMA DETAILINDO

PERENCANA MEP :
PT. SKIDMORE CONSULTAMA TEKNIK
Jl. Jend. Gatot No. 42 Kuningan Jakarta Selatan
Tel. 5202525 – 08 Fax 5206102

KONSULTAN MANAJEMEN KONSTRUKSI :
PT. CARYA BANGUNAN JAYA

DISETUJUI :	DIPERIKSA :	STATUS :
Ir. SUGIH JOKOLOE ASST. GENERAL MANAGER	Ir. ASHADI PURYANTO PROJECT MANAGER	DISETUJUI DISETUJUI DGN CATATAN DIKEMBALIKAN UTK DIREVISI DITOLAK

KONTRAKTOR :
PT PP (Persero)Tbk
CABANG V

DIAJUKAN OLEH :
PT. PP KONSTRUKSI

IMAM ARAHMAN, S.T.
SITE ENGINEERING MANAGER

SKALA	DIGAMBAR			
1 : 150	ROMY AM			21 - 03 - 2019
	DIPERIKSA	YUNUS HARNADI		21 - 03 - 2019

JUDUL GAMBAR :

TOWER OLIVE

DENAH BALOK LT. 4 - 11 (LT. 3 - 11)

NO. PROYEK	NO. GAMBAR	REVISI KE
311606	PP/G2/311606/SD/S/099G	R-1

REFERENSI :			
	STRUKTUR	S1-09	03-03-2018
	ARSITEKTUR	A.A1.1.1.09A	28-12-2018
	MEP	PL-210	05-03-2018

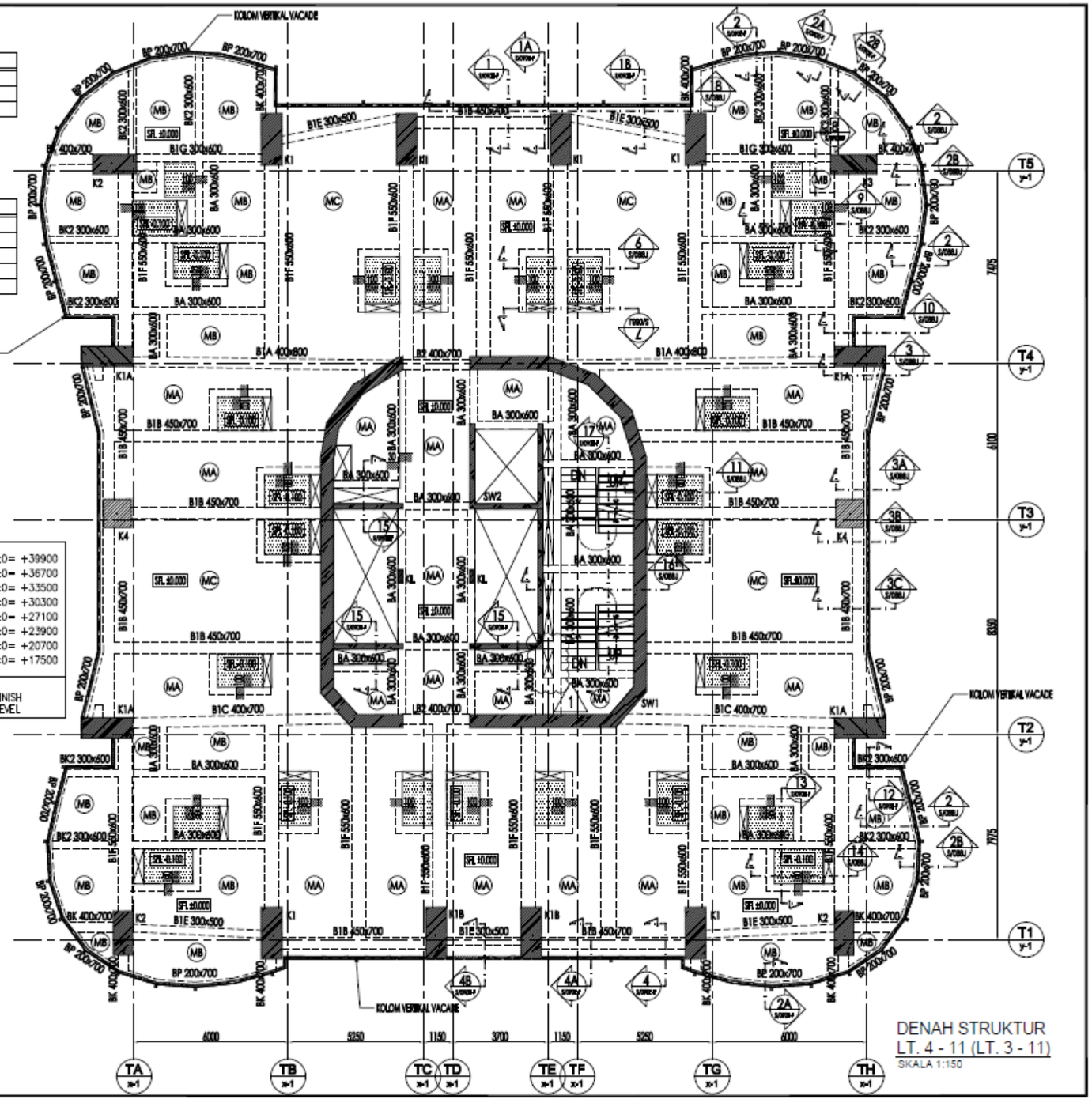
*NOTASI PELAT

NOTASI	TEBAL
S1A	150
S1B	150
S1C	150

*NOTASI KOLOM

NOTASI	DIMENSI
K1	800x2000
K2	750x1700
K3	750x1800
K4	1100x1100
KR	200x500

LANTAI 11	±0= +39850	LANTAI 11	±0= +39900
LANTAI 10	±0= +36650	LANTAI 10	±0= +36700
LANTAI 9	±0= +33450	LANTAI 9	±0= +33500
LANTAI 8	±0= +30250	LANTAI 8	±0= +30300
LANTAI 7	±0= +27050	LANTAI 7	±0= +27100
LANTAI 6	±0= +23850	LANTAI 6	±0= +23900
LANTAI 5	±0= +20650	LANTAI 5	±0= +20700
LANTAI 4	±0= +17450	LANTAI 3	±0= +17500
PENAMAAN STRUKTUR	STRUKTUR LEVEL	PENAMAAN ARSITEK	FINISH LEVEL



DENAH STRUKTUR
LT. 4 - 11 (LT. 3 - 11)
SKALA 1:150

SHOP DRAWING

KETERANGAN :

1. SELURUH DIMENSI DALAM SATUAN MILIMETER
2. SELURUH POLYLENE DALAM SATUAN METER
3. MUTU BETON
   - BOREPILE : K-350
   - RAFT : K-350
   - BEDRAWING WALL STP/STP/DROP PANEL : K-350
   - KOLOM & SHEARWALL LT.30 – LT.19 : K-500
   - KOLOM & SHEARWALL LT.20 – LT.17 : K-450
   - KOLOM & SHEARWALL LT.20 – LT.16 : K-400
   - KOLOM & SHEARWALL LT.36 – LT.ATAP : K-300
   - PELAT BIJIDUJIS : K-350
   - PELAT/BALOK LT.15-LT.36 : K-350
   - PELAT/BALOK LT.36- LT.ATAP : K-300
   - TANGGA : K-350
4. MUTU BAJA TULANGAN
   A. STRUKTUR BAWAH :
   - ULIR # < 13mm (POLOS), fy = 300 Mpa
   - ULIR D > 13mm (ULIR), fy = 400 Mpa
   B. STRUKTUR ATAS :
   - ULIR # < 13mm (POLOS), fy = 240 Mpa
   - ULIR D > 13mm (ULIR), fy = 400 Mpa

REVISI

No.	Tgl	Keterangan	Ttd
		PERUBAHAN HYPEPLAT	
1	19-03-2019	PERUBAHAN VOID	

PEMILIK :

Grand Dharmahusada Lagoon
Where People Live In Happiness

MENGETAHUI :
PT. PP PROPERTI

MEP Eng.
ARS Eng.

ISNANI ARIFIN, ST
SITE ENGINEER

Ir. ASHADI PURYANTO
PROJECT MANAGER

PERENCANA STRUKTUR
KEMPA ENGINEERING CONSULTANTS

D REVIEW

PERENCANA ARSITEKTUR
DETAILStudio
Engineering Consultant
PT. PRIMA DETAILINDO

PERENCANA MEP
PT. SKIMANUSA CONSULTAMA TEKNIK

KONSULTAN MANAJEMEN KONSTRUKSI
PT. CAKRA MANGGILINGAN JAYA

DISETUJUI :	DIPERIKSA :	STATUS :
Ir. MUH. CHOLIQ CONSTRUCTION MANAGER	Ir. RASUKI RAHMAD ENGINEER	DISETUJUI DISETUJUI DEN CATATAN DIKEMBALIKAN UTK DIREVISI DITOLAK

KONTRAKTOR :
PT PP (Persero)Tbk
CABANG V

DIAJUKAN OLEH :
PT. PP KONSTRUKSI

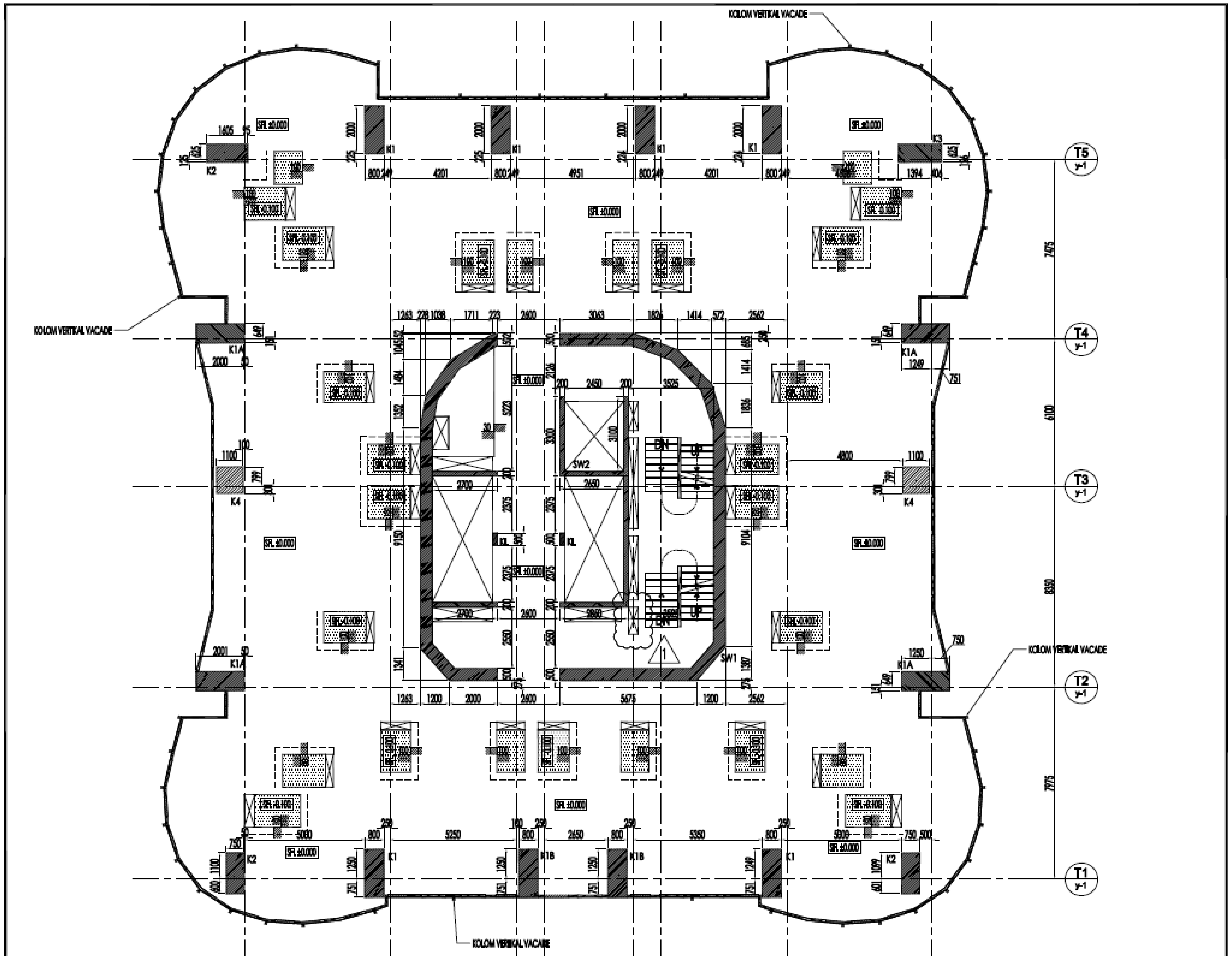
IMAM ARAHMAN, S.T
SITE ENGINEERING MANAGER

SKALA	DIGAMBAR	ROMY AM		21 - 03 - 2019
1 : 150	DIPERIKSA	YUNUS HARIADI		21 - 03 - 2019

JUDUL GAMBAR :

TOWER OLIVE
DENAH STRUKTUR LT. 4 - 11 (LT. 3 - 11)
WIRE MESH

NO. PROYEK	NO. GAMBAR		REVISI KE:
311606	PP/G2/311606/SD/S/099A		R-1
REFERENSI:	STRUKTUR	S1-09	03-03-2018
	ARSITEKTUR	A.A1.1.1.08A	28-12-2018
	MEP	PL-210	05-03-2018



DENAH KOLOM & SHEARWALL
LT. 4 - 11 (LT. 3 - 11)
SKALA 1:150

SHOP DRAWING

KETERANGAN :

1. SELURUH DIMENSI DALAM SATUAN MILIMETER
2. SELURUH PEIL/LEVEL DALAM SATUAN METER
3. MUTU BETON
   - BOREPILE : K-350
   - RAFT : K-350
   - RETAINING WALL,CIP,CIFT,DROP PANEL : K-350
   - KOLOM & SHEARWALL LT.B3 - LT.19 : K-500
   - KOLOM & SHEARWALL LT.20 - LT.27 : K-450
   - KOLOM & SHEARWALL LT.28 - LT.35 : K-400
   - KOLOM & SHEARWALL LT.36 - LT.ATAP : K-300
   - PELAT B1,B2,B3 : K-350
   - PELAT,BALOK LT.1-LT.35 : K-350
   - PELAT,BALOK LT.36 - LT.ATAP : K-300
   - TANGGA : K-350
4. MUTU BAJA TULANGAN
   - A. STRUKTUR BAWAH :
     - U32 Ø < 13mm (POLOS), fy = 320 Mpa
     - U40 D > 13mm (ULIR), fy = 400 Mpa
   - B. STRUKTUR ATAS :
     - U24 Ø < 13mm (POLOS), fy = 240 Mpa
     - U40 D > 13mm (ULIR), fy = 400 Mpa

REVISI

No.	Tgl	Keterangan	Ttd
1	19-03-2019	PERUBAHAN VOID	

PEMILIK :

Grand Dharmahusada Lagoon
Where People Live in Happiness

MENGETAHUI :
PT. PP PROPERTI

MEP Eng.	
ARS Eng.	

