



ITS
Institut
Teknologi
Sepuluh Nopember

TUGAS AKHIR TERAPAN - VC180609

**ESTIMASI WAKTU DAN BIAYA PELAKSANAAN
PADA PEMBANGUNAN GEDUNG ADMINISTRASI
DAN PERKULIAHAN UNIVERSITAS
PEMBANGUNAN JAYA TANGERANG SELATAN
DENGAN MODIFIKASI PENGECORAN PELAT
KONVENSIONAL**

MUHAMMAD AUFA NADHIEF BULDANI
1011160000021

KRESNA BAYU MAHAPUTERA
1011160000037

Dosen Pembimbing
Ir. Sukobar, MT
NIP. 19571201 198601 1 002

PROGRAM STUDI DIPLOMA III
DEPARTEMEN TEKNIK INFRASTRUKTUR SIPIL
FAKULTAS VOKASI
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
SURABAYA
2020



ITS
Institut
Teknologi
Sepuluh Nopember

TUGAS AKHIR TERAPAN - VC180609

**ESTIMASI WAKTU DAN BIAYA PELAKSANAAN
PADA PEMBANGUNAN GEDUNG ADMINISTRASI
DAN PERKULIAHAN UNIVERSITAS
PEMBANGUNAN JAYA TANGERANG SELATAN
DENGAN MODIFIKASI PENGECORAN PELAT
KONVENSIONAL**

MUHAMMAD AUFA NADHIEF BULDANI
1011160000021

KRESNA BAYU MAHAPUTERA
1011160000037

Dosen Pembimbing
Ir. Sukobar, MT
NIP. 19571201 198601 1 002

PROGRAM STUDI DIPLOMA III
DEPARTEMEN TEKNIK INFRASTRUKTUR SIPIL
FAKULTAS VOKASI
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
SURABAYA
2020



ITS
Institut
Teknologi
Sepuluh Nopember

APPLIED FINAL PROJECT - VC180609

**REAL TIME AND COST ESTIMATION ON
CONSTRUCTION OF PEMBANGUNAN JAYA
UNIVERSITY SOUTH TANGERANG
ADMINISTRATION AND LECTURE BUILDING
WITH CONVENTIONAL SLABS CAST
MODIFICATION**

MUHAMMAD AUFA NADHIEF BULDANI
1011160000021

KRESNA BAYU MAHAPUTERA
1011160000037

Supervisor Lecturer
Ir. Sukobar, MT
NIP. 19571201 198601 1 002

**DIPLOMA III STUDY PROGRAM
CIVIL INFRASTRUCTURE ENGINEERING DEPARTMENT
VOCATIONAL FACULTY
SEPULUH NOPEMBER INSTITUTE OF TECHNOLOGY
SURABAYA
2020**


LEMBAR PENGESAHAN

**ESTIMASI WAKTU DAN BIAYA PELAKSANAAN PADA
PEMBANGUNAN GEDUNG ADMINISTRASI DAN
PERKULIAHAN UNIVERSITAS PEMBANGUNAN JAYA
TANGERANG SELATAN DENGAN MODIFIKASI
PENGECORAN PELAT KONVENSIONAL**

TUGAS AKHIR TERAPAN

Disusun sebagai salah satu syarat kelulusan pada
Departemen Teknik Infrastruktur Sipil
Fakultas Vokasi
Institut Teknologi Sepuluh Nopember
Disusun oleh:

MAHASISWA I



MUHAMMAD AUFA N. B.
NRP: 1011160000021

MAHASISWA II



KRESNA BAYU M.
NRP : 1011160000037

Disetujui oleh,
Dosen Pembimbing Tugas Akhir Terapan



Ir. SUKOBAR, MT.
NIP. 19571201 198601 1 002

29 JAN 2020

SURABAYA, 2020



BERITA ACARA
TUGAS AKHIR TERAPAN
 PROGRAM DIPLOMA III TEKNIK INFRASTRUKTUR SIPIL
 FAKULTAS VOKASI ITS

No. Agenda :
 -/890/IT2.VI.8.1/PP.05.02/2020

Tanggal : 17/01/2020

Judul Tugas Akhir Terapan	Estimasi Waktu dan Biaya Pelaksanaan Pada Pembangunan Gedung Administrasi dan Perkuliahan Universitas Pembangunan Jaya Tangerang Selatan Dengan Modifikasi Pengecoran Konvensional		
Nama Mahasiswa 1	Muhammad Aufa Nadhief Buldani	NRP	10111600000021
Nama Mahasiswa 2	Kresna Bayu Mahaputera	NRP	10111600000037
Dosen Pembimbing 1	Ir. Sukobar, MT. NIP. 19571201 198601 1 002	Tanda tangan	
Dosen Pembimbing 2		Tanda tangan	

URAIAN REVISI	Dosen Penguji
<ul style="list-style-type: none"> - Koreksi K3 → Coba tulis petunjuk 4/ ke 3 umum. - cek RAB pengecoran P.C - cek RAB - pekerjaan pemberian kalom & Pile Cap. 	 Ir. Sulchan Arifin, M.Eng NIP. 19571119 198503 1 001
<ul style="list-style-type: none"> - Revisi kawat lengkung, Revisi - & pabri bahan ds tulis - cek Durasi galian P.C - Item penstangin TP → cek lagi. 	 Aan Fauzi, ST. MT. NPP 1986101911090

PERSETUJUAN HASIL REVISI			
Dosen Penguji 1	Dosen Penguji 2	Dosen Penguji 3	Dosen Penguji 4
Ir. Sulchan Arifin, M.Eng NIP. 19571119 198503 1 001	Aan Fauzi, ST. MT. NPP 1986101911090		

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



**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. Muhammad Aufa M.B. 2 1011600000021
NRP : 1 Kresna Bayu Mahaputra 2 1011600000037
Judul Tugas Akhir : Perhitungan Waktu dan Biaya Pelaksanaan Pada Pembangunan Gedung Administrasi dan Perkuliahan Univ. Pembangunan Jaya Tangerang Selatan Dengan Modifikasi Pengadaan Konvensional
Dosen Pembimbing : Ir. Sukobar, MT.

No	Tanggal	Tugas / Materi yang dibahas	Tanda tangan	Keterangan
1	30 Juli 2019	1. Pelajari / Pahami gambar		
		2. Pelajari / Pahami RKS (spesifikasi)		
		3. Susun Manajemen Site		B C K
		Data yang didapat adalah:		<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
		Gambar dan RKS saja.		
		4. Tentukan item-item yang dikeraskan		B C K
2	3 Sep 2019	5. Susun Network Planingnya sesuai dengan metode / urutan kerja yang dipilih.		<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
		1. Lantai 6 → Atap		<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
		2. Penjelasan Manajemen Site		
		3. Penjelasan Grup Orang & pekerjaan.		B C K
		4. Stock Bekisting dalam Management Site		<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
		5. Tata letak Management Site lebih diperhatikan lagi		B C K
	6. Proposal adalah Kerangka, jangan terlalu dalam	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>		

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 Muhammad Aafa N.B. 2 Kresna Bayu Mahaputera
NRP : 1 10111600000021 2 10111600000037
Judul Tugas Akhir : Estimasi Biaya dan Waktu Pelaksanaan pada Pembangunan Gedung Administrasi dan Perkuliahan Universitas Pembangunan Jaya Tangerang Selatan dengan Modifikasi Pengecoran Konvensional
Dosen Pembimbing : Ir. Sukobar M.T.

No	Tanggal	Tugas / Materi yang dibahas	Tanda tangan	Keterangan		
3	16 September 2019	- Untuk K3, buat bab sendiri saja				
		- Menghitung Produktivitas alat harus sesuai dengan alat yang dipakai di proyek		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		- Flowchart kurang jelas indikator antar step		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4.	02 Oktober 2019	- Cantumkan Potongan pada presentasi		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		- Daftar Pustaka pada presentasi				
		- Urutan kerja pada presentasi		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		- Cek struktur plat untuk modifikasi (cantumkan pada presentasi)		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5	07 Oktober 2019	- Persiapan seminar proposal				
		- Perhitungan Pelat (ok)		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		- Gandaan harga real di lapangan		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6	30 oktober 2019	- Membuat network planning		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		- Sesuai dengan metode kerja yang dipilih (3)				
		- Menghitung penulangan pelat konvensional (2)		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		- Membuat denah pelat baru (1)				

Ket. 5/11/19 - 1 ket pelat → t pelat = t₂ ket + over top.
 B = Lebih cepat dari jadwal
 C = Sesuai dengan jadwal
 K = Terlambat dari jadwal
 - Terhenti etc
 - Buat A.P. (sama dengan meeting 23.8.19)

**ESTIMASI WAKTU DAN BIAYA PELAKSANAAN PADA
PEMBANGUNAN GEDUNG ADMINISTRASI DAN
PERKULIAHAN UNIVERSITAS PEMBANGUNAN JAYA
TANGERANG SELATAN DENGAN MODIFIKASI
PENGECORAN PELAT KONVENSIONAL**

Nama Mahasiswa : MUHAMMAD AUFA N. B.
NRP : 10111600000021
Program Studi : Diploma III Teknologi Sipil
Departemen Teknik Infrastruktur
Sipil FV-ITS

Nama Mahasiswa : KRESNA BAYU MAHAPUTERA
NRP : 10111600000037
Program Studi : Diploma III Teknologi Sipil
Departemen Teknik Infrastruktur
Sipil FV-ITS

Dosen Pembimbing : Ir. Sukobar, MT.

ABSTRAK

Proyek pembangunan Universitas Pembangunan Jaya ini dibangun dengan total 8 lantai untuk luas tanah 1044,55 m² dengan luas total bangunan 8.356 m² yang berada pada Jalan Cendrawasih Raya Blok B7/P Tangerang Selatan. Dalam tugas akhir terapan ini, proyek pembangunan direncanakan menggunakan modifikasi metode pengecoran pelat konvensional untuk 5 lantai yang terdiri dari beberapa pekerjaan yaitu; pekerjaan pendahuluan, pekerjaan pondasi, dan pekerjaan struktur atas dengan beton bertulang. Pada proyek pembangunan ini diperlukan perhitungan rencana anggaran pelaksanaan waktu dan biaya untuk mengetahui seberapa besar waktu yang diperlukan dan biaya dari pembangunan proyek tersebut.

Perhitungan volume didapat dari analisis dimensi untuk setiap volume beton, bekisting, serta tulangan dengan mengacu pada standar proyek. Perhitungan waktu dan biaya mengacu pada nilai Produktivitas dari Soedrajat. (1984). Analisa (cara modern) Anggaran Biaya Pelaksanaan dan nilai referensi harga didapat dari Harga Satuan Pokok Pekerjaan Banten serta survei penulis. Hasil perhitungan tersebut dapat dijadikan input pada aplikasi software Microsoft Project untuk penyusunan jadwal setiap pekerjaan.

Berdasarkan hasil analisa diperoleh waktu pelaksanaan pada proyek ini selama 295 hari waktu kalender dan membutuhkan biaya sebesar Rp. 14.491.834.207,00 (Empat Belas Milyar Empat Ratus Sembilan Puluh Satu Juta Delapan Ratus Tiga Puluh Empat Ribu Dua Ratus Tujuh Rupiah). Hasil dari perhitungan tugas akhir terapan ini berupa *Work Breakdown Structure, Bar Bending Schedule, Network Planning, Kurva S* dan output *Microsoft Project*.