ISNANI ARIFIN , ST
SITE ENGINEER

Ir. ASHADI PURYANTO
PROJECT MANAGER

PERENCANA STRUKTUR:
KETIRA ENGINEERING CONSULTANTS

DI REVIEW:

PERENCANA ARSITEKTUR:
DETAILStudio
Engineering Consultants
PT. PRIMA DETAILINDO

PERENCANA MEP:
PT. SKEMANUSA CONSULTAMA TEKNIK
MECHANICAL & ELECTRICAL CONSULTING ENGINEERS

KONSULTAN MANAJEMEN KONSTRUKSI:
PT. CAKRA MANGGILINGAN JAYA

DISETUJUI :	DIPERIKSA :	STATUS :	
		DISETUJUI	
		DISETUJUI DGN CATATAN	
		DIKEMBALIKAN UTK DIREVISI	
Ir. MUH. CHOLID CONSTRUCTION MANAGER	Ir. BASUKI RAHMAD ENGINEER	DITOLAK	

KONTRAKTOR :
PT PP (Persero)Tbk
CABANG V

DIAJUKAN OLEH :
PT. PP KONSTRUKSI

IMAM ARAHMAN, S.T
SITE ENGINEERING MANAGER

SKALA	DIGAMBAR	ROMY AM		21 - 03 - 2019
1 : 150	DIPERIKSA	YUNUS HARIADI		21 - 03 - 2019

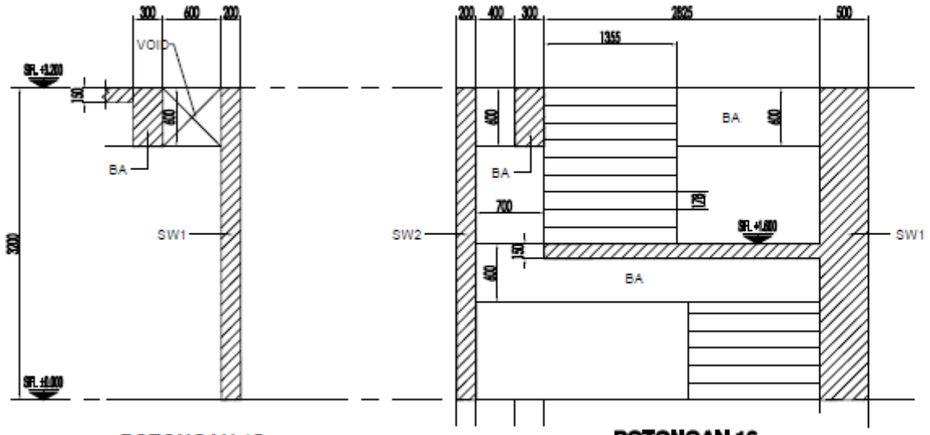
JUDUL GAMBAR :

TOWER OLIVE

DENAH KOLOM & SHEARWALL LT. 4 - 11 (LT. 3 - 11)

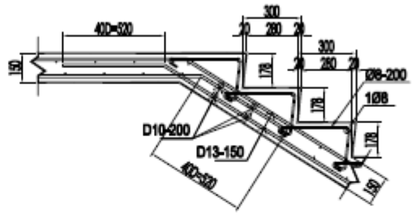
NO. PROYEK	NO. GAMBAR	REVISI KE:
311606	PP/G2/311606/SD/S/099N	R-1

REFERENSI:			
	STRUKTUR	S1-09	03-03-2018
	ARSITEKTUR	A.A1.1.1.09A	28-12-2018
	MEP	PL-210	05-03-2018

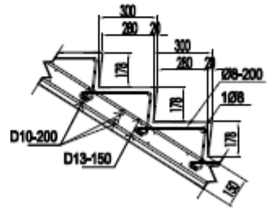


POTONGAN 15

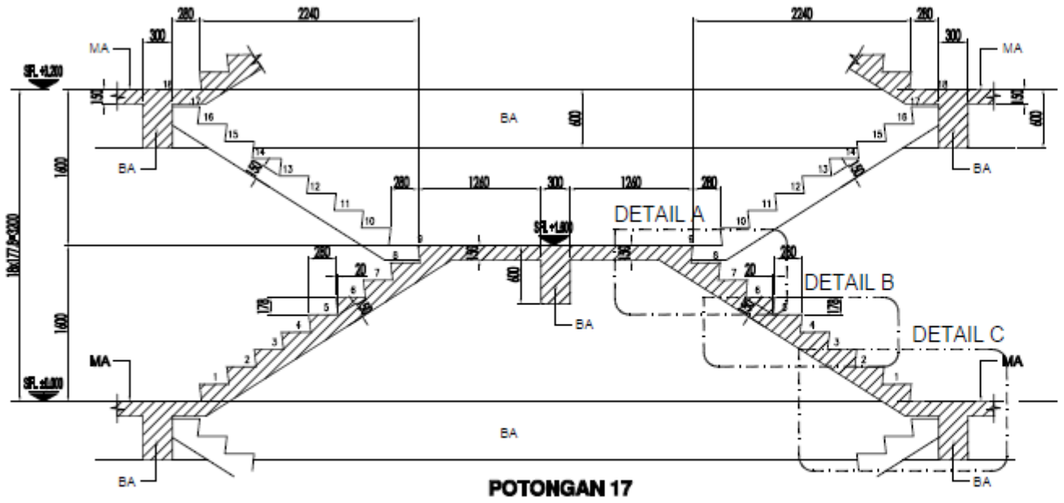
POTONGAN 16



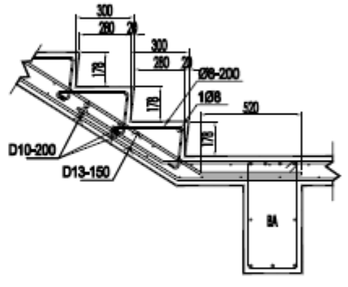
DETAIL A
SKALA 1:25



DETAIL B
SKALA 1:25



POTONGAN 17



DETAIL C
SKALA 1:25

SHOP DRAWING

KETERANGAN :

1. SELIMUT BETON DALAM SATUAN MILIMETER
2. DIBERIKAN PENJELASAN DALAM SATUAN METER
3. MUTU BETON
   - KOLOM : K-350
   - PELAT : K-350
   - DINDING BALLAST,RIPSLOOP TANG. : K-350
   - KOLOM & SHEARWALL LT.01 – LT.19 : K-500
   - KOLOM & SHEARWALL LT.20 – LT.27 : K-450
   - KOLOM & SHEARWALL LT.28 – LT.35 : K-400
   - KOLOM & SHEARWALL LT.36 – LT.ATAP : K-350
   - PELAT (P.DECK) : K-350
   - PELAT/BALOK LT.03-LT.35 : K-350
   - PELAT/BALOK LT.36- LT.ATAP : K-300
   - TANGGA : K-350
4. MUTU BAJA TULANGAN
   A. STRUKTUR BAWAH :
      - ULIR Ø < 13mm (POLOS), fy = 320 Mpa
      - ULIR Ø ≥ 13mm (ULIR), fy = 400 Mpa
   B. STRUKTUR ATAS :
      - ULIR Ø < 13mm (POLOS), fy = 240 Mpa
      - ULIR Ø ≥ 13mm (ULIR), fy = 400 Mpa

REVISI

No.	Tgl	Keterangan	Ttd
		PERUBAHAN HYPERMAT	
1	19-03-2019	PERUBAHAN VOID	

PEMILIK :

Grand Dharmahusada Lagoon
Where People Live In Happiness

MENGETAHUI :
PT. PP PROPERTI

MEP Eng.
ARS Eng.

ISNANI ARIFIN, ST. — SITE MANAGER
Ir. ASHADI PURYANTO — PROJECT MANAGER

PERENCANA STRUKTUR :
KEDA ENGINEERING CONSULTANTS

PERENCANA ARSITEKTUR :
DETAILStudio
Engineering Consultans
PT. PRIMA DETAILINDO

PERENCANA MEP :
PT. SKIMANUSA CONSULTAMA TEKNIK

KONSULTAN MANAJEMEN KONSTRUKSI :
PT. CAKRA RANCANGBANGUN JAYA

DISETUJUI :	DIPERIKSA :	STATUS :
Ir. MUH. CHOLIQ — CONSTRUCTION MANAGER	Ir. SAIDUN SAMANHUDI — ENGINEER	DISETUJUI DISETUJUI DGN CATATAN DIKEMBALIKAN UTK. DIREVISI DITOLAK

KONTRAKTOR :
PT PP (Persero)Tbk
CABANG V

DIAJUKAN OLEH :
PT. PP KONSTRUKSI

IMAM ARAHMAN, S.T.
SITE ENGINEERING MANAGER

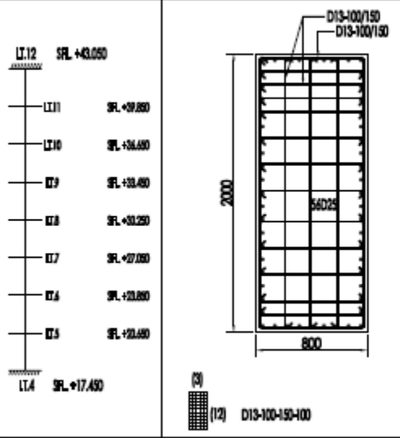
SKALA	DIGAMBAR		
1 : 50	ROMY AM		21 - 03 - 2019
	DIPERIKSA : YUNUS HARIADI		21 - 03 - 2019

JUDUL GAMBAR :

TOWER OLIVE
POTONGAN 15-17
DETAIL A, B, & C

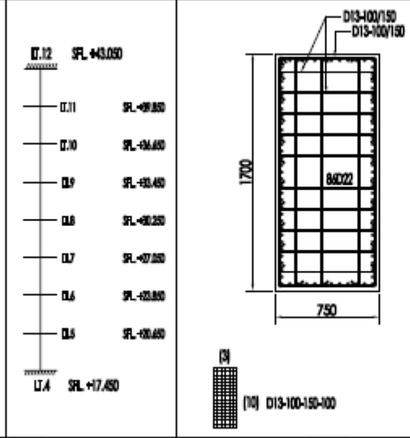
NO. PROYEK	NO. GAMBAR		REVISI KE:
311606	PP/G2/311606/SD/S/099F		R-1
REFERENSI :	STRUKTUR	S1-09	03-03-2019
	ARSITEKTUR	A.A1.1.1.09A	28-12-2018
	MEP	PL-210	05-03-2019

TYPE K1 & K1B



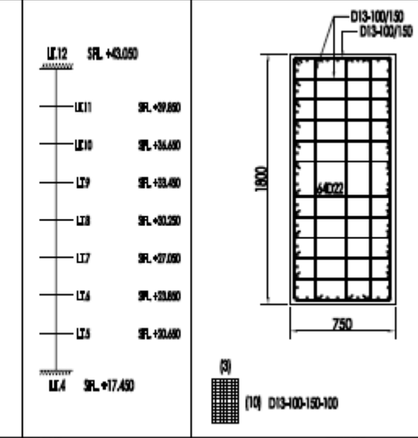
DIMENSI	800X2000	
TULANGAN	5-D25	
POSISI	TUMPUAN	LAPANGAN
SENGKANG	D13-100	D13-150
TIES	D13-100	D13-150

TYPE K2



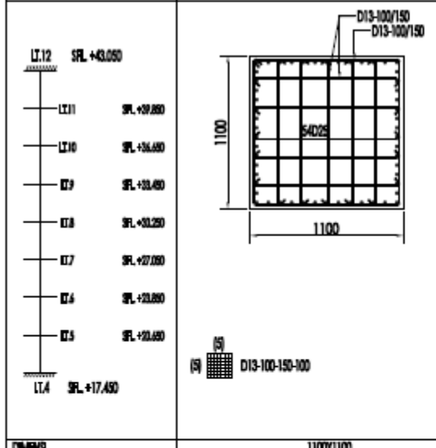
DIMENSI	750X1700	
TULANGAN	8-D22	
POSISI	TUMPUAN	LAPANGAN
SENGKANG	D13-100	D13-150
TIES	D13-100	D13-150

TYPE K3



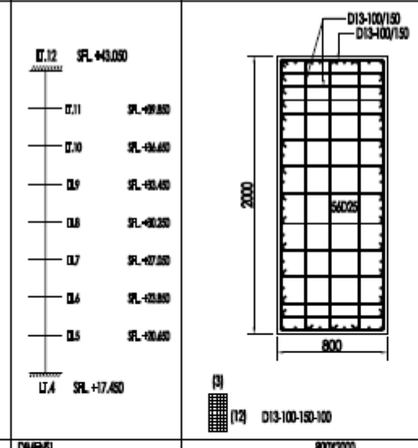
DIMENSI	750X1800	
TULANGAN	6-D22	
POSISI	TUMPUAN	LAPANGAN
SENGKANG	D13-100	D13-150
TIES	D13-100	D13-150

TYPE K4



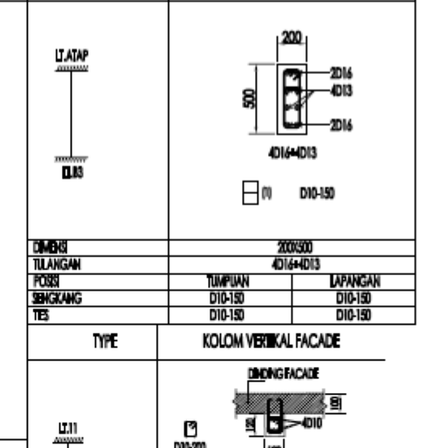
DIMENSI	1100X1100	
TULANGAN	5-D25	
POSISI	TUMPUAN	LAPANGAN
SENGKANG	D13-100	D13-150
TIES	D13-100	D13-150

TYPE K1A



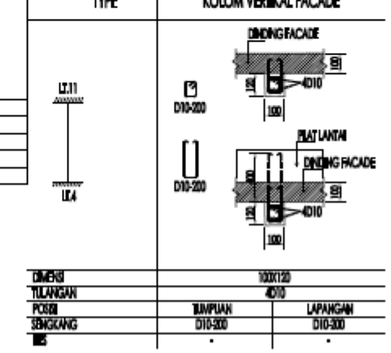
DIMENSI	800X2000	
TULANGAN	5-D25	
POSISI	TUMPUAN	LAPANGAN
SENGKANG	D13-100	D13-150
TIES	D13-100	D13-150

TYPE KL



DIMENSI	200X500	
TULANGAN	4D16+4D13	
POSISI	TUMPUAN	LAPANGAN
SENGKANG	D10-150	D10-150
TIES	D10-150	D10-150

TYPE KOLOM VERTIKAL FACADE



DIMENSI	100X120	
TULANGAN	4D10	
POSISI	TUMPUAN	LAPANGAN
SENGKANG	D10-200	D10-200
TIES	-	-

SHOP DRAWING

KETERANGAN :

1. SELURUH DIMENSI DALAM SATUAN MILIMETER
2. SELURUH PEKERJAAN DALAM SATUAN METER
3. MUTU BETON
   - ROOMPILE : K-350
   - RAFT : K-350
   - RETAINING WALL DIT./DIPLOMAT PANEL : K-350
   - KOLOM & SHEARWALL LT.01 – LT.10 : K-500
   - KOLOM & SHEARWALL LT.11 – LT.17 : K-450
   - KOLOM & SHEARWALL LT.18 – LT.35 : K-400
   - KOLOM & SHEARWALL LT.36 – LT.ATAP : K-300
   - PLAT BUSSES : K-350
   - BALOK LT.01-LT.35 : K-350
   - PLAT/BALOK LT.36 – LT.ATAP : K-300
   - TANGGA : K-350
4. MUTU BAJA TULANGAN
   A. STRUKTUR BAWAH :
      - ø D < 13mm (POLOS), fy = 280 Mpa
      - ø D > 13mm (ULIR), fy = 400 Mpa
   B. STRUKTUR ATAS :
      - ø D < 13mm (POLOS), fy = 240 Mpa
      - ø D > 13mm (ULIR), fy = 400 Mpa

REVISI

No.	Tgl	Keterangan	Ttd
1	19-03-2019	PERUBAHAN VOID	

PEMILIK :

Grand Dharmahusada Lagoon
Where People Live to Happiness

MENGETAHUI :
PT. PP PROPERTI

MEP Eng. | ARS Eng.