Kata kunci:

Biaya Pelaksanaan, Modifikasi, Pengecoran Pelat Konvensional, Penjadwalan, Rencana Anggaran Biaya, Waktu Pelaksanaan.

**REAL TIME AND COST ESTIMATION ON
CONSTRUCTION OF PEMBANGUNAN JAYA
UNIVERSITY SOUTH TANGERANG ADMINISTRATION
AND LECTURE BUILDING WITH CONVENTIONAL
SLABS CAST MODIFICATION**

Name of Students : MUHAMMAD AUFA N. B.
NRP : 1011160000021
Study Program : Diploma III Civil Technology
Department of Civil Infrastructure
Engineering FV-ITS

Name of Students : KRESNA BAYU MAHAPUTERA
NRP : 1011160000037
Study Program : Diploma III Civil Technology
Department of Civil Infrastructure
Engineering FV-ITS

Supervisor Lecturer : Ir. Sukobar, MT.

ABSTRACT

The Construction of Pembangunan Jaya University was built on 8 floors within a land area of 1044,55 m² and total building area of 8.356 m² that located on Cendrawasih Raya Street Block B7/P South Tangerang. In this applied final project, construction planned to be modified by using conventional slab casting on 5 floors that consist of preliminary work, foundation work, and upper structure work with reinforced concrete. This construction project need calculation on budget plan for time and cost to find out how much time is needed, and the cost needed for the construction project.

Volume calculation is obtained from dimensional analysis for each volume of concrete, formwork, and bar reinforcement with reference to project standards. The calculation of time and cost

refers to the productivity value of *Soedrajat. (1984). Analisa (cara modern) Anggaran Biaya Pelaksanaan* and reference price value obtained from Banten's Principal Unit Price (*Harga Satuan Pokok Pekerjaan – HSPK*) and author's survey. The results of these calculations can be used as input to the Microsoft Project software application for preparing the schedule for each job.

Based on the analysis results, the construction project needs 295 days calendar time to complete and requires a fee of Rp. 14,491,834,207,00 (Fourteen Billion Four Hundred Ninety-One Million Eight Hundred Thirty-Four Thousand Two Hundred and Seven Rupiahs). The results of this applied final project calculation are Work Breakdown Structure, Bar Bending Schedule, Network Planning, S Curve and Microsoft Project output.

Keywords:

Budget Plan, Conventional Slabs Casting, Cost of Implementation, Modification, Scheduling, Time of Implementation.

KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Allah SWT atas rahmatnya sehingga tugas akhir berjudul “**Estimasi Waktu dan Biaya Pelaksanaan pada Pembangunan Gedung Administrasi dan Perkuliahan Universitas Pembangunan Jaya Tangerang Selatan dengan Modifikasi Pengecoran Pelat Konvensional**” dapat terselesaikan tepat waktu. Penulis menyadari sepenuhnya bahwa tugas akhir tidak akan terlaksana tanpa bantuan dan bimbingan dari beberapa pihak. Pada kesempatan ini kami mengucapkan terima kasih pada:

1. Orang tua kami, yang senantiasa mendoakan kelancaran studi kami.
2. Bapak Dr. Machsus, ST., MT. selaku Ketua Departemen Teknik Infrastruktur Sipil, Fakultas Vokasi, ITS Surabaya.
3. Bapak Ir. Sukobar, MT. selaku dosen pembimbing dalam penyusunan tugas akhir.
4. Bapak Ir. Sulchan Arifin M.Eng, dan Bapak Aan Fauzi, M.T, selaku dosen penguji tugas akhir.
5. Bapak Ibu dosen dan karyawan Departemen yang telah membantu serta membimbing dalam proses perkuliahan selama ini.
6. Teman-teman kuliah kami, DS34, DS35, DS36, DS37, DS38 yang senantiasa memberikan dukungan bagi kami.
7. Keluarga Mahasiswa Manul, yang selalu ada 24 jam bersama kami.

Kami selaku penyusun menyadari masih banyak kekurangan dalam penyusunan Tugas Akhir ini. Oleh sebab itu, kami berharap saran dan tanggapan yang membangun untuk kesempurnaan Tugas Akhir ini. Semoga Tugas Akhir ini dapat memberikan manfaat bagi penyusun pada umumnya dan bagi pembaca pada khususnya.

Surabaya, 13 Januari 2020

Penyusun

“Halaman ini sengaja dikosongkan”

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iv
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vii
KATA PENGANTAR.....	ix
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xv
DAFTAR FLOWCHART	xvii
DAFTAR TABEL	xix
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Tujuan.....	2
1.4 Batasan Masalah.....	2
1.5 Manfaat.....	3
1.6 Data Proyek	3
1.7 Peta Lokasi Proyek.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Uraian Umum	5
2.2 <i>Site Management</i> Proyek.....	5
2.3 Modifikasi Metode Pelaksanaan Pelat dengan Pengecoran Konvensional.....	8
2.3.1. Perencanaan Tebal Pelat	12
2.3.2. Analisa Gaya Dalam Struktur pada Pelat	15

2.3.3.	Penulangan Pelat.....	15
2.3.4.	Metode Pelaksanaan Pengecoran Pelat Konvensional.....	18
2.4.	Perhitungan Item Pekerjaan.....	20
2.4.1.	Pekerjaan Pembersihan.....	20
2.4.2.	Pekerjaan Pengukuran	21
2.4.3.	Pekerjaan Galian.....	22
2.4.4.	Pekerjaan Pondasi Tiang Pancang	22
2.4.5.	Pekerjaan Pembesian	23
2.4.6.	Pekerjaan Bekisting	24
2.4.7.	Tahap Pengecoran.....	25
2.5.	Analisa Keselamatan dan Kesehatan Kerja Lingkungan	26
2.6.	Spesifikasi dan Nilai Produktivitas Alat Berat	30
2.6.1.	Excavator	30
2.6.2.	Dump truk.....	32
2.6.3.	Truk Mixer.....	33
2.6.4.	Concrete pump.....	35
2.6.5.	Mobile Crane	36
2.7.	Nilai Produktivitas Pekerja.....	37
2.8.	Metode Penjadwalan.....	38
2.8.1.	Network planning	38
2.8.2.	Bar chart	41
2.8.3.	Kurva S	42
BAB III METODOLOGI		49
3.1.	Uraian Umum	49
3.2.	Uraian Metodologi.....	49

3.2.1.	Perumusan Masalah.....	49
3.2.2.	Pengumpulan Data.....	49
3.2.3.	Pengolahan Data	50
3.3.	Flow Chart	52
BAB IV ANALISA DATA		55
4.1.	Perencanaan Dimensi Tulangan Pelat Konvensional	55
4.2.	Data Bangunan	70
4.3.	Perhitungan Pekerjaan Persiapan.....	112
4.3.1.	Perhitungan Pekerjaan Pengukuran	112
4.3.2.	Pekerjaan Pemagaran.....	115
4.3.3.	Pekerjaan Direksi Keet	120
4.4.	Perhitungan Pekerjaan Tanah	128
4.4.1.	Perhitungan Pekerjaan Pondasi.....	128
4.4.2.	Perhitungan Pekerjaan Galian <i>Pilecap</i>	136
4.4.3.	Perhitungan Pekerjaan Pemotongan Kepala Tiang Pancang	139
4.4.4	Perhitungan Pekerjaan Lantai Kerja	140
4.4.5	Perhitungan Pekerjaan <i>Test Pile/PDA Test</i>	145
4.5	Perhitungan Pekerjaan Struktur Beton.....	145
4.5.1	Struktur Bawah	145
4.5.2	Struktur Atas	201
BAB V HASIL ANALISA.....		649
5.1.	Rencana Anggaran Biaya Pelaksanaan.....	649
5.2.	Analisa Harga Satuan Pekerjaan.....	661
5.3.	Waktu Pelaksanaan.....	676
BAB VI PENUTUP.....		677

6.1. Kesimpulan.....	677
6.2. Saran.....	677
DAFTAR PUSTAKA.....	679
BIODATA PENULIS I	681
BIODATA PENULIS II	683

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Denah Lokasi Proyek.....	4
Gambar 2.1 Sketsa Pelat Satu Arah.....	12
Gambar 2.2 Sketsa Pelat Dua Arah.....	13
Gambar 2.3 Panjang Penyaluran.....	17
Gambar 2.4 <i>Excavator</i>	29
Gambar 2.5 Dump Truk.....	32
Gambar 2.6 Truk Mixer.....	33
Gambar 2.7 Concrete Pump.....	35
Gambar 2.8 Mobile Crane.....	36
Gambar 2.9 Contoh <i>Network planning</i> Sederhana pada Penjadwalan.....	40
Gambar 2.10 Contoh <i>Bar chart</i> pada Penjadwalan.....	42
Gambar 2.11 Contoh Kurva S pada Penjadwalan.....	43
Gambar 2.12 Durasi Pada Schedule Time.....	45
Gambar 2.13 Rencana <i>Progress</i> Mingguan.....	45
Gambar 2.14 Rencana <i>Progress</i> Kumulatif.....	46
Gambar 2.15 Kurva S.....	47

“Halaman ini sengaja dikosongkan”

DAFTAR FLOW CHART

Flow Chart. Diagram Alir Tugas Akhir.....	52
--	-----------

“Halaman ini sengaja dikosongkan”

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Perbandingan Konvensional dengan Precast	9
Tabel 2. 2 Tebal Minimal Pelat Satu Arah	12
Tabel 2. 3 Keperluan Jam Kerja Buruh Untuk Pengukuran	21
Tabel 4. 1. Tulangan Pelat Lantai I.....	62
Tabel 4. 2 Tulangan Pelat Lantai 2.....	64
Tabel 4. 3 Tulangan Pelat Lantai 3.....	65
Tabel 4. 4 Tulangan Lantai 4.....	67
Tabel 4. 5 Tulangan Pelat Lantai 5.....	69
Tabel 4. 6 Data Fisik Tiang Pancang.....	70
Tabel 4. 7 Data Fisik Tulangan Pilecap.....	71
Tabel 4. 8 Data Fisik Bekisting Pilecap.....	71
Tabel 4. 9 Data Fisik Volume Pilecap.....	72
Tabel 4. 10 Data Fisik Tulangan Kolom Lantai Pondasi – Setengah Lantai 1	72
Tabel 4. 11 Data Fisik Tulangan Kolom Setengah Lantai 1 – Setengah Lantai 2	73
Tabel 4. 12 Data Fisik Tulangan Kolom Setengah Lantai 2 – Setengah Lantai 3	73
Tabel 4. 13 Data Fisik Tulangan Kolom Setengah Lantai 3 – Setengah Lantai 4.....	73
Tabel 4. 14 Data Fisik Tulangan Kolom Setengah Lantai 4 – Lantai 5.....	74
Tabel 4. 15 Volume Tulangan Semua Kolom	74
Tabel 4. 16 Data Fisik Bekisting Kolom Lantai Pondasi	74
Tabel 4. 17 Data Fisik Bekisting Kolom Lantai 1	75
Tabel 4. 18 Data Fisik Bekisting Kolom Lantai 2	75
Tabel 4. 19 Data Fisik Bekisting Kolom Lantai 3	75
Tabel 4. 20 Data Fisik Bekisting Kolom Lantai 4	76
Tabel 4. 21 Data Fisik Bekisting Kolom Lantai 5	76
Tabel 4. 22 Data Fisik Volume Kolom Lantai Pondasi.....	76
Tabel 4. 23 Data Fisik Volume Kolom Lantai 1	77
Tabel 4. 24 Data Fisik Volume Kolom Lantai 2	77
Tabel 4. 25 Data Fisik Volume Kolom Lantai 3	77