ISNANI ARIFIN, ST — SITE MANAGER
Ir. ASHADI PURYANTO — PROJECT MANAGER

PERENCANA STRUKTUR :
KEWA ENGINEERING CONSULTANTS

PERENCANA ARSITEKTUR :
DETAILStudio
Engineering Consultant
PT. PRIMA DETAILINDO

PERENCANA MEP :
PT. SURYAKENCANA CONSULTAMA TEKNIK

KONSULTAN MANAJEMEN KONSTRUKSI :
PT. CAKRA BANGUNJAYA

DISETUJUI :	DIPERIKSA :	STATUS :
		DISETUJUI
		DISETUJUI DGN CATATAN
		DIKEMBALIKAN UTK DIREVISI
		DITOLAK

KONTRAKTOR :
PT PP (Persero)Tbk
CABANG V

DIAJUKAN OLEH :
PT. PP KONSTRUKSI

IMAM ARAHMAN, S.T.
SITE ENGINEERING MANAGER

SKALA	DIGAMBAR	ROMY AM		29-04-2019
1 : NTS	DIPERIKSA	YUNUS HARIADI		29-04-2019

JUDUL GAMBAR :

TOWER OLIVE

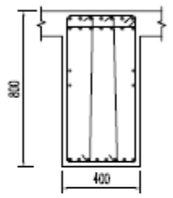
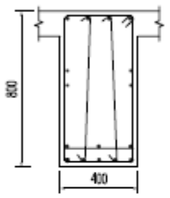
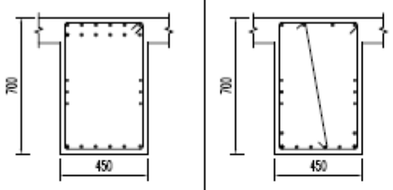
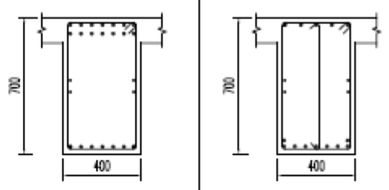
TABEL PENULANGAN KOLOM LT. 4 - 11 (EX.3 - 11)

NO. PROYEK	NO. GAMBAR	REVISI KE
311606	PP/G2/311606/SD/S/0990	R-0

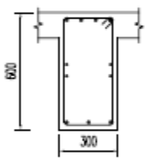
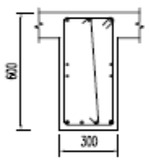
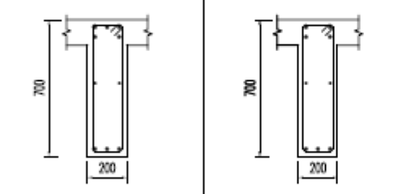
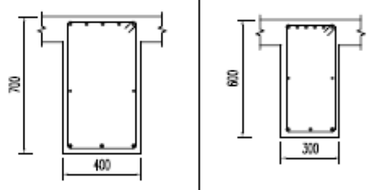
REFERENSI :

STRUKTUR	S1-09	11-03-2019
ARSITEKTUR	A.A1.1.1.08A	28-12-2018
MEP	PL-210	05-03-2018

TABEL PENULANGAN BALOK TOWER APARTEMENT LT. 4 - LT.11

TYPE	B1A		B1B		B1C	
POSISI	TUMPUAN	LAPANGAN	TUMPUAN	LAPANGAN	TUMPUAN	LAPANGAN
POTONGAN						
DIMENSI B X H	400 X 800		450 X 700		400 X 700	
TUL. ATAS	14D22	4D22	12D22	4D22	14D22	5D22
TUL. BAWAH	8D22	9D22	6D22	8D22	7D22	9D22
SENGKANG	2D10-100	2D10-125	D10-100	1.5D10-150	D10-100	1.5D10-150
TUL. EXTRA	4D13	4D13	6D10	6D10	4D10	4D10

TYPE	B1E		B1F		B1G	
POSISI	TUMPUAN	LAPANGAN	TUMPUAN	LAPANGAN	TUMPUAN	LAPANGAN
POTONGAN						
DIMENSI B X H	300 X 500		550 X 600		300 X 600	
TUL. ATAS	9D22	3D22	14D22	5D22	9D22	3D22
TUL. BAWAH	4D22	5D22	8D22	9D22	4D22	5D22
SENGKANG	D10-100	1.5D10-150	1.5D10-100	2D10-150	D10-100	1.5D10-150
TUL. EXTRA	2D10	2D10	4D13	4D13	2D10	2D10

TYPE	BA		BP		BK	BK2
POSISI	TUMPUAN	LAPANGAN	TUMPUAN			
POTONGAN						
DIMENSI B X H	300 X 600		200 X 700		400 X 700	300 X 600
TUL. ATAS	4D19	3D19	5D19	4D19	5D22	6D22
TUL. BAWAH	3D19	4D19	3D19	2D19	3D22	3D22
SENGKANG	D10-100	1.5D10-150	D10-100	D10-150	D10-100	D10-100
TUL. EXTRA	4D13	4D13	2D10	2D10	2D13	2D10

SHOP DRAWING

KETERANGAN :

1. SELURUH DIMENSI DALAM SATUAN MILIMETER
2. SELURUH PELUBANG DALAM SATUAN METER
3. MUTU BETON
   - KOLOM : K-350
   - PLAT : K-350
   - DINDING BALOK/SPLISDEP PANEL : K-350
   - KOLOM & SHEARWALL LT.01 – LT.10 : K-500
   - KOLOM & SHEARWALL LT.11 – LT.17 : K-450
   - KOLOM & SHEARWALL LT.18 – LT.30 : K-400
   - KOLOM & SHEARWALL LT.31 – LT.ATAP : K-350
   - PELAT BORDES : K-350
   - BALOK LT.01-LT.10 : K-350
   - BALOK LT.11 – LT.ATAP : K-350
   - LIFT : K-350
4. MUTU BAJA TULANGAN
   A. STRUKTUR BAWAH :
      - ∅ < 13mm (POLOS), fy = 280 Mpa
      - ∅ > 13mm (ULIR), fy = 400 Mpa
   B. STRUKTUR ATAS :
      - ∅ < 13mm (POLOS), fy = 240 Mpa
      - ∅ > 13mm (ULIR), fy = 400 Mpa

REVISI

No.	Tgl	Keterangan	Ttd
		PERUBAHAN PEMBEBAN BALOK	
1	19-03-2019	PERUBAHAN VOID	

PEMILIK :

Grand Dharmahusada Lagoon
Where People Live in Happiness

MENGETAHUI :
PT. PP PROPERTI

MEP Eng. | ARS Eng.

ISNANI ARIFIN, ST. — SITE MANAGER
Ir. ASHADI PURYANTO — PROJECT MANAGER

PERENCANA STRUKTUR
KETIPA ENGINEERING CONSULTANTS

PERENCANA ARSITEKTUR
DETAILStudio Engineering Consultans
PT. PRIMA DETAILINDO

PERENCANA MEP
PT. SKIMANUSA CONSULTAMA TEKNIK

KONSULTAN MANAJEMEN KONSTRUKSI
PT. CAKRA BAHTERAGUNGAN JAYA

DISETUJUI :	DIPERIKSA :	STATUS :
Ir. MUH. CHOLIQ — CONSTRUCTION MANAGER	Ir. BAGUS GAHARDI — MANAGER	DISETUJUI DISETUJUI DGN CATATAN DIKEMBALIKAN UTK DIREVISI DITOLAK

KONTRAKTOR :
PT PP (Persero)Tbk
CABANG V

DIAJUKAN OLEH :
PT. PP KONSTRUKSI

IMAM ARAHMAN, S.T.
SITE ENGINEERING MANAGER

SKALA	DIGAMBAR	ROMY AM		21 - 03 - 2019
1 : NTS	DIPERIKSA	YUNUS HARNADI		21 - 03 - 2019

JUDUL GAMBAR :

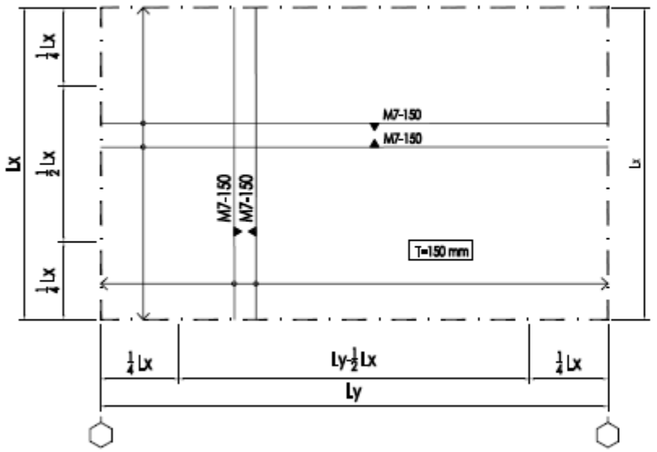
TOWER OLIVE

TABEL PENULANGAN BALOK TOWER APARTEMEN LT. 4 - 11 (LT. 3 - 11)

NO. PROYEK	NO. GAMBAR	REVISI KE
311606	PP/G2/311606/SD/S/099K	R-1

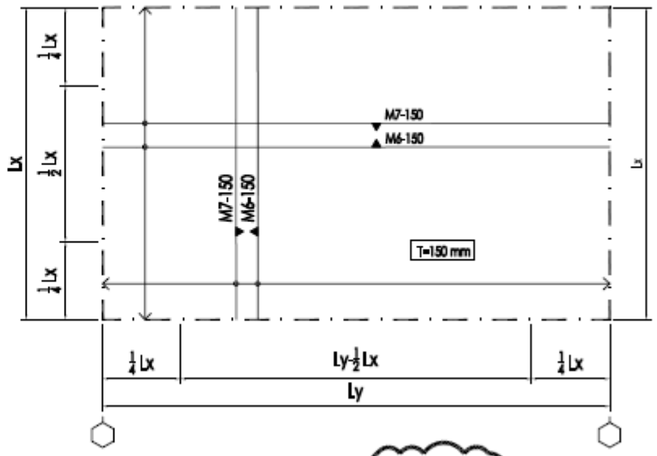
REFERENSI :

STRUKTUR	S1-09	03-03-2018
ARSITEKTUR	A.A1.1.1.09A	26-12-2018
MEP	PL-2110	05-03-2018



PENULANGAN PELAT TYPE MA T=150 mm

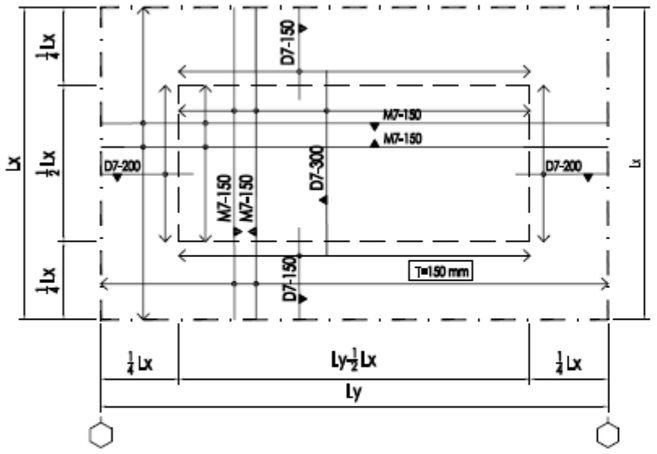
SKALA 1 : NTS
Ly > Lx
AREA UNIT (LL=250 Kg/m²)
MODUL ± 8M X 4M



PENULANGAN PELAT TYPE MB T=150 mm

SKALA 1 : NTS
Ly > Lx
AREA UNIT (LL=250 Kg/m²)
MODUL ± 8M X 4M

1



PENULANGAN PELAT TYPE MC T=150 mm

SKALA 1 : NTS
Ly > Lx
AREA UNIT (LL=250 Kg/m²)
MODUL ± 8M X 4M

SHOP DRAWING

KETERANGAN :

1. SELURUH DIMENSI DALAM SATUAN MILIMETER
2. SELURUH PELAT/DINDING DALAM SATUAN METER
3. MUTU BETON
   - BORDES : K-350
   - LIFT : K-350
   - DEPAN/BELAKANG LIFT/TANGGA : K-350
   - KOLOM & SHEARWALL LT.01 – LT.19 : K-500
   - KOLOM & SHEARWALL LT.20 – LT.27 : K-450
   - KOLOM & SHEARWALL LT.28 – LT.35 : K-400
   - KOLOM & SHEARWALL LT.36 – LT.ATAP : K-350
   - PELAT MUSOLA : K-350
   - PELAT/BALOK LT.01-LT.35 : K-350
   - PELAT/BALOK LT.36- LT.ATAP : K-300
   - TANGGA : K-350
4. MUTU BAJA TULANGAN
   - A. STRUKTUR BAWAH :
     - ø10 ≤ ø < 13mm (POLOS), fy = 280 Mpa
     - ø13 ≤ D ≤ 32mm (ULIR), fy = 400 Mpa
   - B. STRUKTUR ATAS :
     - ø10 ≤ ø < 13mm (POLOS), fy = 240 Mpa
     - ø13 ≤ D ≤ 13mm (ULIR), fy = 400 Mpa

REVISI

No.	Tgl	Keterangan	Ttd
1	19-03-2019	PERUBAHAN BPE PLAT	

PEMILIK :

Grand Dharmahusada Lagoon
Where People Live In Happiness

MENGETAHUI :
PT. PP PROPERTI

MEP Eng.
ARS Eng.

ISNANI ARIFIN, ST. — SITE MANAGER
Ir. ASHADI PURYANTO — PROJECT MANAGER

PERENCANA STRUKTUR :
KENYA SHIMMAMURA CONSULTANTS

PERENCANA ARSITEKTUR :
DETAILStudio Engineering Consultant
PT. PRIMA DETAILINDO

PERENCANA MEP :
PT. SHIMAMURA CONSULTAMA TEKNIC

KONSULTAN MANAJEMEN KONSTRUKSI :
PT. CAKRA MANGGALINGAN JAYA

DISETUJUI :	DIPERIKSA :	STATUS :
Ir. MUH. CHOLIQ — CONSTRUCTION MANAGER	Ir. BAGUS GAMBAR — ENGINEER	DISETUJUI DISETUJUI DENGAN CATATAN DIKEMBALIKAN UTK. DIREVISI DITOLAK

KONTRAKTOR :
PT PP (Persero)Tbk
CONSTRUCTION & INVESTMENT
CABANG V

DIAJUKAN OLEH :
PT. PP KONSTRUKSI

IMAM ARAHMAN, S.T.
SITE ENGINEERING MANAGER

SKALA	DIGAMBAR		
1 : NTS	ROMY AM		21 - 03 - 2019
	DIPERIKSA	YUNUS HAMADI	21 - 03 - 2019

JUDUL GAMBAR :

TOWER OLIVE

TABEL PENULANGAN PLAT TOWER APARTEMEN LT. 4 - 11 (EX.3 - 11)
WIRE MESH

NO. PROYEK	NO. GAMBAR		REVISI KE :
311606	PP/G2/311606/SD/S/099M		R-1
REFERENSI :	STRUKTUR	S1-09	03-03-2018
	ARSITEKTUR	A.A1.1.1.09A	28-12-2018
	MEP	PL-210	05-03-2018

Work Breakdown Structure

Pembangunan Gedung Apartemen Tower Olive Grand Dharmahusada Lagoon Surabaya

Pekerjaan Beton

Pekerjaan Struktur Atas

Pekerjaan Kolom

a. Fabrikasi Tulangan Kolom
b. Fabrikasi Bekisting Kolom
c. Pemasangan Tulangan Kolom
d. Pemasangan Bekisting Kolom
e. Pengecoran Kolom
f. Pembongkaran Bekisting Kolom

Pekerjaan Balok

a. Fabrikasi Bekisting Balok
b. Fabrikasi Tulangan Balok
c. Pemasangan Bekisiting Balok
d. Pemasangan Tulangan Balok
e. Pengecoran Balok
f. Pembongkaran Bekisting Kolom

Pekerjaan Pelat Lantai

a. Fabrikasi Bekisting Pelat
b. Fabrikasi Tulangan Pelat
c. Pemasangan Bekisiting Pelat
d. Pemasangan Tulangan Pelat
e. Pengecoran Pelat Lantai
f. Pembongkaran Bekisting Pelat