Tabel 4. 26 Data Fisik Volume Kolom Lantai 4	78
Tabel 4. 27 Data Fisik Volume Kolom Lantai 5	78
Tabel 4. 28 Data Fisik Tulangan Balok Lantai 1	78
Tabel 4. 29 Data Fisik Tulangan Balok Lantai 2	79
Tabel 4. 30 Data Fisik Tulangan Balok Lantai 3	79
Tabel 4. 31 Data Fisik Tulangan Balok Lantai 4	79
Tabel 4. 32 Data Fisik Tulangan Balok Lantai 5	80
Tabel 4. 33 Data Fisik Bekisting Balok Lantai 1	81
Tabel 4. 34 Data Fisik Bekisting Balok Lantai 2	82
Tabel 4. 35 Data Fisik Bekisting Balok Lantai 3	82
Tabel 4. 36 Data Fisik Bekisting Balok Lantai 4	84
Tabel 4. 37 Data Fisik Bekisting Balok Lantai 5	85
Tabel 4. 38 Data Fisik Volume Balok Lantai 1	86
Tabel 4. 39 Data Fisik Volume Balok Lantai 2	87
Tabel 4. 40 Data Fisik Volume Balok Lantai 3	88
Tabel 4. 41 Data Fisik Volume Balok Lantai 4	89
Tabel 4. 42 Data Fisik Volume Balok Lantai 5	90
Tabel 4. 43 Data Fisik Tulangan Pelat Lantai 1	91
Tabel 4. 44 Data Fisik Tulangan Pelat Lantai 2	91
Tabel 4. 45 Data Fisik Tulangan Pelat Lantai 3	91
Tabel 4. 46 Data Fisik Tulangan Pelat Lantai 4	91
Tabel 4. 47 Data Fisik Tulangan Pelat Lantai 5	91
Tabel 4. 48 Data Fisik Bekisting Pelat Lantai 1	92
Tabel 4. 49 Data Fisik Bekisting Pelat Lantai 2	93
Tabel 4. 50 Data Fisik Bekisting Pelat Lantai 3	94
Tabel 4. 51 Data Fisik Bekisting Pelat Lantai 4	95
Tabel 4. 52 Data Fisik Bekisting Pelat Lantai 5	96
Tabel 4. 53 Data Fisik Volume Pelat Lantai 1	97
Tabel 4. 54 Data Fisik Volume Pelat Lantai 2	98
Tabel 4. 55 Data Fisik Volume Pelat Lantai 3	99
Tabel 4. 56 Data Fisik Volume Pelat Lantai 4	100
Tabel 4. 57 Data Fisik Volume Pelat Lantai 5	101
Tabel 4. 58 Data Fisik Tulangan Tangga Tipe #01	101
Tabel 4. 59 Data Fisik Tulangan Tangga Tipe #02	102
Tabel 4. 60 Data Fisik Tulangan Tangga Tipe #03	102

Tabel 4. 61 Data Fisik Tulangan Tangga Tipe #04	102
Tabel 4. 62 Data Fisik Bekisting Tangga Tipe #01	103
Tabel 4. 63 Data Fisik Bekisting Tangga Tipe #02	103
Tabel 4. 64 Data Fisik Bekisting Tangga Tipe #03	103
Tabel 4. 65 Data Fisik Bekisting Tangga Tipe #04	104
Tabel 4. 66 Data Fisik Volume Tangga Tipe #01	104
Tabel 4. 67 Data Fisik Volume Tangga Tipe #02	104
Tabel 4. 68 Data Fisik Volume Tangga Tipe #03	105
Tabel 4. 69 Data Fisik Volume Tangga Tipe #04	105
Tabel 4. 70 Data Material Bangunan	106
Tabel 4. 71 Volume Pekerjaan	107
Tabel 4. 72 Jam Kerja yang Diperlukan untuk setiap 2.36 m ³ konstruksi ringan	116
Tabel 4. 73 Jam Kerja untuk Pemasangan Papan Kasar	117
Tabel 4. 74 Jam Kerja yang Diperlukan untuk setiap 2.36 m ³ konstruksi ringan	122
Tabel 4. 75 Jam Kerja untuk Pemasangan Papan Kasar	123
Tabel 4. 76 Data Produktivitas Galian Manual	136
Tabel 4. 77 Data Produktifitas Pembuatan Beton Konvensional	140
Tabel 4. 78 Jam kerja buruh untuk kapasitas produksi untuk membuat 100 bengkokan dan kaitan	146
Tabel 4. 79 Jam Kerja Buruh Yang Diperlukan Untuk Memasang 100 Buah Batang Tulangan	147
Tabel 4. 80 Faktor Sumber Daya Manusia	147
Tabel 4. 81 Data Produktifitas Bekisting tiap 10 m ²	158
Tabel 4. 82 Faktor Sumber Daya Manusia	159
Tabel 4. 83 Faktor Sumber Daya Manusia	169
Tabel 4. 84 Jam kerja buruh untuk kapasitas produksi untuk membuat 100 bengkokan dan kaitan	174
Tabel 4. 85 Jam Kerja Buruh Yang Diperlukan Untuk Memasang 100 Buah Batang Tulangan	174
Tabel 4. 86 Faktor Sumber Daya Manusia	175
Tabel 4. 87 Data Produktifitas Bekisting tiap 10 m ²	187
Tabel 4. 88 Faktor Sumber Daya Manusia	187
Tabel 4. 89 Faktor Sumber Daya Manusia	196

Tabel 4. 90 Jam kerja buruh untuk kapasitas produksi untuk membuat 100 bengkokan dan kaitan	201
Tabel 4. 91 Jam Kerja Buruh Yang Diperlukan Untuk Memasang 100 Buah Batang Tulangan.....	202
Tabel 4. 92 Faktor Sumber Daya Manusia	202
Tabel 4. 93 Data Produktifitas Bekisting tiap 10 m ²	214
Tabel 4. 94 Faktor Sumber Daya Manusia	214
Tabel 4. 95 Jam kerja buruh untuk kapasitas produksi untuk membuat 100 bengkokan dan kaitan	229
Tabel 4. 96 Jam Kerja Buruh Yang Diperlukan Untuk Memasang 100 Buah Batang Tulangan.....	229
Tabel 4. 97 Faktor Sumber Daya Manusia	230
Tabel 4. 98 Data Produktifitas Bekisting tiap 10 m ²	243
Tabel 4. 99 Faktor Sumber Daya Manusia	243
Tabel 4. 100 Jam kerja buruh untuk kapasitas produksi untuk membuat 100 bengkokan dan kaitan	253
Tabel 4. 101 Jam Kerja Buruh Yang Diperlukan Untuk Memasang 100 Buah Batang Tulangan	254
Tabel 4. 102 Faktor Sumber Daya Manusia	254
Tabel 4. 103 Data Produktifitas Bekisting tiap 10 m ²	262
Tabel 4. 104 Faktor Sumber Daya Manusia	263
Tabel 4. 105 Faktor Sumber Daya Manusia	273
Tabel 4. 106 Jam kerja buruh untuk kapasitas produksi untuk membuat 100 bengkokan dan kaitan	278
Tabel 4. 107 Jam Kerja Buruh Yang Diperlukan Untuk Memasang 100 Buah Batang Tulangan	278
Tabel 4. 108 Faktor Sumber Daya Manusia	279
Tabel 4. 109 Jam kerja buruh untuk kapasitas produksi untuk membuat 100 bengkokan dan kaitan	289
Tabel 4. 110 Jam Kerja Buruh Yang Diperlukan Untuk Memasang 100 Buah Batang Tulangan	290
Tabel 4. 111 Faktor Sumber Daya Manusia	290
Tabel 4. 112 Data Produktifitas Bekisting tiap 10 m ²	304
Tabel 4. 113 Faktor Sumber Daya Manusia	304
Tabel 4. 114 Faktor Sumber Daya Manusia	316

Tabel 4. 115 Jam kerja buruh untuk kapasitas produksi untuk membuat 100 bengkokan dan kaitan	321
Tabel 4. 116 Jam Kerja Buruh Yang Diperlukan Untuk Memasang 100 Buah Batang Tulangan	322
Tabel 4. 117 Faktor Sumber Daya Manusia	322
Tabel 4. 118 Data Produktifitas Bekisting tiap 10 m ²	338
Tabel 4. 119 Faktor Sumber Daya Manusia	339
Tabel 4. 120 Jam kerja buruh untuk kapasitas produksi untuk membuat 100 bengkokan dan kaitan	350
Tabel 4. 121 Jam Kerja Buruh Yang Diperlukan Untuk Memasang 100 Buah Batang Tulangan	350
Tabel 4. 122 Faktor Sumber Daya Manusia	351
Tabel 4. 123 Data Produktifitas Bekisting tiap 10 m ²	360
Tabel 4. 124 Faktor Sumber Daya Manusia	361
Tabel 4. 125 Faktor Sumber Daya Manusia	372
Tabel 4. 126 Jam kerja buruh untuk kapasitas produksi untuk membuat 100 bengkokan dan kaitan	377
Tabel 4. 127 Jam Kerja Buruh Yang Diperlukan Untuk Memasang 100 Buah Batang Tulangan	378
Tabel 4. 128 Faktor Sumber Daya Manusia	378
Tabel 4. 129 Jam kerja buruh untuk kapasitas produksi untuk membuat 100 bengkokan dan kaitan	391
Tabel 4. 130 Jam Kerja Buruh Yang Diperlukan Untuk Memasang 100 Buah Batang Tulangan	392
Tabel 4. 131 Faktor Sumber Daya Manusia	392
Tabel 4. 132 Data Produktifitas Bekisting tiap 10 m ²	405
Tabel 4. 133 Faktor Sumber Daya Manusia	406
Tabel 4. 134 Faktor Sumber Daya Manusia	417
Tabel 4. 135 Jam kerja buruh untuk kapasitas produksi untuk membuat 100 bengkokan dan kaitan	422
Tabel 4. 136 Jam Kerja Buruh Yang Diperlukan Untuk Memasang 100 Buah Batang Tulangan	422
Tabel 4. 137 Faktor Sumber Daya Manusia	423
Tabel 4. 138 Data Produktifitas Bekisting tiap 10 m ²	437
Tabel 4. 139 Faktor Sumber Daya Manusia	438

Tabel 4. 140 Jam kerja buruh untuk kapasitas produksi untuk membuat 100 bengkokan dan kaitan	449
Tabel 4. 141 Jam Kerja Buruh Yang Diperlukan Untuk Memasang 100 Buah Batang Tulangan	450
Tabel 4. 142 Faktor Sumber Daya Manusia	450
Tabel 4. 143 Data Produktifitas Bekisting tiap 10 m ²	459
Tabel 4. 144 Faktor Sumber Daya Manusia	460
Tabel 4. 145 Faktor Sumber Daya Manusia	472
Tabel 4. 146 Jam kerja buruh untuk kapasitas produksi untuk membuat 100 bengkokan dan kaitan	477
Tabel 4. 147 Jam Kerja Buruh Yang Diperlukan Untuk Memasang 100 Buah Batang Tulangan	477
Tabel 4. 148 Faktor Sumber Daya Manusia	478
Tabel 4. 149 Jam kerja buruh untuk kapasitas produksi untuk membuat 100 bengkokan dan kaitan	490
Tabel 4. 150 Jam Kerja Buruh Yang Diperlukan Untuk Memasang 100 Buah Batang Tulangan	491
Tabel 4. 151 Faktor Sumber Daya Manusia	491
Tabel 4. 152 Data Produktifitas Bekisting tiap 10 m ²	504
Tabel 4. 153 Faktor Sumber Daya Manusia	505
Tabel 4. 154 Faktor Sumber Daya Manusia	516
Tabel 4. 155 Jam kerja buruh untuk kapasitas produksi untuk membuat 100 bengkokan dan kaitan	521
Tabel 4. 156 Jam Kerja Buruh Yang Diperlukan Untuk Memasang 100 Buah Batang Tulangan	521
Tabel 4. 157 Faktor Sumber Daya Manusia	522
Tabel 4. 158 Data Produktifitas Bekisting tiap 10 m ²	537
Tabel 4. 159 Faktor Sumber Daya Manusia	538
Tabel 4. 160 Jam kerja buruh untuk kapasitas produksi untuk membuat 100 bengkokan dan kaitan	550
Tabel 4. 161 Jam Kerja Buruh Yang Diperlukan Untuk Memasang 100 Buah Batang Tulangan	550
Tabel 4. 162 Faktor Sumber Daya Manusia	551
Tabel 4. 163 Data Produktifitas Bekisting tiap 10 m ²	560
Tabel 4. 164 Faktor Sumber Daya Manusia	561

Tabel 4. 165 Faktor Sumber Daya Manusia	573
Tabel 4. 166 Jam kerja buruh untuk kapasitas produksi untuk membuat 100 bengkokan dan kaitan	578
Tabel 4. 167 Jam Kerja Buruh Yang Diperlukan Untuk Memasang 100 Buah Batang Tulangan	578
Tabel 4. 168 Faktor Sumber Daya Manusia	579
Tabel 4. 169 Jam kerja buruh untuk kapasitas produksi untuk membuat 100 bengkokan dan kaitan	592
Tabel 4. 170 Jam Kerja Buruh Yang Diperlukan Untuk Memasang 100 Buah Batang Tulangan	592
Tabel 4. 171 Faktor Sumber Daya Manusia	593
Tabel 4. 172 Data Produktifitas Bekisting tiap 10 m ²	608
Tabel 4. 173 Faktor Sumber Daya Manusia	609
Tabel 4. 174 Jam kerja buruh untuk kapasitas produksi untuk membuat 100 bengkokan dan kaitan	620
Tabel 4. 175 Jam Kerja Buruh Yang Diperlukan Untuk Memasang 100 Buah Batang Tulangan	621
Tabel 4. 176 Faktor Sumber Daya Manusia	621
Tabel 4. 177 Data Produktifitas Bekisting tiap 10 m ²	630
Tabel 4. 178 Faktor Sumber Daya Manusia	631
Tabel 4. 179 Faktor Sumber Daya Manusia	643
Tabel 5. 1 Rencana Anggaran Biaya	649
Tabel 5. 2 Analisa Harga Satuan Pekerjaan.....	661

“Halaman ini sengaja dikosongkan”

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Proyek pembangunan Universitas Pembangunan Jaya ini dibangun dengan total 8 lantai dan luas proyek 1044,55 m² dan luas total bangunan 8356 m² yang berada pada Jalan Cendrawasih Raya Blok B7/P Tangerang Selatan. Proyek pembangunan ini merupakan proyek dengan menggunakan metode *half slab* yang terdiri dari beberapa pekerjaan yaitu; pekerjaan pendahuluan, pekerjaan pondasi, dan pekerjaan beton mulai dari lantai 1 dengan atap dengan bantuan alat berat dimana kontrak jangka waktu pelaksanaan selama 365 hari (1 tahun kalender) dengan total biaya senilai Rp. 44.000.000.000,00 (Empat Puluh Empat Milyar Rupiah)

Dalam tugas akhir akan dibahas mengenai perhitungan rencana anggaran biaya pelaksanaan dan waktu pelaksanaan pada pekerjaan struktur pembangunan gedung tersebut, dengan modifikasi pengecoran konvensional pada struktur pelat. Untuk perhitungan penjadwalan pelaksanaan pembangunan ini menggunakan *network diagram* hasil dari pengolahan dengan alat bantu *Microsoft Project*, dimana tanda panah menyatakan keterkaitan antar pekerjaan dan setiap jenis pekerjaan harus diketahui seluruh aktivitas yang meliputi pekerjaan struktur utama, kebutuhan material, tenaga dan pekerjaan, serta kapasitas produksi. Perhitungan durasi pada setiap pekerjaan dapat dilakukan dari penentuan *network diagram* hasil dari pengolahan dengan alat bantu *Microsoft Project* ataupun dari data primer dengan data sekunder yang dianalisa untuk mengetahui waktu pelaksanaan yang akan dilaksanakan di lapangan dengan didasarkan pada metode pelaksanaan yang akan digunakan.

Dalam proses pembangunan sebuah proyek, perhitungan biaya dan waktu sangat penting dalam manajemen konstruksi. Pada bidang teknik sipil, kontraktor harus teliti dalam menggunakan metode pelaksanaan karena pada dasarnya keberhasilan suatu proyek dapat ditinjau dari dua hal yaitu keuntungan yang diperoleh, dan efisiensi waktu dalam menyelesaikan pembangunan. Pada perhitungan rencana anggaran biaya diperlukan analisis

harga satuan guna menghitung perencanaan anggaran biaya pelaksanaan tersebut. Dimana selanjutnya hasil dari perhitungan tersebut ditunjukkan pada grafik kurva-S setelah *bar chart* tersusun dan dihitung bobot setiap pekerjaan tersebut. Maka dari perhitungan tersebut didapat hasil berupa rencana anggaran pelaksanaan.

1.2 Rumusan Masalah

Dari permasalahan pokok yang mengenai perhitungan anggaran biaya dan penjadwalan waktu pelaksanaan pada sebuah proyek tersebut maka masalah yang dapat dirumuskan adalah:

1. Bagaimana menghitung waktu pelaksanaan modifikasi pengecoran pelat konvensional pada Pembangunan Gedung Administrasi dan Perkuliahan Universitas Pembangunan Jaya dari lantai 1 sampai dengan lantai 5?
2. Bagaimana menghitung rencana anggaran biaya pelaksanaan modifikasi pengecoran pelat konvensional pada Pembangunan Gedung Administrasi dan Perkuliahan Universitas Pembangunan Jaya dari lantai 1 sampai dengan lantai 5?

1.3 Tujuan

Adapun tujuan dari penulisan tugas akhir ini meliputi:

1. Mengetahui waktu yang dibutuhkan dalam menyelesaikan Proses Pembangunan Gedung Administrasi dan Perkuliahan Universitas Pembangunan Jaya dari lantai 1 sampai dengan lantai 5 dengan modifikasi pengecoran pelat konvensional berupa *network diagram*, *bar chart*, maupun kurva-S.
2. Mengetahui rencana anggaran biaya pelaksanaan yang dibutuhkan dalam menyelesaikan Proses Pembangunan Gedung Administrasi dan Perkuliahan Universitas Pembangunan Jaya dari lantai 1 sampai dengan lantai 5 dengan modifikasi pengecoran pelat konvensional.

1.4 Batasan Masalah

Batasan masalah yang akan dibahas dalam tugas akhir ini yaitu:

1. Tidak membahas hal yang berkaitan dengan pembebasan lahan.
2. Modifikasi pengecoran konvensional hanya pada struktur pelat saja.

3. Perhitungan waktu dan biaya pelaksanaan yang dibutuhkan dalam menyelesaikan Proses Pembangunan Gedung Administrasi dan Perkuliahan Universitas Pembangunan Jaya dengan modifikasi pengecoran pelat konvensional dihitung dari lantai 1 sampai dengan lantai 5.
4. Perhitungan estimasi waktu dan biaya yang dilakukan dalam menyelesaikan Proses Pembangunan Gedung Administrasi dan Perkuliahan Universitas Pembangunan Jaya dengan modifikasi pengecoran pelat konvensional dari lantai 1 sampai dengan lantai 5 hanya pada struktur utama, yang meliputi pekerjaan pembersihan, pengukuran, galian dan urugan, pemasangan pondasi, pembesian, bekisting, dan pengecoran *pilecap*, balok, kolom, dan tangga.

1.5 Manfaat

Manfaat dari pengerjaan tugas akhir ini adalah:

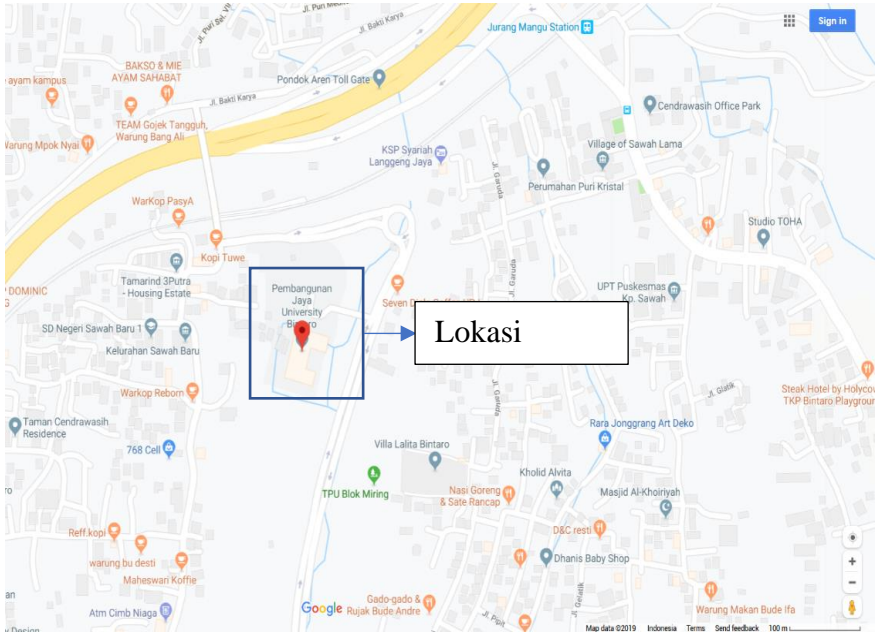
1. Mahasiswa dapat menyusun jadwal waktu pelaksanaan untuk setiap item pekerjaan menggunakan sumber daya dan metode pekerjaan.
2. Mahasiswa dapat menghitung biaya yang dibutuhkan dalam menyelesaikan Proses Pembangunan Gedung Administrasi dan Perkuliahan Universitas Pembangunan Jaya dengan modifikasi pengecoran pelat konvensional dari lantai 1 sampai dengan lantai 5.