Pekerjaan Shear Wall

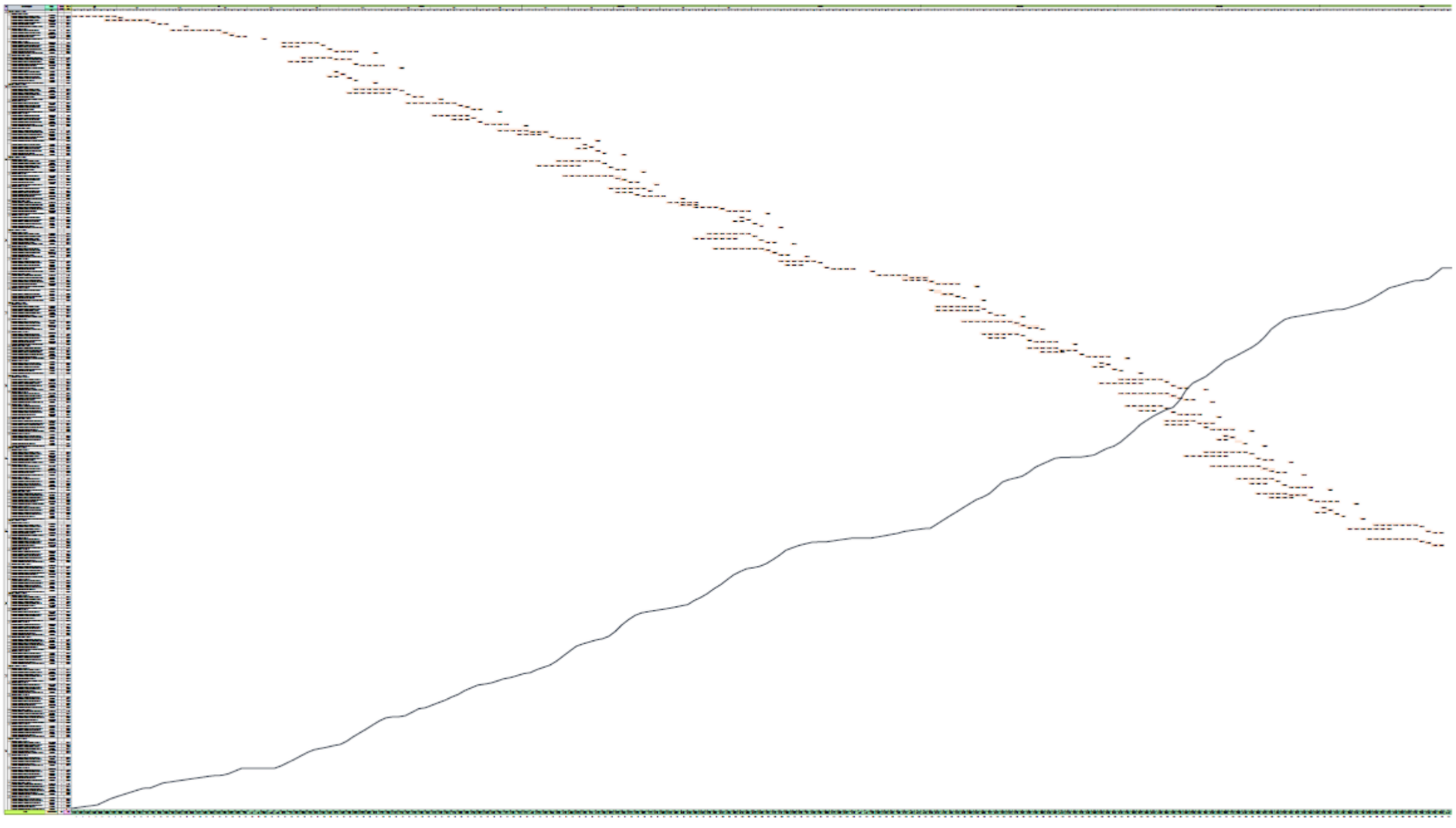
a. Fabrikasi Bekisting Shear Wall
b. Fabrikasi Tulangan Shear Wall
c. Pemasangan Bekisiting
d. Pemasangan Tulangan Shear Wall
e. Pengecoran Shear Wall
f. Pembongkaran Bekisting

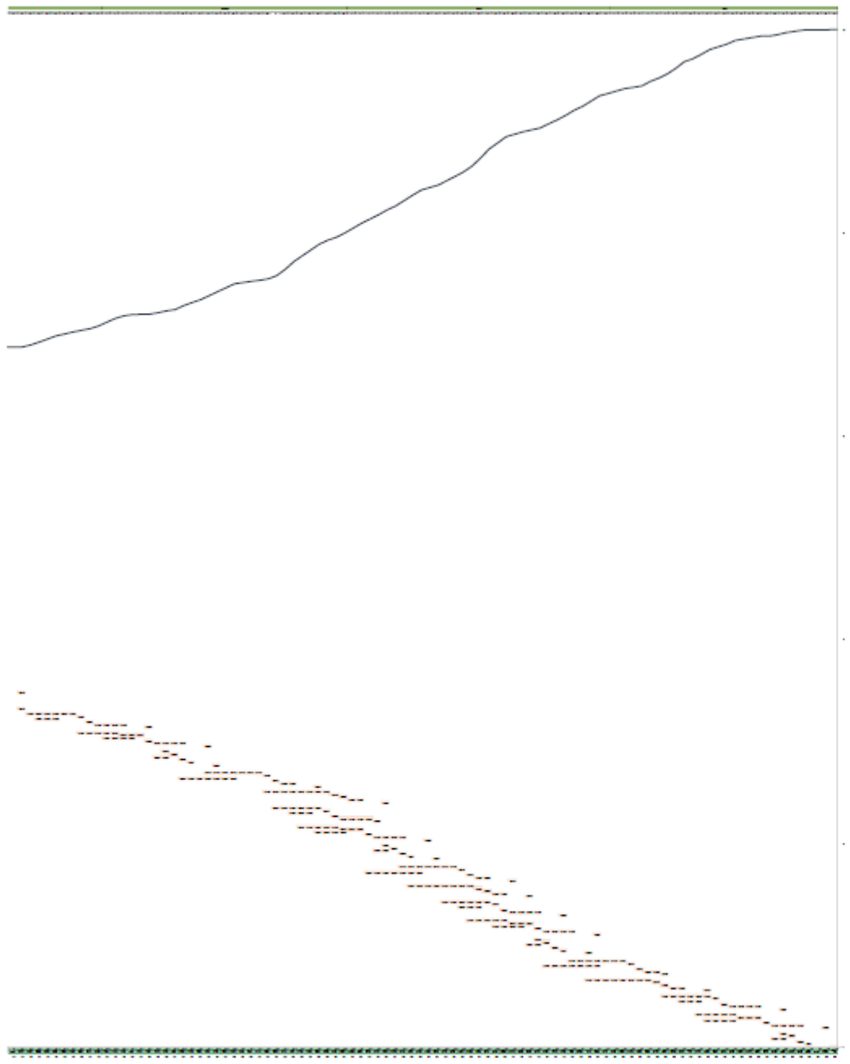
Pekerjaan Tangga

a. Fabrikasi Bekisting Tangga
b. Fabrikasi Tulangan Tangga
c. Pemasangan Bekisiting Tangga
d. Pemasangan Tulangan Tangga
e. Pengecoran Pelat Tangga
f. Pembongkaran Bekisting Tangga