1.6 Data Proyek

Nama Proyek	:Pembangunan Gedung Administrasi dan Perkuliahan Universitas Pembangunan Jaya Tangerang Selatan
Lokasi Proyek	: Jalan Cendrawasih Raya Blok B7/P, Sawah Baru, Kecamatan Ciputat, Kota Tangerang Selatan, Banten 15413
Luas Proyek	: 1044,55 m ²
Jumlah Lantai	: 8
Pemilik Proyek	: PT. SARANA PEMBANGUNAN JAYA
Konsultan Perencana	: PT. AKRONIN
Konsultan Pelaksana	: PT. PULAU INTAN

Konsultan MK & QS : PT. JAYA CM
Kontraktor : PT. PULAU INTAN
HSPK : 2018

1.7 Peta Lokasi Proyek



Gambar 1.1 Denah Lokasi Proyek

BAB III METODOLOGI

3.1. Uraian Umum

Metodologi yang akan digunakan dalam Tugas Akhir ini adalah penghitungan waktu dan biaya yang dibutuhkan selama proses pembangunan Gedung Administrasi dan Perkuliahan Universitas Pembangunan Jaya dengan hitungan seminimal mungkin. Adapun tahapan-tahapan metodologi adalah sebagai berikut :

1. Rumusan Masalah
2. Pengumpulan Data
3. Pengolahan Data
4. Kesimpulan

3.2. Uraian Metodologi

Uraian metodologi yang digunakan dalam penyusunan Tugas Akhir Terapan adalah sebagai berikut :

3.2.1. Perumusan Masalah

Perumusan masalah menjadi acuan dalam penyusunan tugas akhir ini sebelum memulai pengumpulan dan mengolah data. Dalam penyusunan terlebih dahulu memahami permasalahan yang diangkat/ dibahas pada Tugas Akhir ini terkait dengan perhitungan waktu dan biaya agar pembahasan dapat terarah dan tidak menyimpang.

3.2.2. Pengumpulan Data

Penyusunan Tugas Akhir memerlukan data sebagai acuan/ bahan untuk penyusunan. Data yang diperoleh berupa :

- a. Data Sekunder
 - Buku Referensi
 - Data Proyek
 - o RKS
 - o Gambar Struktur
- b. Data Primer
 - Survey Lapangan
 - o Upah Pekerja

- Harga Bahan
- Harga sewa alat
- Spesifikasi Alat Berat

3.2.3. Pengolahan Data

Setelah diperoleh data yang dibutuhkan, dilakukan pengolahan data untuk mencapai tujuan awal dari Tugas Akhir Terapan ini.

3.2.3.1. Penyusunan Rincian Pekerjaan

Rincian Pekerjaan ditentukan dan dikelompokkan untuk mengetahui batasan – batasan pekerjaan yang akan dihitung. Rincian pekerjaan sebagai berikut:

- a. Pekerjaan Pembersihan
- b. Pekerjaan Pengukuran
- c. Pekerjaan Galian
- d. Pekerjaan Pemasangan Pondasi Tiang Pancang
- e. Pekerjaan Pembesian
- f. Pekerjaan Bekisting
- g. Pekerjaan Pengecoran

3.2.3.2. Perhitungan Volume

Perhitungan volume untuk setiap item pekerjaan struktur digunakan untuk menghitung anggaran waktu dan biaya penjadwalan .

3.2.3.3. Perencanaan Metode Pelaksanaan

Perencanaan metode Pelaksanaan digunakan untuk menghitung waktu penjadwalan dengan menggunakan metode NP (*Network planning*).

3.2.3.4. Penyusunan Kebutuhan Sumber Daya

Penyusunan kebutuhan Sumber Daya akan ditentukan dengan penentuan kebutuhan yang meliputi kebutuhan bahan (material), tenaga dan peralatan.

3.2.3.5. Perhitungan Produktivitas Pekerjaan

Perhitungan kapasitas tenaga kerja serta perhitungan kapasitas produksi suatu alat.

3.2.3.6. Perhitungan Waktu Tiap Pekerjaan

Dengan melakukan perhitungan durasi lamanya waktu pekerjaan setiap item pekerjaan selesai.

3.2.3.7. Perhitungan Anggaran Biaya Pelaksanaan (Real Cost)

Melakukan Perhitungan rencana anggaran biaya yang dibutuhkan dalam pengerjaan proyek

3.2.3.8. Network *planning*, Bar chart, Bobot Item dan Kurva S

Pada tahap ini dilakukan penjadwalan dengan menggunakan *network planning*. Selain, itu penjadwalan juga dilakukan dengan menyusun *bar chart*, didalam *bar chart* terdapat perhitungan bobot per item pekerjaan sehingga akan membentuk diagram kurva S.

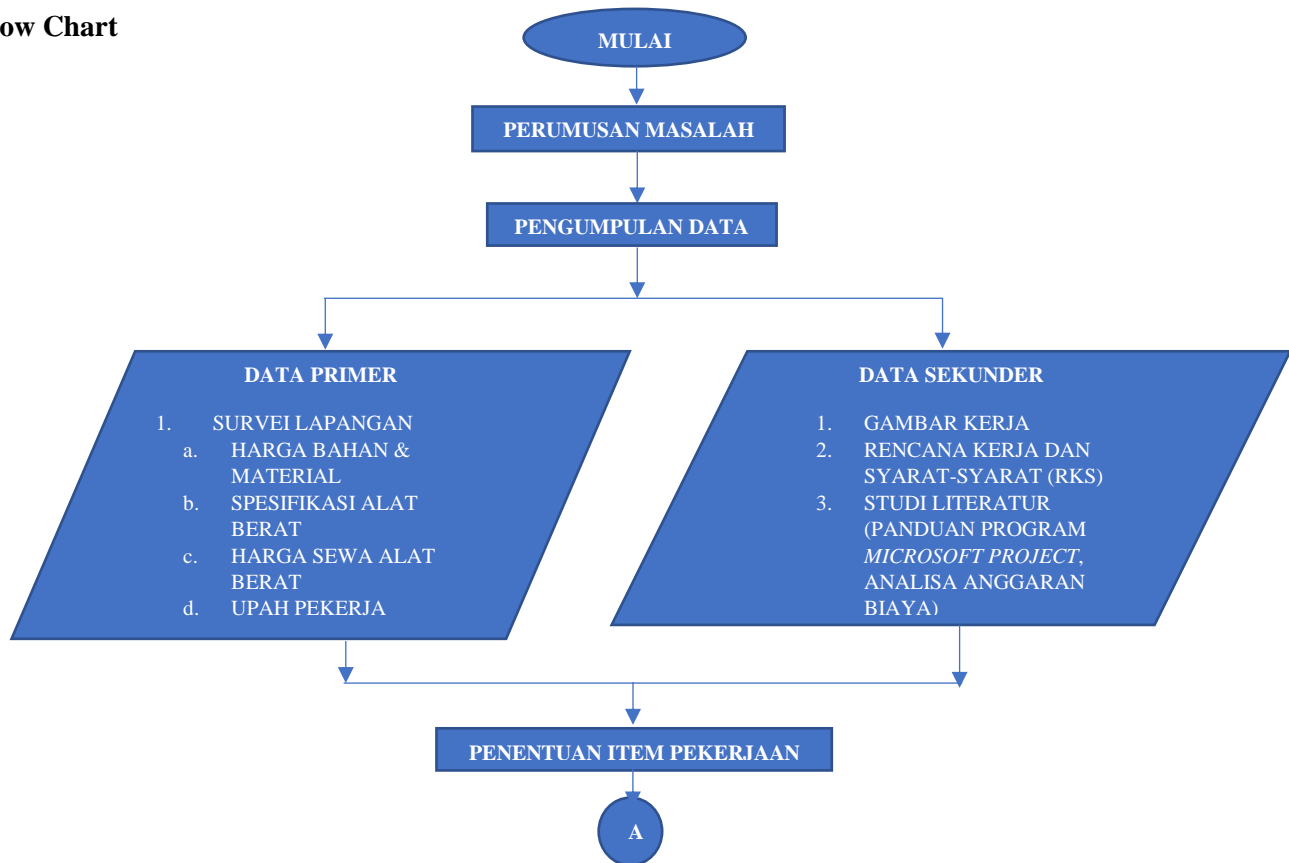
3.2.3.9. Hasil Analisa

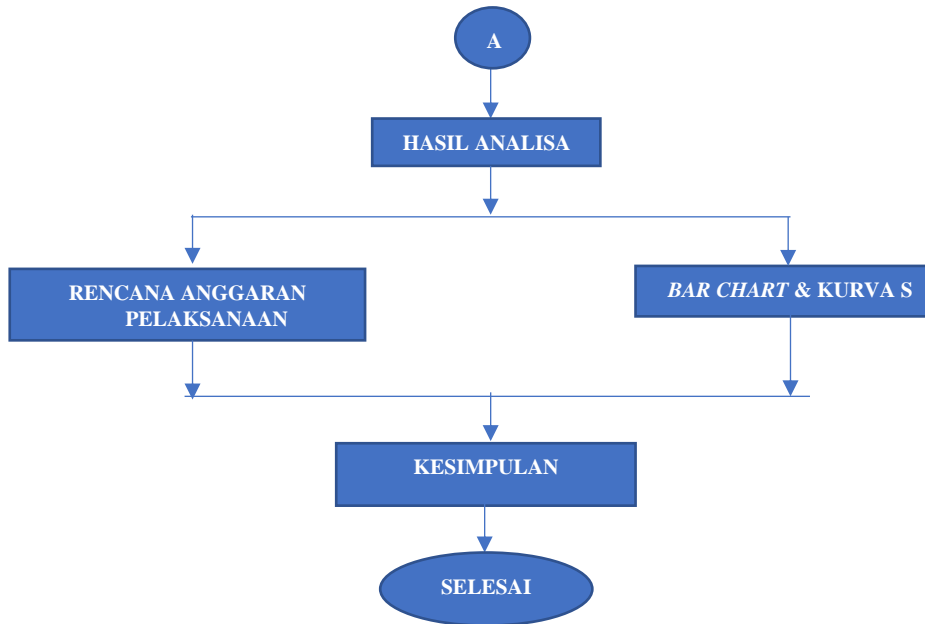
Setelah semua data diolah, analisa ini akan menghasilkan hasil perhitungan rencana anggaran biaya pelaksanaan (*real cost*) dan waktu pelaksanaan pekerjaan proyek.

3.2.3.10. Kesimpulan

Pada bab ini berisikan hasil dari analisa tersebut, berupa kesimpulan Rencana Anggaran Pelaksanaan (RAP) dan penjadwalan durasi pekerjaan yang ditunjukkan dengan kurva-S dan *network diagram* Pembangunan Gedung Administrasi dan Perkuliahan Universitas Pembangunan Jaya Tangerang.