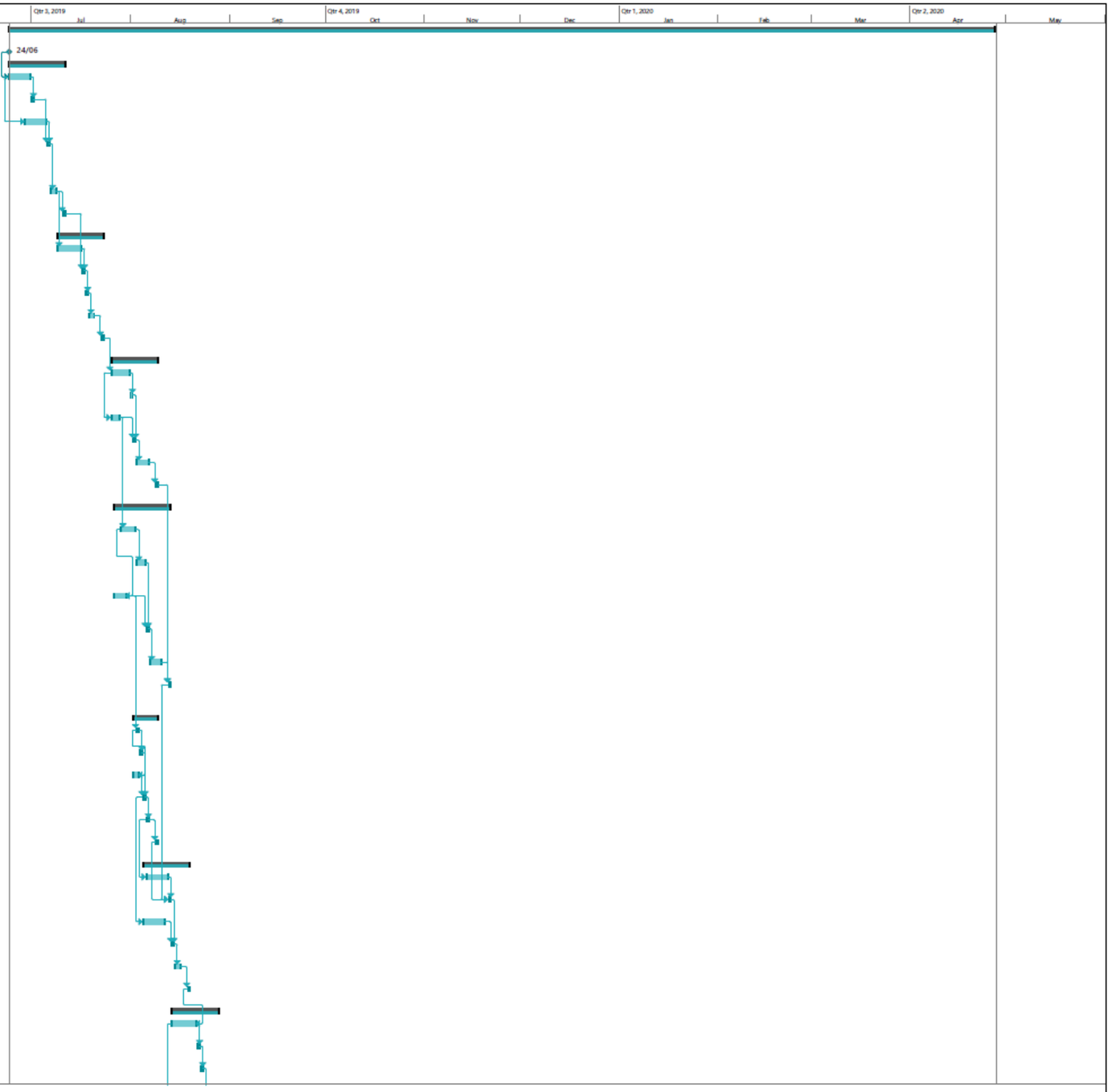
MICROSOFT PROJECT

KURVA S

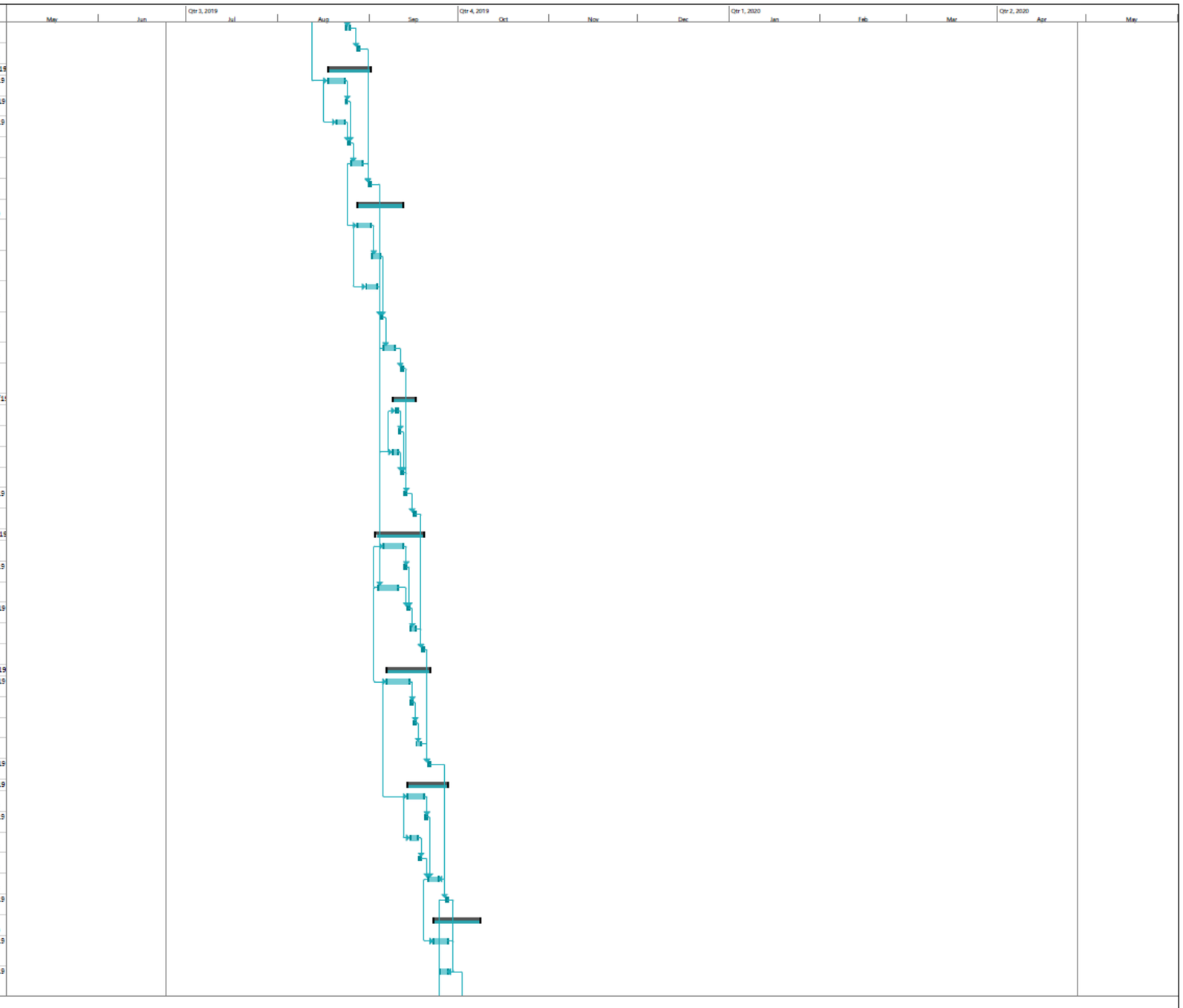




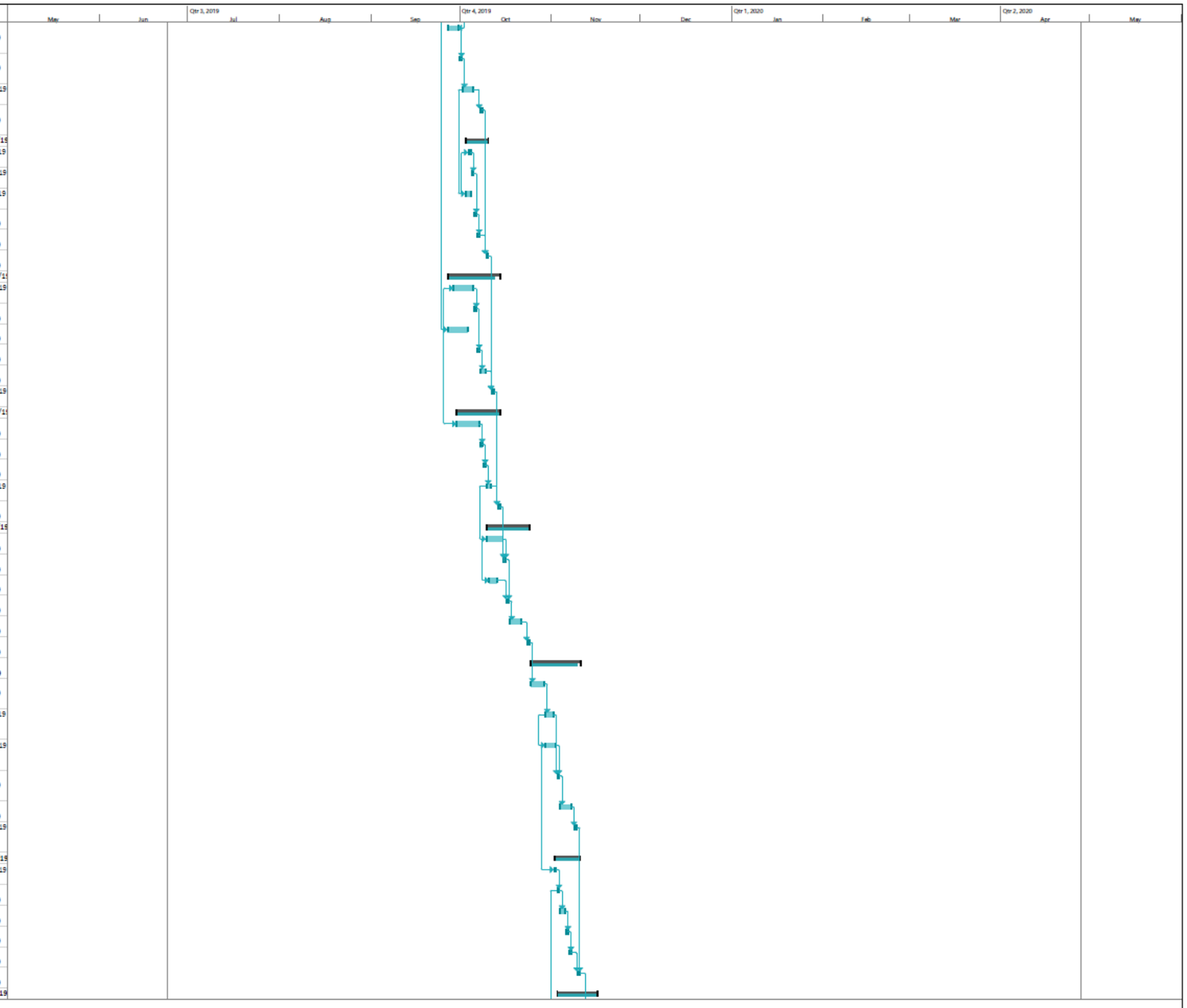
ID	Task Mode	Task Name	Duration	Start	Finish
1		Pembangunan Apartemen Grand Dharmahusada	309 days	Mon 24/06/19	Mon 27/04/20
2		START	0 days	Mon 24/06/19	Mon 24/06/19
3		**Pekerjaan Balok Lanta**	18 days	Mon 24/06/19	Thu 11/07/19
4		Pekerjaan Fabrikasi Bekisting Balok	7 days	Mon 24/06/19	Sun 30/06/19
5		Pekerjaan Pemasangan	1 day	Mon 01/07/19	Mon 01/07/19
6		Pekerjaan Fabrikasi Tulangan Balok	7 days	Sat 29/06/19	Fri 05/07/19
7		Pekerjaan Pemasangan	1 day	Sat 06/07/19	Sat 06/07/19
8					
9					
10		Pekerjaan Pengecoran Balok	2 days	Sun 07/07/19	Mon 08/07/19
11		Pekerjaan Pembongkaran	1 day	Thu 11/07/19	Thu 11/07/19
12		**Pekerjaan Pelat Lantai**	15 days	Tue 09/07/19	Tue 23/07/19
13		Pekerjaan Fabrikasi Bekisting Pelat	8 days	Tue 09/07/19	Tue 16/07/19
14		Pekerjaan Pemasangan	1 day	Wed 17/07/19	Wed 17/07/19
15		Pekerjaan Pemasangan	1 day	Thu 18/07/19	Thu 18/07/19
16		Pekerjaan Pengecoran Pelat	2 days	Fri 19/07/19	Sat 20/07/19
17		Pekerjaan Pembongkaran	1 day	Tue 23/07/19	Tue 23/07/19
18		**Pekerjaan Kolom Lant**	15 days	Fri 26/07/19	Fri 09/08/19
19		Pekerjaan Fabrikasi Tulangan Kolom	6 days	Fri 26/07/19	Wed 31/07/19
20		Pekerjaan Pemasangan	1 day	Thu 01/08/19	Thu 01/08/19
21		Pekerjaan Fabrikasi Bekisting Kolom	3 days	Fri 26/07/19	Sun 28/07/19
22		Pekerjaan Pemasangan	1 day	Fri 02/08/19	Fri 02/08/19
23		Pekerjaan Pengecoran Kolom	4 days	Sat 03/08/19	Tue 06/08/19
24		Pekerjaan Pembongkaran	1 day	Fri 09/08/19	Fri 09/08/19
25		**Pekerjaan Shearwall Lantai 5**	18 days	Sat 27/07/19	Tue 13/08/19
26		Pekerjaan Fabrikasi Tulangan Shearwall Lantai 5	5 days	Mon 29/07/19	Fri 02/08/19
27		Pekerjaan Pemasangan Tulangan Shearwall	3 days	Sat 03/08/19	Mon 05/08/19
28		Pekerjaan Fabrikasi Bekisting Shearwall Lantai 5	4 days	Sat 27/07/19	Tue 30/07/19
29		Pekerjaan Pemasangan Bekisting Shearwall	1 day	Tue 06/08/19	Tue 06/08/19
30		Pekerjaan Pengecoran	4 days	Wed 07/08/19	Sat 10/08/19
31		Pekerjaan Pembongkaran Bekisting Shearwall	1 day	Tue 13/08/19	Tue 13/08/19
32		**Pekerjaan Tangga Lan**	8 days	Fri 02/08/19	Fri 09/08/19
33		Pekerjaan Fabrikasi Bekisting Tangga	1 day	Sat 03/08/19	Sat 03/08/19
34		Pekerjaan Pemasangan	1 day	Sun 04/08/19	Sun 04/08/19
35		Pekerjaan Fabrikasi Tulangan Tangga	2 days	Fri 02/08/19	Sat 03/08/19
36		Pekerjaan Pemasangan	1 day	Mon 05/08/19	Mon 05/08/19
37		Pekerjaan Pengecoran Pelat	1 day	Tue 06/08/19	Tue 06/08/19
38		Pekerjaan Pembongkaran	1 day	Fri 09/08/19	Fri 09/08/19
39		**Pekerjaan Balok Lanta**	15 days	Mon 05/08/19	Mon 19/08/19
40		Pekerjaan Fabrikasi Bekisting Balok	7 days	Tue 06/08/19	Mon 12/08/19
41		Pekerjaan Pemasangan	1 day	Tue 13/08/19	Tue 13/08/19
42		Pekerjaan Fabrikasi Tulangan Balok	7 days	Mon 05/08/19	Sun 11/08/19
43		Pekerjaan Pemasangan	1 day	Wed 14/08/19	Wed 14/08/19
44		Pekerjaan Pengecoran Balok	2 days	Thu 15/08/19	Fri 16/08/19
45		Pekerjaan Pembongkaran	1 day	Mon 19/08/19	Mon 19/08/19
46		**Pekerjaan Pelat Lantai**	15 days	Wed 14/08/19	Wed 28/08/19
47		Pekerjaan Fabrikasi Bekisting Pelat	8 days	Wed 14/08/19	Wed 21/08/19
48		Pekerjaan Pemasangan	1 day	Thu 22/08/19	Thu 22/08/19
49		Pekerjaan Pemasangan	1 day	Fri 23/08/19	Fri 23/08/19



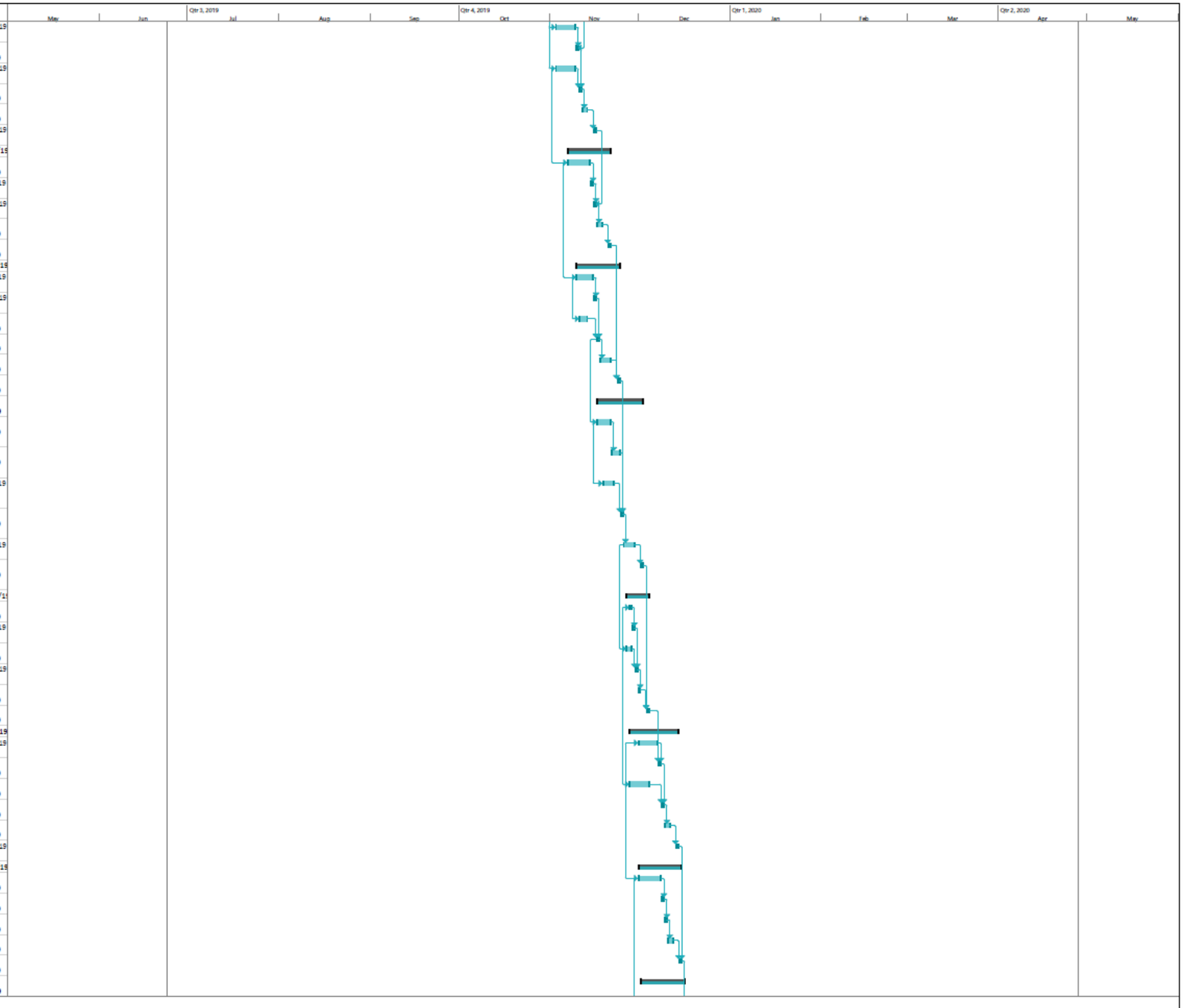
ID	Task Mode	Task Name	Duration	Start	Finish
50		Pekerjaan Pengecoran Pelat	2 days	Sat 24/08/19	Sun 25/08/19
51		Pekerjaan Pembongkaran	1 day	Wed 28/08/19	Wed 28/08/19
52		**Pekerjaan Kolom Lant**	15 days	Sun 18/08/19	Sun 01/09/19
53		Pekerjaan Fabrikasi Tulangan Kolom	6 days	Sun 18/08/19	Fri 23/08/19
54		Pekerjaan Pemasangan	1 day	Sat 24/08/19	Sat 24/08/19
55		Pekerjaan Fabrikasi Bekisting Kolom	3 days	Wed 21/08/19	Fri 23/08/19
56		Pekerjaan Pemasangan	1 day	Sun 25/08/19	Sun 25/08/19
57		Pekerjaan Pengecoran Kolom	4 days	Mon 26/08/19	Thu 29/08/19
58		Pekerjaan Pembongkaran	1 day	Sun 01/09/19	Sun 01/09/19
59		**Pekerjaan Shearwall Lantai 6**	16 days	Wed 28/08/19	Thu 12/09/19
60		Pekerjaan Fabrikasi Tulangan Shearwall Lantai 6	5 days	Wed 28/08/19	Sun 01/09/19
61		Pekerjaan Pemasangan Tulangan Shearwall	3 days	Mon 02/09/19	Wed 04/09/19
62		Pekerjaan Fabrikasi Bekisting Shearwall Lantai 6	4 days	Sat 31/08/19	Tue 03/09/19
63		Pekerjaan Pemasangan Bekisting Shearwall	1 day	Thu 05/09/19	Thu 05/09/19
64		Pekerjaan Pengecoran	4 days	Fri 06/09/19	Mon 09/09/19
65		Pekerjaan Pembongkaran Bekisting Shearwall	1 day	Thu 12/09/19	Thu 12/09/19
66		**Pekerjaan Tangga Lan**	8 days	Mon 09/09/19	Mon 16/09/19
67		Pekerjaan Fabrikasi Bekisting Tangga	1 day	Tue 10/09/19	Tue 10/09/19
68		Pekerjaan Pemasangan	1 day	Wed 11/09/19	Wed 11/09/19
69		Pekerjaan Fabrikasi Tulangan Tangga	2 days	Mon 09/09/19	Tue 10/09/19
70		Pekerjaan Pemasangan	1 day	Thu 12/09/19	Thu 12/09/19
71		Pekerjaan Pengecoran Pelat	1 day	Fri 13/09/19	Fri 13/09/19
72		Pekerjaan Pembongkaran	1 day	Mon 16/09/19	Mon 16/09/19
73		**Pekerjaan Balok Lantai**	17 days	Tue 03/09/19	Thu 19/09/19
74		Pekerjaan Fabrikasi Bekisting Balok	7 days	Fri 06/09/19	Thu 12/09/19
75		Pekerjaan Pemasangan	1 day	Fri 13/09/19	Fri 13/09/19
76		Pekerjaan Fabrikasi Tulangan Balok	7 days	Wed 04/09/19	Tue 10/09/19
77		Pekerjaan Pemasangan	1 day	Sat 14/09/19	Sat 14/09/19
78		Pekerjaan Pengecoran Balok	2 days	Sun 15/09/19	Mon 16/09/19
79		Pekerjaan Pembongkaran	1 day	Thu 19/09/19	Thu 19/09/19
80		**Pekerjaan Pelat Lantai**	15 days	Sat 07/09/19	Sat 21/09/19
81		Pekerjaan Fabrikasi Bekisting Pelat	8 days	Sat 07/09/19	Sat 14/09/19
82		Pekerjaan Pemasangan	1 day	Sun 15/09/19	Sun 15/09/19
83		Pekerjaan Pemasangan	1 day	Mon 16/09/19	Mon 16/09/19
84		Pekerjaan Pengecoran Pelat	2 days	Tue 17/09/19	Wed 18/09/19
85		Pekerjaan Pembongkaran	1 day	Sat 21/09/19	Sat 21/09/19
86		**Pekerjaan Kolom Lant**	14 days	Sat 14/09/19	Fri 27/09/19
87		Pekerjaan Fabrikasi Tulangan Kolom	6 days	Sat 14/09/19	Thu 19/09/19
88		Pekerjaan Pemasangan	1 day	Fri 20/09/19	Fri 20/09/19
89		Pekerjaan Fabrikasi Bekisting Kolom	3 days	Sun 15/09/19	Tue 17/09/19
90		Pekerjaan Pemasangan	1 day	Wed 18/09/19	Wed 18/09/19
91		Pekerjaan Pengecoran Kolom	4 days	Sat 21/09/19	Tue 24/09/19
92		Pekerjaan Pembongkaran	1 day	Fri 27/09/19	Fri 27/09/19
93		**Pekerjaan Shearwall Lantai 7**	16 days	Mon 23/09/19	Tue 08/10/19
94		Pekerjaan Fabrikasi Tulangan Shearwall Lantai 7	5 days	Mon 23/09/19	Fri 27/09/19
95		Pekerjaan Pemasangan Tulangan Shearwall	3 days	Wed 25/09/19	Fri 27/09/19



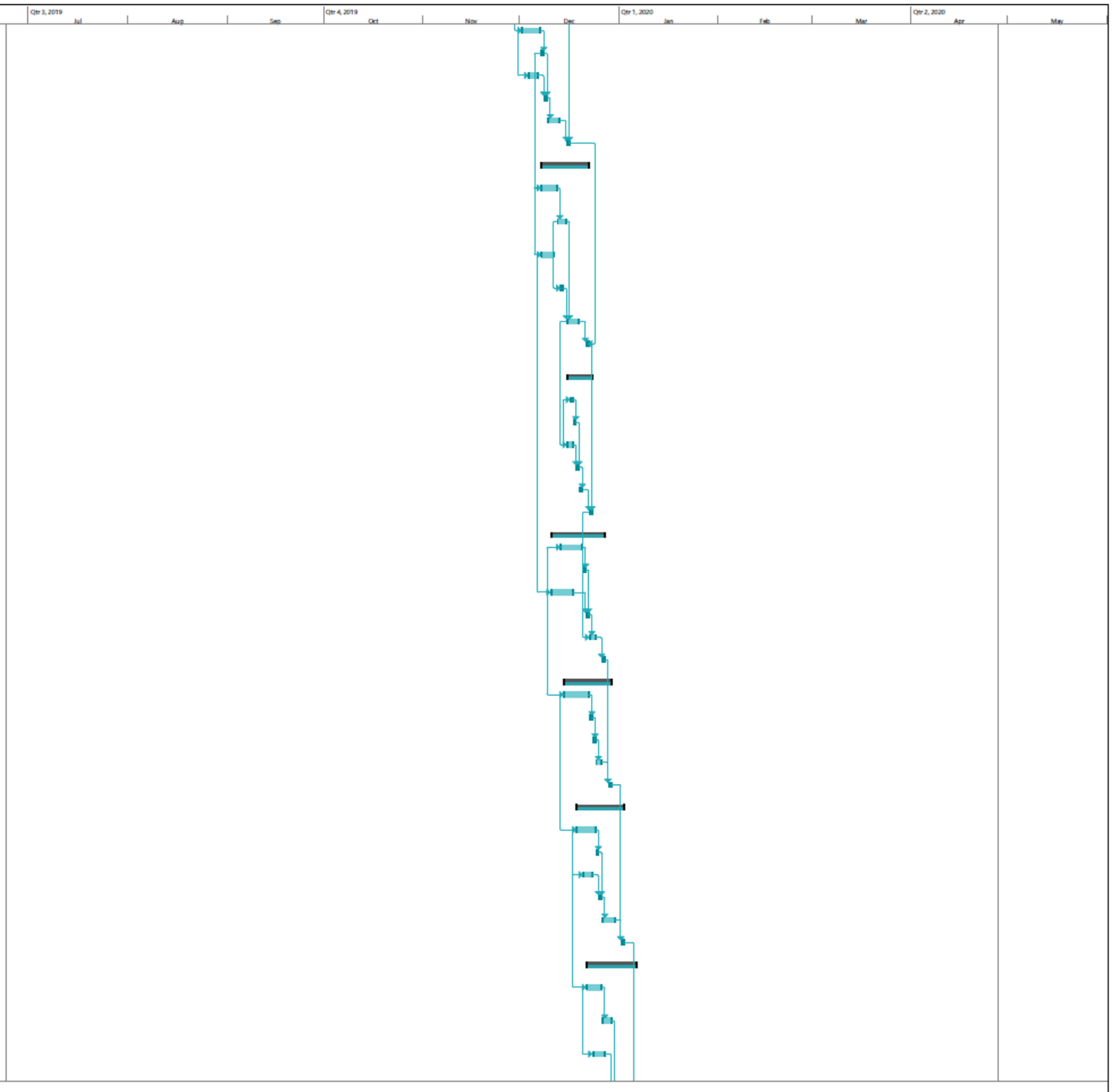
ID	Task Mode	Task Name	Duration	Start	Finish
96		Pekerjaan Fabrikasi Bekisting Shearwall Lantai 7	4 days	Fri 27/09/19	Mon 30/09/19
97		Pekerjaan Pemasangan Bekisting Shearwall	1 day	Tue 01/10/19	Tue 01/10/19
98		Pekerjaan Pengecoran	4 days	Wed 02/10/19	Sat 05/10/19
99		Pekerjaan Pembongkaran Bekisting Shearwall	1 day	Tue 08/10/19	Tue 08/10/19
100		**Pekerjaan Tangga Lan**	8 days	Thu 03/10/19	Thu 10/10/19
101		Pekerjaan Fabrikasi Bekisting Tangga	1 day	Fri 04/10/19	Fri 04/10/19
102		Pekerjaan Pemasangan	1 day	Sat 05/10/19	Sat 05/10/19
103		Pekerjaan Fabrikasi Tulangan Tangga	2 days	Thu 03/10/19	Fri 04/10/19
104		Pekerjaan Pemasangan	1 day	Sun 06/10/19	Sun 06/10/19
105		Pekerjaan Pengecoran Pelat	1 day	Mon 07/10/19	Mon 07/10/19
106		Pekerjaan Pembongkaran	1 day	Thu 10/10/19	Thu 10/10/19
107		**Pekerjaan Balok Lanta**	18 days	Fri 27/09/19	Mon 14/10/19
108		Pekerjaan Fabrikasi Bekisting Balok	7 days	Sun 29/09/19	Sat 05/10/19
109		Pekerjaan Pemasangan	1 day	Sun 06/10/19	Sun 06/10/19
110		Pekerjaan Fabrikasi Tulangan Balok	7 days	Fri 27/09/19	Thu 03/10/19
111		Pekerjaan Pemasangan	1 day	Mon 07/10/19	Mon 07/10/19
112		Pekerjaan Pengecoran Balok	2 days	Tue 08/10/19	Wed 09/10/19
113		Pekerjaan Pembongkaran	1 day	Sat 12/10/19	Sat 12/10/19
114		**Pekerjaan Pelat Lantai**	15 days	Mon 30/09/19	Mon 14/10/19
115		Pekerjaan Fabrikasi Bekisting Pelat	8 days	Mon 30/09/19	Mon 07/10/19
116		Pekerjaan Pemasangan	1 day	Tue 08/10/19	Tue 08/10/19
117		Pekerjaan Pemasangan	1 day	Wed 09/10/19	Wed 09/10/19
118		Pekerjaan Pengecoran Pelat	2 days	Thu 10/10/19	Fri 11/10/19
119		Pekerjaan Pembongkaran	1 day	Mon 14/10/19	Mon 14/10/19
120		**Pekerjaan Kolom Lant**	15 days	Thu 10/10/19	Thu 24/10/19
121		Pekerjaan Fabrikasi Tulangan Kolom	6 days	Thu 10/10/19	Tue 15/10/19
122		Pekerjaan Pemasangan	1 day	Wed 16/10/19	Wed 16/10/19
123		Pekerjaan Fabrikasi Bekisting Kolom	3 days	Fri 11/10/19	Sun 13/10/19
124		Pekerjaan Pemasangan	1 day	Thu 17/10/19	Thu 17/10/19
125		Pekerjaan Pengecoran Kolom	4 days	Fri 18/10/19	Mon 21/10/19
126		Pekerjaan Pembongkaran	1 day	Thu 24/10/19	Thu 24/10/19
127		**Pekerjaan Shearwall Lantai 8**	17.13 days	Fri 25/10/19	Sun 10/11/19
128		Pekerjaan Fabrikasi Tulangan Shearwall Lantai 8	5 days	Fri 25/10/19	Tue 29/10/19
129		Pekerjaan Pemasangan Tulangan Shearwall	3 days	Wed 30/10/19	Fri 01/11/19
130		Pekerjaan Fabrikasi Bekisting Shearwall Lantai 8	4 days	Wed 30/10/19	Sat 02/11/19
131		Pekerjaan Pemasangan Bekisting Shearwall	1 day	Sun 03/11/19	Sun 03/11/19
132		Pekerjaan Pengecoran	4 days	Mon 04/11/19	Thu 07/11/19
133		Pekerjaan Pembongkaran Bekisting Shearwall	1 day	Sat 09/11/19	Sat 09/11/19
134		**Pekerjaan Tangga Lan**	9 days	Sat 02/11/19	Sun 10/11/19
135		Pekerjaan Fabrikasi Bekisting Tangga	1 day	Sat 02/11/19	Sat 02/11/19
136		Pekerjaan Pemasangan	1 day	Sun 03/11/19	Sun 03/11/19
137		Pekerjaan Fabrikasi Tulangan Tangga	2 days	Mon 04/11/19	Tue 05/11/19
138		Pekerjaan Pemasangan	1 day	Wed 06/11/19	Wed 06/11/19
139		Pekerjaan Pengecoran Pelat	1 day	Thu 07/11/19	Thu 07/11/19
140		Pekerjaan Pembongkaran	1 day	Sun 10/11/19	Sun 10/11/19
141		**Pekerjaan Balok Lanta**	14 days	Sun 03/11/19	Sat 16/11/19



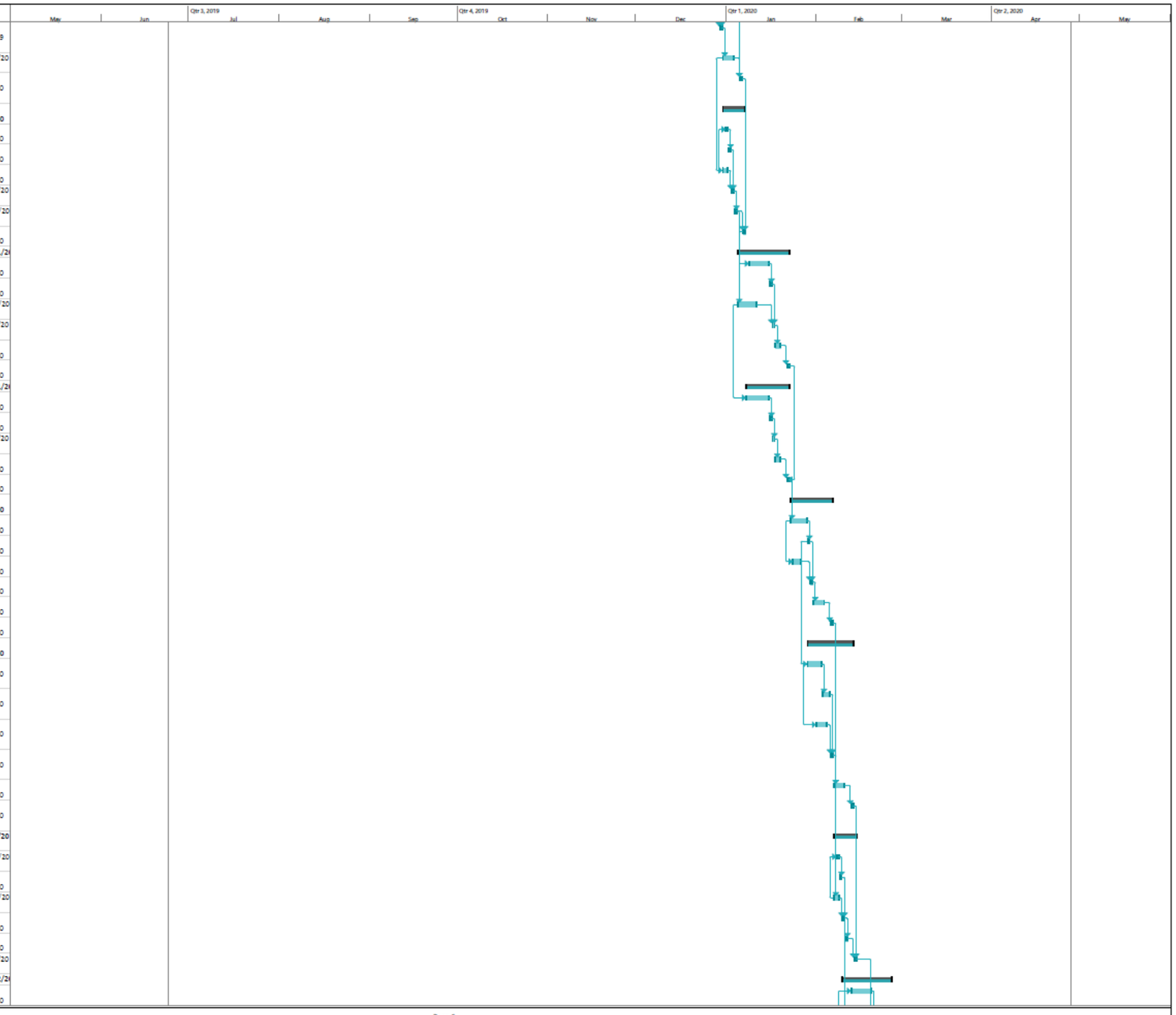
ID	Task Mode	Task Name	Duration	Start	Finish
142		**Pekerjaan Fabrikasi Bekisting Balok**	7 days	Sun 03/11/19	Sat 09/11/19
143		Pekerjaan Pemasangan	1 day	Sun 10/11/19	Sun 10/11/19
144		Pekerjaan Fabrikasi Tulangan Balok	7 days	Sun 03/11/19	Sat 09/11/19
145		Pekerjaan Pemasangan	1 day	Mon 11/11/19	Mon 11/11/19
146		Pekerjaan Pengecoran Balok	2 days	Tue 12/11/19	Wed 13/11/19
147		Pekerjaan Pembongkaran	1 day	Sat 16/11/19	Sat 16/11/19
148		**Pekerjaan Pelat Lantai**	15 days	Thu 07/11/19	Thu 21/11/19
149		Pekerjaan Fabrikasi Bekisting Pelat	8 days	Thu 07/11/19	Thu 14/11/19
150		Pekerjaan Pemasangan	1 day	Fri 15/11/19	Fri 15/11/19
151		Pekerjaan Pemasangan	1 day	Sat 16/11/19	Sat 16/11/19
152		Pekerjaan Pengecoran Pelat	2 days	Sun 17/11/19	Mon 18/11/19
153		Pekerjaan Pembongkaran	1 day	Thu 21/11/19	Thu 21/11/19
154		**Pekerjaan Kolom Lant**	15 days	Sun 10/11/19	Sun 24/11/19
155		Pekerjaan Fabrikasi Tulangan Kolom	6 days	Sun 10/11/19	Fri 15/11/19
156		Pekerjaan Pemasangan	1 day	Sat 16/11/19	Sat 16/11/19
157		Pekerjaan Fabrikasi Bekisting Kolom	3 days	Mon 11/11/19	Wed 13/11/19
158		Pekerjaan Pemasangan	1 day	Sun 17/11/19	Sun 17/11/19
159		Pekerjaan Pengecoran Kolom	4 days	Mon 18/11/19	Thu 21/11/19
160		Pekerjaan Pembongkaran	1 day	Sun 24/11/19	Sun 24/11/19
161		**Pekerjaan Shearwall Lantai 9**	16 days	Sun 17/11/19	Mon 02/12/19
162		Pekerjaan Fabrikasi Tulangan Shearwall Lantai 9	5 days	Sun 17/11/19	Thu 21/11/19
163		Pekerjaan Pemasangan Tulangan Shearwall	3 days	Fri 22/11/19	Sun 24/11/19
164		Pekerjaan Fabrikasi Bekisting Shearwall Lantai 9	4 days	Tue 19/11/19	Fri 22/11/19
165		Pekerjaan Pemasangan Bekisting Shearwall	1 day	Mon 25/11/19	Mon 25/11/19
166		Pekerjaan Pengecoran	4 days	Tue 26/11/19	Fri 29/11/19
167		Pekerjaan Pembongkaran Bekisting Shearwall	1 day	Mon 02/12/19	Mon 02/12/19
168		**Pekerjaan Tangga Lan**	8 days	Wed 27/11/19	Wed 04/12/19
169		Pekerjaan Fabrikasi Bekisting Tangga	1 day	Thu 28/11/19	Thu 28/11/19
170		Pekerjaan Pemasangan	1 day	Fri 29/11/19	Fri 29/11/19
171		Pekerjaan Fabrikasi Tulangan Tangga	2 days	Wed 27/11/19	Thu 28/11/19
172		Pekerjaan Pemasangan	1 day	Sat 30/11/19	Sat 30/11/19
173		Pekerjaan Pengecoran Pelat	1 day	Sun 01/12/19	Sun 01/12/19
174		Pekerjaan Pembongkaran	1 day	Wed 04/12/19	Wed 04/12/19
175		**Pekerjaan Balok Lantai**	17 days	Thu 28/11/19	Sat 14/12/19
176		Pekerjaan Fabrikasi Bekisting Balok	7 days	Sun 01/12/19	Sat 07/12/19
177		Pekerjaan Pemasangan	1 day	Sun 08/12/19	Sun 08/12/19
178		Pekerjaan Fabrikasi Tulangan Balok	7 days	Thu 28/11/19	Wed 04/12/19
179		Pekerjaan Pemasangan	1 day	Mon 09/12/19	Mon 09/12/19
180		Pekerjaan Pengecoran Balok	2 days	Tue 10/12/19	Wed 11/12/19
181		Pekerjaan Pembongkaran	1 day	Sat 14/12/19	Sat 14/12/19
182		**Pekerjaan Pelat Lantai**	15 days	Sun 01/12/19	Sun 15/12/19
183		Pekerjaan Fabrikasi Bekisting Pelat	8 days	Sun 01/12/19	Sun 08/12/19
184		Pekerjaan Pemasangan	1 day	Mon 09/12/19	Mon 09/12/19
185		Pekerjaan Pemasangan	1 day	Tue 10/12/19	Tue 10/12/19
186		Pekerjaan Pengecoran Pelat	2 days	Wed 11/12/19	Thu 12/12/19
187		Pekerjaan Pembongkaran	1 day	Sun 15/12/19	Sun 15/12/19
188		**Pekerjaan Kolom Lantai 10**	15 days	Mon 02/12/19	Mon 16/12/19