3.3. Flow Chart





Flow Chart 3. 1. Diagram Alir Tugas Akhir

“Halaman ini sengaja dikosongkan”

BAB IV ANALISA DATA

4.1. Perencanaan Dimensi Tulangan Pelat Konvensional

Adapun data dan perhitungan perencanaan dimensi tulangan pelat adalah sebagai berikut (dipakai salah satu pelat sebagai contoh perhitungan):

- Data Perencanaan
 - Tipe = S1A lantai I (As 4/5 A-B)
 - $L_x = 3750 \text{ m}$
 - $L_y = 4500 \text{ m}$
 - $f'_c = 30 \text{ MPa}$
 - $f_y = 400 \text{ MPa}$
 - $\beta_1 = 0,8$ (sesuai SNI 2847-2013 pasal 10.2.7.3)
 - $b = 1000 \text{ mm} = 1 \text{ m}$
 - $h = 130 \text{ mm} = 0,13 \text{ m}$ (sesuai standar proyek)
 - Tebal pelat (h) : $130 \text{ mm} = 0,13 \text{ m}$ (disesuaikan dengan standar proyek)
 - $\rho_{susut} = 0,0018$ (sesuai SNI 2847:2013 pasal 7.12.2.1)
 - Selimut Beton (*decking*) = $20 \text{ mm} = 0,2 \text{ m}$ (standar proyek)
 - $\emptyset_{\text{nominal}} = 0,9$
 - \emptyset tulangan lentur = $10 \text{ mm} = 0,01 \text{ m}$
 - $d_x = 130 \text{ mm} - 20 \text{ mm} - \left(\frac{10 \text{ mm}}{2}\right) = 105 \text{ mm}$
 - $d_y = 130 \text{ mm} - 20 \text{ mm} - 10 \text{ mm} - \left(\frac{10 \text{ mm}}{2}\right) = 95 \text{ mm}$
 - Asumsi jenis pelat = Terjepit Penuh 4 sisi (Jepit Elastis)
 - $\frac{L_y}{L_x} = \frac{4500}{3750} = 1,2$ (sehingga termasuk dalam pelat dua arah. (SNI 2847:2013 pasal 9.5.3 dan 13.6.1.2)
 - Perhitungan beban-beban plat ($1 \text{ kN} = 1000 \text{ N} = 101,972 \text{ kg}$)
 - Beban Mati q_D

- Beban sendiri pelat $(0,13 \text{ m} \times 2400 \text{ kg/m}^2) = 3,060 \text{ kN/m}^2$
- Keramik $(0,02 \text{ m} \times 24 \text{ kg/m}^2)$ $= 0,471 \text{ kN/m}^2$
- Spesi $(0,02 \text{ m} \times 21 \text{ kg/m}^2)$ $= 0,412 \text{ kN/m}^2$
- Instalasi Listrik $= 0,392 \text{ kN/m}^2$
- Plafond dan Penggantung $= 0,177 \text{ kN/m}^2$
- Perpipaan $= 0,245 \text{ kN/m}^2$

▪ Beban Hidup q_L

• Gedung Perkuliahan $= 4,79 \text{ kN/m}^2$

▪ Beban *Ultimate* q_U

• $q_U = 1,2 q_D + 1,6 q_L$
 $= 1,2 (4,756) \text{ kN/m}^2 + 1,6 (4,79) \text{ kN/m}^2$
 $= 13,372 \text{ kN/m}^2$

○ Momen-momen pada pelat lantai berdasarkan PBBI 1971 Tabel 13.3.2 :

▪ $M_{\text{lapangan X}} = 0,001 \times q_u \times L_x^2 \times X$

$$M_{\text{lapangan X}} = 0,001 \times 13,372 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2} \times (3,75 \text{ m})^2 \times 28$$

$$M_{\text{lapangan X}} = 5,265 \text{ kN.m}$$

▪ $M_{\text{lapangan Y}} = 0,001 \times q_u \times L_y^2 \times X$

$$M_{\text{lapangan Y}} = 0,001 \times 13,372 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2} \times (4,5 \text{ m})^2 \times 20$$

$$M_{\text{lapangan Y}} = 5,415 \text{ kN.m}$$

▪ $M_{\text{tumpuan X}} = 0,001 \times q_u \times L_x^2 \times X$

$$M_{\text{tumpuan X}} = 0,001 \times 13,372 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2} \times (3,75 \text{ m})^2 \times 64$$

$$M_{\text{tumpuan X}} = 12,034 \text{ kN.m}$$

▪ $M_{\text{tumpuan Y}} = 0,001 \times q_u \times L_y^2 \times X$

$$M_{\text{tumpuan Y}} = 0,001 \times 13,372 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2} \times \text{m}^2 \times 56$$

$$M_{\text{tumpuan Y}} = 15,163 \text{ kN.m}$$

$$\circ \quad m = \frac{f_y}{0,85 \times f'_c}$$

$$m = \frac{400 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2}}{0,85 \times 30 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2}} = 15,686$$

$$\circ \quad \rho_{\min} = \frac{0,25 \sqrt{f'_c}}{f_y}$$

$$\rho_{\min} = \frac{0,25 \sqrt{30}}{400 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2}} = 0,00342$$

$$\circ \quad \rho_b = \frac{0,85 \times \beta_1 \times f'_c}{f_y} \left(\frac{600}{600 + f_y} \right)$$

$$\circ \quad \rho_b = \frac{0,85 \times 0,8 \times 30 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2}}{400 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2}} \left(\frac{600}{600 + 400 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2}} \right)$$

$$\rho_b = 0,0306$$

$$\circ \quad \rho_{\max} = 0,75 \times \rho_b$$

$$\rho_{\max} = 0,75 \times 0,0306 = 0,2295$$

Penulangan pada pelat

1. Arah X

a. Tumpuan X

$$M_u = 12,034 \text{ kN.m} = 12034404,94 \text{ N.mm}$$

$$M_n = \frac{M_u}{\phi}$$

$$M_n = \frac{12034404,94 \text{ N.mm}}{0,9} = 13371561,05 \text{ N.mm}$$

$$R_n = \frac{M_n}{b \times d_x^2} = \frac{13371561,05 \text{ Nmm}}{1000 \text{ mm} \times 105 \text{ (mm)}^2} = 1,213 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2}$$

$$\rho = \frac{1}{m} \left(1 \pm \sqrt{1 - \left(\frac{2m \times R_n}{f_y} \right)} \right)$$

$$\rho = \frac{1}{15,686} \left(1 - \sqrt{1 - \left(\frac{2 (15,686) \times 1,213}{400} \right)} \right)$$

$$\rho = 0,003107855$$

Cek persyaratan :

$$\rho_{min} < \rho < \rho_{max}$$

$$0,0035 > 0,003107855 < 0,023 \rightarrow (\text{Tidak Memenuhi})$$

Maka gunakan $\rho_{min} = 0,0035$

Sehingga :

$$A_s \text{ perlu} = \rho \times b \times d_x$$

$$A_s \text{ perlu} = 0,035 \times 1000 \times 105$$

$$A_s \text{ perlu} = 367,5 \text{ mm}^2$$

Dipakai tulangan D10 dengan jarak antar tulangan:

Kontrol jarak spasi tulangan:

$$S_{max} \leq 2h$$

$$S_{max} \leq 2 \times 130 \text{ mm}$$

$$S_{max} \leq 260 \text{ mm}$$

Rencana jarak tulangan $S_{rencana} = 150 \text{ mm}$

$$A_s \text{ pakai} = \frac{\pi \times d^2 \times b}{4 \times s}$$

$$A_s \text{ pakai} = \frac{\pi \times 10^2 \times 1000}{4 \times 150}$$

$$A_s \text{ pakai} = 523,99 \text{ mm}^2$$

\therefore Sehingga tulangan pakai = D10 – 150 dengan A_s pakai = 523,599 mm²

$$A_s \text{ perlu} < A_s \text{ pakai}$$

$$367,55 \text{ mm}^2 < 523,599 \text{ mm}^2 \rightarrow (\text{Memenuhi})$$

b. Lapangan X

$$Mu = 5,265 \text{ kN.m} = 5265052,162 \text{ N.mm}$$

$$Mn = \frac{Mu}{\phi}$$

$$Mn = \frac{5265052,162 \text{ N.mm}}{0,9} = 5850057,958 \text{ N.mm}$$

$$Rn = \frac{Mn}{b \times d_x^2} = \frac{5850057,958}{1000 \text{ mm} \times 105 \text{ (mm)}^2} = 0,531 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2}$$

$$\rho = \frac{1}{m} \left(1 - \sqrt{1 - \left(\frac{2m \times Rn}{f_y} \right)} \right)$$

$$\rho = \frac{1}{15,686} \left(1 - \sqrt{1 - \left(\frac{2 (15,686) \times 0,531}{400} \right)} \right)$$

$$\rho = 0,00134064$$

Cek persyaratan :

$$\rho_{min} < \rho < \rho_{max}$$

$$0,0035 > 0,00134064 < 0,023 \rightarrow (\text{Tidak Memenuhi})$$

Maka gunakan $\rho_{min} = 0,0035$

Sehingga :

$$A_s \text{ perlu} = \rho \times b \times d_x$$

$$A_s \text{ perlu} = 0,035 \times 1000 \times 105$$

$$A_s \text{ perlu} = 367,5 \text{ mm}^2$$

Dipakai tulangan D10 dengan jarak antar tulangan:

Kontrol jarak spasi tulangan:

$$S_{max} \leq 2h$$

$$S_{max} \leq 2 \times 130 \text{ mm}$$

$$S_{max} \leq 260 \text{ mm}$$

Rencana jarak tulangan $S_{rencana} = 150 \text{ mm}$

$$A_s \text{ pakai} = \frac{\pi \times d^2 \times b}{4 \times s}$$

$$A_s \text{ pakai} = \frac{\pi \times 10^2 \times 1000}{4 \times 150}$$

$$A_s \text{ pakai} = 523,99 \text{ mm}^2$$

\therefore Sehingga tulangan pakai = D10 – 150 dengan A_s pakai = 523,599 mm²

$$A_s \text{ perlu} < A_s \text{ pakai}$$

$$367,55 \text{ mm}^2 < 523,599 \text{ mm}^2 \rightarrow (\text{Memenuhi})$$

2. Arah Y

a. Lapangan Y

$$M_u = 5,415 \text{ kN.m} = 5415482,224 \text{ N.mm}$$

$$M_n = \frac{M_u}{\phi}$$

$$M_n = \frac{5415482,224 \text{ N.mm}}{0,9} = 6017202,471 \text{ N.mm}$$

$$R_n = \frac{M_n}{b \times d \times x^2} = \frac{6017202,471 \text{ Nmm}}{1000 \text{ mm} \times 95 \text{ (mm)}^2} = 0,667 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2}$$

$$\rho = \frac{1}{m} \left(1 - \sqrt{1 - \left(\frac{2m \times R_n}{f_y} \right)} \right)$$

$$\rho = \frac{1}{15,686} \left(1 - \sqrt{1 - \left(\frac{2 (15,686) \times 0,667}{400} \right)} \right)$$

$$\rho = 0,001689195$$

Cek persyaratan :

$$\rho_{min} < \rho < \rho_{max}$$

$$0,0035 > 0,001689195 < 0,023 \rightarrow (\text{Tidak Memenuhi})$$

Maka gunakan $\rho_{min} = 0,0035$

Sehingga :

$$A_s \text{ perlu} = \rho \times b \times d \times y$$

$$A_s \text{ perlu} = 0,035 \times 1000 \times 95$$

$$A_s \text{ perlu} = 332,5 \text{ mm}^2$$

Dipakai tulangan D10 dengan jarak antar tulangan:

Kontrol jarak spasi tulangan:

$$S_{max} \leq 2h$$

$$S_{max} \leq 2 \times 130 \text{ mm}$$

$$S_{max} \leq 260 \text{ mm}$$

Rencana jarak tulangan $S_{rencana} = 150 \text{ mm}$

$$A_s \text{ pakai} = \frac{\pi \times d^2 \times b}{4 \times s}$$

$$A_s \text{ pakai} = \frac{\pi \times 10^2 \times 1000}{4 \times 150}$$

$$A_s \text{ pakai} = 523,99 \text{ mm}^2$$

∴ Sehingga tulangan pakai = D10 – 150 dengan A_s pakai = 523,599 mm^2

$$A_s \text{ perlu} < A_s \text{ pakai}$$

$$332,5 \text{ mm}^2 < 523,599 \text{ mm}^2 \rightarrow (\text{Memenuhi})$$

b. Tumpuan Y

$$Mu = 15,163 \text{ kN.m} = 15163350,23 \text{ N.mm}$$

$$Mn = \frac{Mu}{\phi}$$

$$Mn = \frac{15163350,23 \text{ N.mm}}{0,9} = 16848166,92 \text{ N.mm}$$

$$Rn = \frac{Mn}{b \times d_x^2} = \frac{16848166,92 \text{ Nmm}}{1000 \text{ mm} \times 95 \text{ (mm)}^2} = 1,867 \frac{N}{\text{mm}^2}$$

$$\rho = \frac{1}{m} \left(1 - \sqrt{1 - \left(\frac{2m \times Rn}{f_y} \right)} \right)$$

$$\rho = \frac{1}{15,686} \left(1 - \sqrt{1 - \left(\frac{2 (15,686) \times 1,867}{400} \right)} \right)$$

$$\rho = 0,004851702$$

Cek persyaratan :

$$\rho_{min} < \rho < \rho_{max}$$

$$0,0035 < 0,004851702 < 0,023 \rightarrow (\text{Memenuhi})$$

Maka gunakan $\rho_{min} = 0,004851702$

Sehingga :

$$A_s \text{ perlu} = \rho \times b \times d_y$$

$$A_s \text{ perlu} = 0,004851702 \times 1000 \times 95$$

$$A_s \text{ perlu} = 460,912 \text{ mm}^2$$

Dipakai tulangan D10 dengan jarak antar tulangan:

Kontrol jarak spasi tulangan:

$$S_{max} \leq 2h$$

$$S_{max} \leq 2 \times 130 \text{ mm}$$

$$S_{\max} \leq 260 \text{ mm}$$

Rencana jarak tulangan $S_{\text{rencana}} = 150 \text{ mm}$

$$A_s \text{ pakai} = \frac{\pi \times d^2 \times b}{4 \times s}$$

$$A_s \text{ pakai} = \frac{\pi \times 10^2 \times 1000}{4 \times 150}$$

$$A_s \text{ pakai} = 523,99 \text{ mm}^2$$

∴ Sehingga tulangan pakai = D10 - 150 dengan A_s pakai = 523,599 mm^2

A_s perlu < A_s pakai

$$332,5 \text{ mm}^2 < 523,599 \text{ mm}^2 \rightarrow (\text{Memenuhi})$$

∴ Sehingga didapatkan penulangan untuk S1A lantai I (A_s 4/5 A-B)

Arah panjang atas : D10 - 150

Arah panjang bawah : D10 - 150

Arah pendek atas : D10 - 150

Arah pendek bawah : D10 - 150

Dengan menggunakan analisa perhitungan yang sama, maka didapatkan hasil penulangan pelat lantai dalam tabel 4.1 – 4.5 berikut:

Tabel 4. 1. Tulangan Pelat Lantai I

Plat A	Tumpuan X	D10 - 150	Plat J	Tumpuan X	D10 - 150
	Tumpuan Y	D10 - 150		Tumpuan Y	D10 - 150
	Lapangan X	D10 - 150		Lapangan X	D10 - 150
	Lapangan Y	D10 - 150		Lapangan Y	D10 - 150
Plat B	Tumpuan X	D10 - 100	Plat K	Tumpuan X	D10 - 150
	Tumpuan Y	D10 - 100		Tumpuan Y	D10 - 150
	Lapangan X	D10 - 100		Lapangan X	D10 - 150
	Lapangan Y	D10 - 100		Lapangan Y	D10 - 150
	Tumpuan X	D10 - 100		Tumpuan X	D10 - 200

Plat C	Tumpuan Y	D10 - 100	Plat L	Tumpuan Y	D10 - 200
	Lapangan X	D10 - 100		Lapangan X	D10 - 200
	Lapangan Y	D10 - 100		Lapangan Y	D10 - 200
Plat D	Tumpuan X	D10 - 150	Plat M	Tumpuan X	D10 - 200
	Tumpuan Y	D10 - 150		Tumpuan Y	D10 - 200
	Lapangan X	D10 - 150		Lapangan X	D10 - 200
	Lapangan Y	D10 - 150		Lapangan Y	D10 - 200
Plat E	Tumpuan X	D10 - 200	Plat N	Tumpuan X	D10 - 150
	Tumpuan Y	D10 - 200		Tumpuan Y	D10 - 150
	Lapangan X	D10 - 200		Lapangan X	D10 - 150
	Lapangan Y	D10 - 200		Lapangan Y	D10 - 150
Plat F	Tumpuan X	D10 - 150	Plat O	Tumpuan X	D10 - 150
	Tumpuan Y	D10 - 150		Tumpuan Y	D10 - 150
	Lapangan X	D10 - 150		Lapangan X	D10 - 150
	Lapangan Y	D10 - 150		Lapangan Y	D10 - 150
Plat G	Tumpuan X	D10 - 150	Plat P	Tumpuan X	D10 - 150
	Tumpuan Y	D10 - 150		Tumpuan Y	D10 - 150
	Lapangan X	D10 - 150		Lapangan X	D10 - 150
	Lapangan Y	D10 - 150		Lapangan Y	D10 - 150
Plat H	Tumpuan X	D10 - 150	Plat Q	Tumpuan X	D10 - 150
	Tumpuan Y	D10 - 150		Tumpuan Y	D10 - 150
	Lapangan X	D10 - 150		Lapangan X	D10 - 150
	Lapangan Y	D10 - 150		Lapangan Y	D10 - 150
Plat I	Tumpuan X	D10 - 200	Plat R	Tumpuan X	D10 - 200
	Tumpuan Y	D10 - 200		Tumpuan Y	D10 - 200
	Lapangan X	D10 - 200		Lapangan X	D10 - 200
	Lapangan Y	D10 - 200		Lapangan Y	D10 - 200

Tabel 4. 2 Tulangan Pelat Lantai 2

Plat A	Tumpuan X	D10 - 150	Plat J	Tumpuan X	D10 - 200
	Tumpuan Y	D10 - 150		Tumpuan Y	D10 - 200
	Lapangan X	D10 - 150		Lapangan X	D10 - 200
	Lapangan Y	D10 - 150		Lapangan Y	D10 - 200
Plat B	Tumpuan X	D10 - 150	Plat K	Tumpuan X	D10 - 100
	Tumpuan Y	D10 - 150		Tumpuan Y	D10 - 100
	Lapangan X	D10 - 150		Lapangan X	D10 - 100
	Lapangan Y	D10 - 150		Lapangan Y	D10 - 100
Plat C	Tumpuan X	D10 - 100	Plat L	Tumpuan X	D10 - 200
	Tumpuan Y	D10 - 100		Tumpuan Y	D10 - 200
	Lapangan X	D10 - 100		Lapangan X	D10 - 200
	Lapangan Y	D10 - 100		Lapangan Y	D10 - 200
Plat D	Tumpuan X	D10 - 100	Plat M	Tumpuan X	D10 - 200
	Tumpuan Y	D10 - 100		Tumpuan Y	D10 - 200
	Lapangan X	D10 - 100		Lapangan X	D10 - 200
	Lapangan Y	D10 - 100		Lapangan Y	D10 - 200
Plat E	Tumpuan X	D10 - 150	Plat N	Tumpuan X	D10 - 200
	Tumpuan Y	D10 - 150		Tumpuan Y	D10 - 200
	Lapangan X	D10 - 150		Lapangan X	D10 - 200
	Lapangan Y	D10 - 150		Lapangan Y	D10 - 200
Plat F	Tumpuan X	D10 - 200	Plat O	Tumpuan X	D10 - 200
	Tumpuan Y	D10 - 200		Tumpuan Y	D10 - 200
	Lapangan X	D10 - 200		Lapangan X	D10 - 200
	Lapangan Y	D10 - 200		Lapangan Y	D10 - 200
Plat G	Tumpuan X	D10 - 200	Plat P	Tumpuan X	D10 - 200
	Tumpuan Y	D10 - 200		Tumpuan Y	D10 - 200

	Lapangan X	D10 - 200		Lapangan X	D10 - 200
	Lapangan Y	D10 - 200		Lapangan Y	D10 - 200
Plat H	Tumpuan X	D10 - 150	Plat Q	Tumpuan X	D10 - 200
	Tumpuan Y	D10 - 150		Tumpuan Y	D10 - 200
	Lapangan X	D10 - 150		Lapangan X	D10 - 200
	Lapangan Y	D10 - 150		Lapangan Y	D10 - 200
Plat I	Tumpuan X	D10 - 200			
	Tumpuan Y	D10 - 200			
	Lapangan X	D10 - 200			
	Lapangan Y	D10 - 200			

Tabel 4. 3 Tulangan Pelat Lantai 3

Plat A	Tumpuan X	D10 - 150	Plat L	Tumpuan X	D10 - 200
	Tumpuan Y	D10 - 150		Tumpuan Y	D10 - 200
	Lapangan X	D10 - 150		Lapangan X	D10 - 200
	Lapangan Y	D10 - 150		Lapangan Y	D10 - 200
Plat B	Tumpuan X	D10 - 100	Plat M	Tumpuan X	D10 - 200
	Tumpuan Y	D10 - 100		Tumpuan Y	D10 - 200
	Lapangan X	D10 - 100		Lapangan X	D10 - 200
	Lapangan Y	D10 - 100		Lapangan Y	D10 - 200
Plat C	Tumpuan X	D10 - 200	Plat N	Tumpuan X	D10 - 200
	Tumpuan Y	D10 - 200		Tumpuan Y	D10 - 200
	Lapangan X	D10 - 200		Lapangan X	D10 - 200
	Lapangan Y	D10 - 200		Lapangan Y	D10 - 200
Plat D	Tumpuan X	D10 - 200	Plat O	Tumpuan X	D10 - 200
	Tumpuan Y	D10 - 200		Tumpuan Y	D10 - 200
	Lapangan X	D10 - 200		Lapangan X	D10 - 200

	Lapangan Y	D10 - 200		Lapangan Y	D10 - 200
Plat E	Tumpuan X	D10 - 200	Plat P	Tumpuan X	D10 - 200
	Tumpuan Y	D10 - 200		Tumpuan Y	D10 - 200
	Lapangan X	D10 - 200		Lapangan X	D10 - 200
	Lapangan Y	D10 - 200		Lapangan Y	D10 - 200
Plat F	Tumpuan X	D10 - 200	Plat Q	Tumpuan X	D10 - 200
	Tumpuan Y	D10 - 200		Tumpuan Y	D10 - 200
	Lapangan X	D10 - 200		Lapangan X	D10 - 200
	Lapangan Y	D10 - 200		Lapangan Y	D10 - 200
Plat G	Tumpuan X	D10 - 200	Plat R	Tumpuan X	D10 - 200
	Tumpuan Y	D10 - 200		Tumpuan Y	D10 - 200
	Lapangan X	D10 - 200		Lapangan X	D10 - 200
	Lapangan Y	D10 - 200		Lapangan Y	D10 - 200
Plat H	Tumpuan X	D10 - 200	Plat S	Tumpuan X	D10 - 200
	Tumpuan Y	D10 - 200		Tumpuan Y	D10 - 200
	Lapangan X	D10 - 200		Lapangan X	D10 - 200
	Lapangan Y	D10 - 200		Lapangan Y	D10 - 200
Plat I	Tumpuan X	D10 - 150	Plat T	Tumpuan X	D10 - 200
	Tumpuan Y	D10 - 150		Tumpuan Y	D10 - 200
	Lapangan X	D10 - 150		Lapangan X	D10 - 200
	Lapangan Y	D10 - 150		Lapangan Y	D10 - 200
Plat J	Tumpuan X	D10 - 200	Plat U	Tumpuan X	D10 - 200
	Tumpuan Y	D10 - 200		Tumpuan Y	D10 - 200
	Lapangan X	D10 - 200		Lapangan X	D10 - 200
	Lapangan Y	D10 - 200		Lapangan Y	D10 - 200
Plat K	Tumpuan X	D10 - 200	Plat V	Tumpuan X	D10 - 200
	Tumpuan Y	D10 - 200		Tumpuan Y	D10 - 200