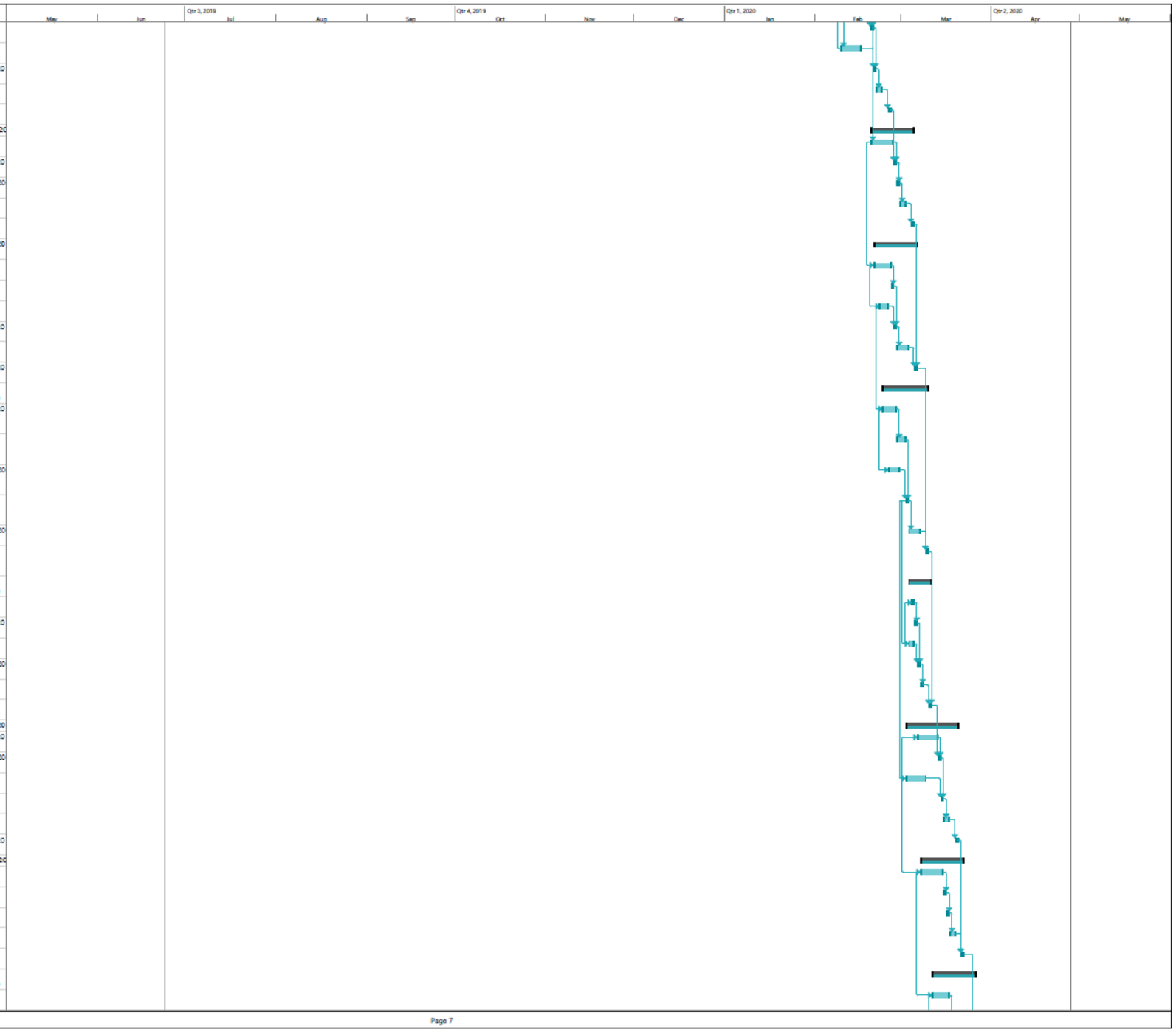
ID	Task Mode	Task Name	Duration	Start	Finish
189		Pekerjaan Fabrikasi Tulangan Kolom	6 days	Mon 02/12/19	Sat 07/12/19
190		Pekerjaan Pemasangan	1 day	Sun 08/12/19	Sun 08/12/19
191		Pekerjaan Fabrikasi Bekisting Kolom	3 days	Wed 04/12/19	Fri 06/12/19
192		Pekerjaan Pemasangan	1 day	Mon 09/12/19	Mon 09/12/19
193		Pekerjaan Pengecoran Kolom	4 days	Tue 10/12/19	Fri 13/12/19
194		Pekerjaan Pembongkaran	1 day	Mon 16/12/19	Mon 16/12/19
195		**Pekerjaan Shearwall Lantai 10**	15 days	Sun 08/12/19	Sun 22/12/19
196		Pekerjaan Fabrikasi Tulangan Shearwall Lantai 10	5 days	Sun 08/12/19	Thu 12/12/19
197		Pekerjaan Pemasangan Tulangan Shearwall	3 days	Fri 13/12/19	Sun 15/12/19
198		Pekerjaan Fabrikasi Bekisting Shearwall Lantai 10	4 days	Sun 08/12/19	Wed 11/12/19
199		Pekerjaan Pemasangan Bekisting Shearwall	1 day	Sat 14/12/19	Sat 14/12/19
200		Pekerjaan Pengecoran	4 days	Mon 16/12/19	Thu 19/12/19
201		Pekerjaan Pembongkaran Bekisting Shearwall	1 day	Sun 22/12/19	Sun 22/12/19
202		**Pekerjaan Tangga Lantai 10**	8 days	Mon 16/12/19	Mon 23/12/19
203		Pekerjaan Fabrikasi Bekisting Tangga	1 day	Tue 17/12/19	Tue 17/12/19
204		Pekerjaan Pemasangan	1 day	Wed 18/12/19	Wed 18/12/19
205		Pekerjaan Fabrikasi Tulangan Tangga	2 days	Mon 16/12/19	Tue 17/12/19
206		Pekerjaan Pemasangan	1 day	Thu 19/12/19	Thu 19/12/19
207		Pekerjaan Pengecoran Pelat	1 day	Fri 20/12/19	Fri 20/12/19
208		Pekerjaan Pembongkaran	1 day	Mon 23/12/19	Mon 23/12/19
209		**Pekerjaan Balok Lanta**	17 days	Wed 11/12/19	Fri 27/12/19
210		Pekerjaan Fabrikasi Bekisting Balok	7 days	Sat 14/12/19	Fri 20/12/19
211		Pekerjaan Pemasangan	1 day	Sat 21/12/19	Sat 21/12/19
212		Pekerjaan Fabrikasi Tulangan Balok	7 days	Wed 11/12/19	Tue 17/12/19
213		Pekerjaan Pemasangan	1 day	Sun 22/12/19	Sun 22/12/19
214		Pekerjaan Pengecoran Balok	2 days	Mon 23/12/19	Tue 24/12/19
215		Pekerjaan Pembongkaran	1 day	Fri 27/12/19	Fri 27/12/19
216		**Pekerjaan Pelat Lantai**	15 days	Sun 15/12/19	Sun 29/12/19
217		Pekerjaan Fabrikasi Bekisting Pelat	8 days	Sun 15/12/19	Sun 22/12/19
218		Pekerjaan Pemasangan	1 day	Mon 23/12/19	Mon 23/12/19
219		Pekerjaan Pemasangan	1 day	Tue 24/12/19	Tue 24/12/19
220		Pekerjaan Pengecoran Pelat	2 days	Wed 25/12/19	Thu 26/12/19
221		Pekerjaan Pembongkaran	1 day	Sun 29/12/19	Sun 29/12/19
222		**Pekerjaan Kolom Lantai 11**	15 days	Thu 19/12/19	Thu 02/01/20
223		Pekerjaan Fabrikasi Tulangan Kolom	6 days	Thu 19/12/19	Tue 24/12/19
224		Pekerjaan Pemasangan	1 day	Wed 25/12/19	Wed 25/12/19
225		Pekerjaan Fabrikasi Bekisting Kolom	3 days	Sat 21/12/19	Mon 23/12/19
226		Pekerjaan Pemasangan	1 day	Thu 26/12/19	Thu 26/12/19
227		Pekerjaan Pengecoran Kolom	4 days	Fri 27/12/19	Mon 30/12/19
228		Pekerjaan Pembongkaran	1 day	Thu 02/01/20	Thu 02/01/20
229		**Pekerjaan Shearwall Lantai 11**	16 days	Sun 22/12/19	Mon 06/01/20
230		Pekerjaan Fabrikasi Tulangan Shearwall Lantai 11	5 days	Sun 22/12/19	Thu 26/12/19
231		Pekerjaan Pemasangan Tulangan Shearwall	3 days	Fri 27/12/19	Sun 29/12/19
232		Pekerjaan Fabrikasi Bekisting Shearwall Lantai 11	4 days	Tue 24/12/19	Fri 27/12/19



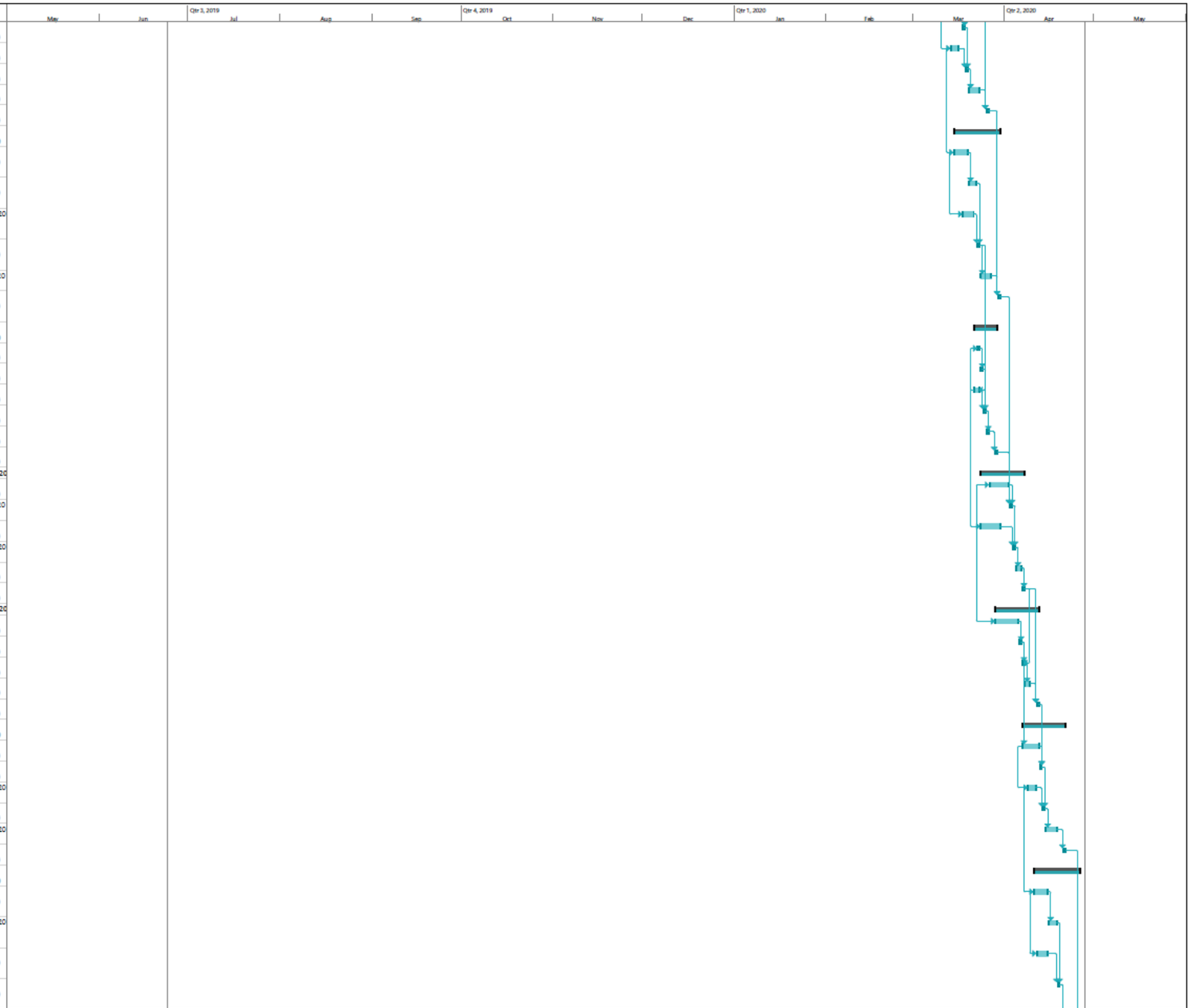
ID	Task Mode	Task Name	Duration	Start	Finish
233		Pekerjaan Pemasangan Bekisting Shearwall	1 day	Mon 30/12/19	Mon 30/12/19
234		Pekerjaan Pengecoran	4 days	Tue 31/12/19	Fri 03/01/20
235		Pekerjaan Pembongkaran Bekisting Shearwall	1 day	Mon 06/01/20	Mon 06/01/20
236		**Pekerjaan Tangga Lantai 11**	8 days	Tue 31/12/19	Tue 07/01/20
237		Pekerjaan Fabrikasi Bekisting Tangga	1 day	Wed 01/01/20	Wed 01/01/20
238		Pekerjaan Pemasangan	1 day	Thu 02/01/20	Thu 02/01/20
239		Pekerjaan Fabrikasi Tulangan Tangga	2 days	Tue 31/12/19	Wed 01/01/20
240		Pekerjaan Pemasangan	1 day	Fri 03/01/20	Fri 03/01/20
241		Pekerjaan Pengecoran Pelat	1 day	Sat 04/01/20	Sat 04/01/20
242		Pekerjaan Pembongkaran	1 day	Tue 07/01/20	Tue 07/01/20
243		**Pekerjaan Balok Lantai**	18 days	Sun 05/01/20	Wed 22/01/20
244		Pekerjaan Fabrikasi Bekisting Balok	7 days	Thu 09/01/20	Wed 15/01/20
245		Pekerjaan Pemasangan	1 day	Thu 16/01/20	Thu 16/01/20
246		Pekerjaan Fabrikasi Tulangan Balok	7 days	Sun 05/01/20	Sat 11/01/20
247		Pekerjaan Pemasangan	1 day	Fri 17/01/20	Fri 17/01/20
248		Pekerjaan Pengecoran Balok	2 days	Sat 18/01/20	Sun 19/01/20
249		Pekerjaan Pembongkaran	1 day	Wed 22/01/20	Wed 22/01/20
250		**Pekerjaan Pelat Lantai**	15 days	Wed 08/01/20	Wed 22/01/20
251		Pekerjaan Fabrikasi Bekisting Pelat	8 days	Wed 08/01/20	Wed 15/01/20
252		Pekerjaan Pemasangan	1 day	Thu 16/01/20	Thu 16/01/20
253		Pekerjaan Pemasangan	1 day	Fri 17/01/20	Fri 17/01/20
254		Pekerjaan Pengecoran Pelat	2 days	Sat 18/01/20	Sun 19/01/20
255		Pekerjaan Pembongkaran	1 day	Wed 22/01/20	Wed 22/01/20
256		**Pekerjaan Kolom Lantai 12**	15 days	Thu 23/01/20	Thu 06/02/20
257		Pekerjaan Fabrikasi Tulangan Kolom	6 days	Thu 23/01/20	Tue 28/01/20
258		Pekerjaan Pemasangan	1 day	Wed 29/01/20	Wed 29/01/20
259		Pekerjaan Fabrikasi Bekisting Kolom	3 days	Fri 24/01/20	Sun 26/01/20
260		Pekerjaan Pemasangan	1 day	Thu 30/01/20	Thu 30/01/20
261		Pekerjaan Pengecoran Kolom	4 days	Fri 31/01/20	Mon 03/02/20
262		Pekerjaan Pembongkaran	1 day	Thu 06/02/20	Thu 06/02/20
263		**Pekerjaan Shearwall Lantai 12**	16 days	Wed 29/01/20	Thu 13/02/20
264		Pekerjaan Fabrikasi Tulangan Shearwall Lantai 12	5 days	Wed 29/01/20	Sun 02/02/20
265		Pekerjaan Pemasangan Tulangan Shearwall	3 days	Mon 03/02/20	Wed 05/02/20
266		Pekerjaan Fabrikasi Bekisting Shearwall Lantai 12	4 days	Sat 01/02/20	Tue 04/02/20
267		Pekerjaan Pemasangan Bekisting Shearwall	1 day	Thu 06/02/20	Thu 06/02/20
268		Pekerjaan Pengecoran	4 days	Fri 07/02/20	Mon 10/02/20
269		Pekerjaan Pembongkaran Bekisting Shearwall	1 day	Thu 13/02/20	Thu 13/02/20
270		**Pekerjaan Tangga Lantai 12**	8 days	Fri 07/02/20	Fri 14/02/20
271		Pekerjaan Fabrikasi Bekisting Tangga	1 day	Sat 08/02/20	Sat 08/02/20
272		Pekerjaan Pemasangan	1 day	Sun 09/02/20	Sun 09/02/20
273		Pekerjaan Fabrikasi Tulangan Tangga	2 days	Fri 07/02/20	Sat 08/02/20
274		Pekerjaan Pemasangan	1 day	Mon 10/02/20	Mon 10/02/20
275		Pekerjaan Pengecoran Pelat	1 day	Tue 11/02/20	Tue 11/02/20
276		Pekerjaan Pembongkaran	1 day	Fri 14/02/20	Fri 14/02/20
277		**Pekerjaan Balok Lantai**	17 days	Mon 10/02/20	Wed 26/02/20
278		Pekerjaan Fabrikasi Bekisting Balok	7 days	Thu 13/02/20	Wed 19/02/20



ID	Task Mode	Task Name	Duration	Start	Finish
279		Pekerjaan Pemasangan	1 day	Thu 20/02/20	Thu 20/02/20
280		Pekerjaan Fabrikasi Tulangan Balok	7 days	Mon 10/02/20	Sun 16/02/20
281		Pekerjaan Pemasangan	1 day	Fri 21/02/20	Fri 21/02/20
282		Pekerjaan Pengecoran Balok	2 days	Sat 22/02/20	Sun 23/02/20
283		Pekerjaan Pembongkaran	1 day	Wed 26/02/20	Wed 26/02/20
284		**Pekerjaan Pelat Lantai**	15 days	Thu 20/02/20	Thu 05/03/20
285		Pekerjaan Fabrikasi Bekisting Pelat	8 days	Thu 20/02/20	Thu 27/02/20
286		Pekerjaan Pemasangan	1 day	Fri 28/02/20	Fri 28/02/20
287		Pekerjaan Pemasangan	1 day	Sat 29/02/20	Sat 29/02/20
288		Pekerjaan Pengecoran Pelat	2 days	Sun 01/03/20	Mon 02/03/20
289		Pekerjaan Pembongkaran	1 day	Thu 05/03/20	Thu 05/03/20
290		**Pekerjaan Kolom Lantai 13**	15 days	Fri 21/02/20	Fri 06/03/20
291		Pekerjaan Fabrikasi Tulangan Kolom	6 days	Fri 21/02/20	Wed 26/02/20
292		Pekerjaan Pemasangan	1 day	Thu 27/02/20	Thu 27/02/20
293		Pekerjaan Fabrikasi Bekisting Kolom	8 days	Sun 23/02/20	Tue 25/02/20
294		Pekerjaan Pemasangan	1 day	Fri 28/02/20	Fri 28/02/20
295		Pekerjaan Pengecoran Kolom	4 days	Sat 29/02/20	Tue 03/03/20
296		Pekerjaan Pembongkaran	1 day	Fri 06/03/20	Fri 06/03/20
297		**Pekerjaan Shearwall Lantai 13**	16 days	Mon 24/02/20	Tue 10/03/20
298		Pekerjaan Fabrikasi Tulangan Shearwall Lantai 13	5 days	Mon 24/02/20	Fri 28/02/20
299		Pekerjaan Pemasangan Tulangan Shearwall	3 days	Sat 29/02/20	Mon 02/03/20
300		Pekerjaan Fabrikasi Bekisting Shearwall Lantai 13	4 days	Wed 26/02/20	Sat 29/02/20
301		Pekerjaan Pemasangan Bekisting Shearwall	1 day	Tue 03/03/20	Tue 03/03/20
302		Pekerjaan Pengecoran	4 days	Wed 04/03/20	Sat 07/03/20
303		Pekerjaan Pembongkaran Bekisting Shearwall	1 day	Tue 10/03/20	Tue 10/03/20
304		**Pekerjaan Tangga Lantai 13**	8 days	Wed 04/03/20	Wed 11/03/20
305		Pekerjaan Fabrikasi Bekisting Tangga	1 day	Thu 05/03/20	Thu 05/03/20
306		Pekerjaan Pemasangan	1 day	Fri 06/03/20	Fri 06/03/20
307		Pekerjaan Fabrikasi Tulangan Tangga	2 days	Wed 04/03/20	Thu 05/03/20
308		Pekerjaan Pemasangan	1 day	Sat 07/03/20	Sat 07/03/20
309		Pekerjaan Pengecoran Pelat	1 day	Sun 08/03/20	Sun 08/03/20
310		Pekerjaan Pembongkaran	1 day	Wed 11/03/20	Wed 11/03/20
311		**Pekerjaan Balok Lanta**	18 days	Tue 03/03/20	Fri 20/03/20
312		Pekerjaan Fabrikasi Bekisting Balok	7 days	Sat 07/03/20	Fri 13/03/20
313		Pekerjaan Pemasangan	1 day	Sat 14/03/20	Sat 14/03/20
314		Pekerjaan Fabrikasi Tulangan Balok	7 days	Tue 03/03/20	Mon 09/03/20
315		Pekerjaan Pemasangan	1 day	Sun 15/03/20	Sun 15/03/20
316		Pekerjaan Pengecoran Balok	2 days	Mon 16/03/20	Tue 17/03/20
317		Pekerjaan Pembongkaran	1 day	Fri 20/03/20	Fri 20/03/20
318		**Pekerjaan Pelat Lantai**	15 days	Sun 08/03/20	Sun 22/03/20
319		Pekerjaan Fabrikasi Bekisting Pelat	8 days	Sun 08/03/20	Sun 15/03/20
320		Pekerjaan Pemasangan	1 day	Mon 16/03/20	Mon 16/03/20
321		Pekerjaan Pemasangan	1 day	Tue 17/03/20	Tue 17/03/20
322		Pekerjaan Pengecoran Pelat	2 days	Wed 18/03/20	Thu 19/03/20
323		Pekerjaan Pembongkaran	1 day	Sun 22/03/20	Sun 22/03/20
324		**Pekerjaan Kolom Lantai 14**	15 days	Thu 12/03/20	Thu 26/03/20
325		Pekerjaan Fabrikasi Tulangan Kolom	6 days	Thu 12/03/20	Tue 17/03/20



ID	Task Mode	Task Name	Duration	Start	Finish
326		Pekerjaan Pemasangan	1 day	Wed 18/03/20	Wed 18/03/20
327		Pekerjaan Fabrikasi Bekisting Kolom	3 days	Sat 14/03/20	Mon 16/03/20
328		Pekerjaan Pemasangan	1 day	Thu 19/03/20	Thu 19/03/20
329		Pekerjaan Pengecoran Kolom	4 days	Fri 20/03/20	Mon 23/03/20
330		Pekerjaan Pembongkaran	1 day	Thu 26/03/20	Thu 26/03/20
331		**Pekerjaan Shearwall Lantai 14**	16 days	Sun 15/03/20	Mon 30/03/20
332		Pekerjaan Fabrikasi Tulangan Shearwall Lantai 14	5 days	Sun 15/03/20	Thu 19/03/20
333		Pekerjaan Pemasangan Tulangan Shearwall	3 days	Fri 20/03/20	Sun 22/03/20
334		Pekerjaan Fabrikasi Bekisting Shearwall Lantai 14	4 days	Wed 18/03/20	Sat 21/03/20
335		Pekerjaan Pemasangan Bekisting Shearwall	1 day	Mon 23/03/20	Mon 23/03/20
336		Pekerjaan Pengecoran	4 days	Tue 24/03/20	Fri 27/03/20
337		Pekerjaan Pembongkaran Bekisting Shearwall	1 day	Mon 30/03/20	Mon 30/03/20
338		**Pekerjaan Tangga Lantai 14**	8 days	Sun 22/03/20	Sun 29/03/20
339		Pekerjaan Fabrikasi Bekisting Tangga	1 day	Mon 23/03/20	Mon 23/03/20
340		Pekerjaan Pemasangan	1 day	Tue 24/03/20	Tue 24/03/20
341		Pekerjaan Fabrikasi Tulangan Tangga	2 days	Sun 22/03/20	Mon 23/03/20
342		Pekerjaan Pemasangan	1 day	Wed 25/03/20	Wed 25/03/20
343		Pekerjaan Pengecoran Pelat	1 day	Thu 26/03/20	Thu 26/03/20
344		Pekerjaan Pembongkaran	1 day	Sun 29/03/20	Sun 29/03/20
345		**Pekerjaan Balok Lanta**	15 days	Tue 24/03/20	Tue 07/04/20
346		Pekerjaan Fabrikasi Bekisting Balok	7 days	Fri 27/03/20	Thu 02/04/20
347		Pekerjaan Pemasangan	1 day	Fri 03/04/20	Fri 03/04/20
348		Pekerjaan Fabrikasi Tulangan Balok	7 days	Tue 24/03/20	Mon 30/03/20
349		Pekerjaan Pemasangan	1 day	Sat 04/04/20	Sat 04/04/20
350		Pekerjaan Pengecoran Balok	2 days	Sun 05/04/20	Mon 06/04/20
351		Pekerjaan Pembongkaran	1 day	Tue 07/04/20	Tue 07/04/20
352		**Pekerjaan Pelat Lantai**	15 days	Sun 29/03/20	Sun 12/04/20
353		Pekerjaan Fabrikasi Bekisting Pelat	8 days	Sun 29/03/20	Sun 05/04/20
354		Pekerjaan Pemasangan	1 day	Mon 06/04/20	Mon 06/04/20
355		Pekerjaan Pemasangan	1 day	Tue 07/04/20	Tue 07/04/20
356		Pekerjaan Pengecoran Pelat	2 days	Wed 08/04/20	Thu 09/04/20
357		Pekerjaan Pembongkaran	1 day	Sun 12/04/20	Sun 12/04/20
358		**Pekerjaan Kolom Lantai 15**	15 days	Tue 07/04/20	Tue 21/04/20
359		Pekerjaan Fabrikasi Tulangan Kolom	6 days	Tue 07/04/20	Sun 12/04/20
360		Pekerjaan Pemasangan	1 day	Mon 13/04/20	Mon 13/04/20
361		Pekerjaan Fabrikasi Bekisting Kolom	3 days	Thu 09/04/20	Sat 11/04/20
362		Pekerjaan Pemasangan	1 day	Tue 14/04/20	Tue 14/04/20
363		Pekerjaan Pengecoran Kolom	4 days	Wed 15/04/20	Sat 18/04/20
364		Pekerjaan Pembongkaran	1 day	Tue 21/04/20	Tue 21/04/20
365		**Pekerjaan Shearwall Lantai 15**	16 days	Sat 11/04/20	Sun 26/04/20
366		Pekerjaan Fabrikasi Tulangan Shearwall Lantai 15	5 days	Sat 11/04/20	Wed 15/04/20
367		Pekerjaan Pemasangan Tulangan Shearwall	3 days	Thu 16/04/20	Sat 18/04/20
368		Pekerjaan Fabrikasi Bekisting Shearwall Lantai 15	4 days	Sun 12/04/20	Wed 15/04/20
369		Pekerjaan Pemasangan Bekisting Shearwall	1 day	Sun 19/04/20	Sun 19/04/20



ID	Task Mode	Task Name	Duration	Start	Finish
370		Pekerjaan Pengecoran	4 days	Mon 20/04/20	Thu 23/04/20
371		Pekerjaan Pembongkaran Bekisting Shearwall	1 day	Sun 26/04/20	Sun 26/04/20
372		**Pekerjaan Tangga Lantai 15**	8 days	Mon 20/04/20	Mon 27/04/20
373		Pekerjaan Fabrikasi Bekisting Tangga	1 day	Tue 21/04/20	Tue 21/04/20
374		Pekerjaan Pemasangan	1 day	Wed 22/04/20	Wed 22/04/20
375		Pekerjaan Fabrikasi Tulangan Tangga	2 days	Mon 20/04/20	Tue 21/04/20
376		Pekerjaan Pemasangan	1 day	Thu 23/04/20	Thu 23/04/20
377		Pekerjaan Pengecoran Pelat	1 day	Fri 24/04/20	Fri 24/04/20
378		Pekerjaan Pembongkaran	1 day	Mon 27/04/20	Mon 27/04/20
379		FINISH	0 days	Mon 27/04/20	Mon 27/04/20