	Lapangan X	D10 - 200		Lapangan X	D10 - 200
	Lapangan Y	D10 - 200		Lapangan Y	D10 - 200

Tabel 4. 4 Tulangan Lantai 4

Plat A	Tumpuan X	D10 - 150	Plat J	Tumpuan X	D10 - 200
	Tumpuan Y	D10 - 150		Tumpuan Y	D10 - 200
	Lapangan X	D10 - 150		Lapangan X	D10 - 200
	Lapangan Y	D10 - 150		Lapangan Y	D10 - 200
Plat B	Tumpuan X	D10 - 200	Plat K	Tumpuan X	D10 - 200
	Tumpuan Y	D10 - 200		Tumpuan Y	D10 - 200
	Lapangan X	D10 - 200		Lapangan X	D10 - 200
	Lapangan Y	D10 - 200		Lapangan Y	D10 - 200
Plat C	Tumpuan X	D10 - 200	Plat L	Tumpuan X	D10 - 200
	Tumpuan Y	D10 - 200		Tumpuan Y	D10 - 200
	Lapangan X	D10 - 200		Lapangan X	D10 - 200
	Lapangan Y	D10 - 200		Lapangan Y	D10 - 200
Plat D	Tumpuan X	D10 - 200	Plat M	Tumpuan X	D10 - 200
	Tumpuan Y	D10 - 200		Tumpuan Y	D10 - 200
	Lapangan X	D10 - 200		Lapangan X	D10 - 200
	Lapangan Y	D10 - 200		Lapangan Y	D10 - 200
Plat E	Tumpuan X	D10 - 200	Plat N	Tumpuan X	D10 - 200
	Tumpuan Y	D10 - 200		Tumpuan Y	D10 - 200
	Lapangan X	D10 - 200		Lapangan X	D10 - 200
	Lapangan Y	D10 - 200		Lapangan Y	D10 - 200
Plat F	Tumpuan X	D10 - 200	Plat O	Tumpuan X	D10 - 200
	Tumpuan Y	D10 - 200		Tumpuan Y	D10 - 200
	Lapangan X	D10 - 200		Lapangan X	D10 - 200

	Lapangan Y	D10 - 200		Lapangan Y	D10 - 200
Plat G	Tumpuan X	D10 - 200	Plat P	Tumpuan X	D10 - 200
	Tumpuan Y	D10 - 200		Tumpuan Y	D10 - 200
	Lapangan X	D10 - 200		Lapangan X	D10 - 200
	Lapangan Y	D10 - 200		Lapangan Y	D10 - 200
Plat H	Tumpuan X	D10 - 200	Plat Q	Tumpuan X	D10 - 200
	Tumpuan Y	D10 - 200		Tumpuan Y	D10 - 200
	Lapangan X	D10 - 200		Lapangan X	D10 - 200
	Lapangan Y	D10 - 200		Lapangan Y	D10 - 200
Plat I	Tumpuan X	D10 - 200			
	Tumpuan Y	D10 - 200			
	Lapangan X	D10 - 200			
	Lapangan Y	D10 - 200			

Tabel 4. 5 Tulangan Pelat Lantai 5

Plat A	Tumpuan X	D10 - 150	Plat J	Tumpuan X	D10 - 200
	Tumpuan Y	D10 - 150		Tumpuan Y	D10 - 200
	Lapangan X	D10 - 150		Lapangan X	D10 - 200
	Lapangan Y	D10 - 150		Lapangan Y	D10 - 200
Plat B	Tumpuan X	D10 - 200	Plat K	Tumpuan X	D10 - 200
	Tumpuan Y	D10 - 200		Tumpuan Y	D10 - 200
	Lapangan X	D10 - 200		Lapangan X	D10 - 200
	Lapangan Y	D10 - 200		Lapangan Y	D10 - 200
Plat C	Tumpuan X	D10 - 200	Plat L	Tumpuan X	D10 - 200
	Tumpuan Y	D10 - 200		Tumpuan Y	D10 - 200
	Lapangan X	D10 - 200		Lapangan X	D10 - 200
	Lapangan Y	D10 - 200		Lapangan Y	D10 - 200
Plat D	Tumpuan X	D10 - 200	Plat M	Tumpuan X	D10 - 200
	Tumpuan Y	D10 - 200		Tumpuan Y	D10 - 200
	Lapangan X	D10 - 200		Lapangan X	D10 - 200
	Lapangan Y	D10 - 200		Lapangan Y	D10 - 200
Plat E	Tumpuan X	D10 - 200	Plat N	Tumpuan X	D10 - 200
	Tumpuan Y	D10 - 200		Tumpuan Y	D10 - 200
	Lapangan X	D10 - 200		Lapangan X	D10 - 200
	Lapangan Y	D10 - 200		Lapangan Y	D10 - 200
Plat F	Tumpuan X	D10 - 200	Plat O	Tumpuan X	D10 - 200
	Tumpuan Y	D10 - 200		Tumpuan Y	D10 - 200
	Lapangan X	D10 - 200		Lapangan X	D10 - 200
	Lapangan Y	D10 - 200		Lapangan Y	D10 - 200
Plat G	Tumpuan X	D10 - 200	Plat P	Tumpuan X	D10 - 200
	Tumpuan Y	D10 - 200		Tumpuan Y	D10 - 200

	Lapangan X	D10 - 200		Lapangan X	D10 - 200
	Lapangan Y	D10 - 200		Lapangan Y	D10 - 200
Plat H	Tumpuan X	D10 - 200	Plat Q	Tumpuan X	D10 - 200
	Tumpuan Y	D10 - 200		Tumpuan Y	D10 - 200
	Lapangan X	D10 - 200		Lapangan X	D10 - 200
	Lapangan Y	D10 - 200		Lapangan Y	D10 - 200
Plat I	Tumpuan X	D10 - 200			
	Tumpuan Y	D10 - 200			
	Lapangan X	D10 - 200			
	Lapangan Y	D10 - 200			

4.2. Data Bangunan

4.2.1 Pondasi Tiang Pancang

Tabel 4. 6 Data Fisik Tiang Pancang

Elemen Pondasi				
No.	Tipe Pondasi	Dimensi (m)		Jumlah Titik
		Diameter	Kedalaman	
1	P1	0.5	14	7
2	P4	0.5	14	4
3	P5	0.5	14	10
4	P6	0.5	14	36
5	P7	0.5	14	28
6	P8	0.5	14	88
7	P9	0.5	14	18
8	P27	0.5	14	27
TOTAL TITIK TIANG PANCANG				218

(Sumber : Data Gambar Struktur Proyek Pembangunan Gedung Administrasi Universitas Pembangunan Jaya)

4.2.2. Pilecap

a. Volume Tulangan

Tabel 4. 7 Data Fisik Tulangan Pilecap

Volume Tulangan Pile Cap							
Diameter	Panjang	Batang	Lonjor	Volume	Berat	Bengkokan	Kaitan
10	684	141	57	0.0171	422.028	66	0
16	72	12	6	0.004608	113.76	24	0
19	108	19	9	0.009747	240.84	38	0
25	31320	3431	2610	4.89375	120582	6862	6824
Total		3603			121397.77		

(Sumber : Data Gambar Struktur Proyek Pembangunan Gedung Administrasi Universitas Pembangunan Jaya)

b. Volume Bekisting

Tabel 4. 8 Data Fisik Bekisting Pilecap

Elemen Pilecap									
No.	Tipe Pilecap	Dimensi (mm)			Luas Perlu Bekisting (m ²)			Jumlah	Total Luas Perlu Bekisting (m ²)
		p	l	t	p x l	p x t x 2	l x t x 2		
1	□ P1	1000	1000	1800	1.00	3.60	3.60	7	57.40
2	□ P4	2500	2500	1800	6.25	9.00	9.00	1	24.25
3	□ P5	2500	3600	1800	9.00	9.00	12.96	2	61.92
4	□ P6	2500	4000	1800	10.00	9.00	14.40	6	200.40
5	○ P7	3600	4000	1800	14.40	12.96	14.40	4	167.04
6	□ P8	3600	4000	1800	14.40	12.96	14.40	11	459.36
7	□ P9	4000	4000	1800	16.00	14.40	14.40	3	134.40
8	□ P27	4000	13000	1800	52.00	14.40	46.80	1	113.20
Total								35	1217.97

(Sumber : Data Gambar Struktur Proyek Pembangunan Gedung Administrasi Universitas Pembangunan Jaya)

c. Volume Beton

Tabel 4. 9 Data Fisik Volume Pilecap

Elemen Pilecap								
No.	Tipe Pilecap	Dimensi (cm)			Volume (m ³)	Volume Tulangan (m ³)	Volume Total (m ³)	Jumlah Pilecap
		p	l	t				
1	□ P1	100	100	180	12.60	0.64	11.96	7
2	□ P4	250	250	180	11.25	0.28	10.97	1
3	□ P5	250	360	180	32.40	0.72	31.68	2
4	□ P6	250	400	180	108.00	2.42	105.58	6
5	○ P7	360	400	180	103.68	1.79	101.89	4
6	□ P8	360	400	180	285.12	5.37	279.75	11
7	□ P9	400	400	180	86.40	1.60	84.80	3
8	□ P27	400	1300	180	93.60	2.63	90.97	1
TOTAL JUMLAH PILECAP					733.05	15.45	717.60	35

(Sumber : Data Gambar Struktur Proyek Pembangunan Gedung Administrasi Universitas Pembangunan Jaya)

4.2.3. Kolom

a. Volume Tulangan

Tabel 4. 10 Data Fisik Tulangan Kolom Lantai Pondasi – Setengah Lantai 1

Pondasi - Set Lt 1							
Diameter	Panjang	Batang	Lonjor	Volume	Berat	Bengkokan	Kaitan
13	2696.636	228	227	0.358075	2804.501	2882	3578
16	917.84	176	77	0.184617	1450.187	176	176
22	339.59	58	29	0.129141	536.5522	58	58
25	1749.6	288	146	0.859179	2764.368	288	288
32	1597.2	240	134	1.285061	2523.576	240	240
Total		990			10079.18		

(Sumber : Data Gambar Struktur Proyek Pembangunan Gedung Administrasi Universitas Pembangunan Jaya)

Tabel 4. 11 Data Fisik Tulangan Kolom Setengah Lantai 1 – Setengah Lantai 2

Set 1 - Set Lt 2							
Diameter	Panjang	Batang	Lonjor	Volume	Berat	Bengkokan	Kaitan
13	12136.474	1098	1015	1.61155	12621.93	8934	10899
16	746.8	176	63	0.150213	1179.944	176	176
22	277.1	58	24	0.105377	437.818	58	58
25	1526.4	288	128	0.749571	2411.712	288	288
32	1344	240	112	1.081344	2123.52	240	240
Total		1860			18774.93		

(Sumber : Data Gambar Struktur Proyek Pembangunan Gedung Administrasi Universitas Pembangunan Jaya)

Tabel 4. 12 Data Fisik Tulangan Kolom Setengah Lantai 2 – Setengah Lantai 3

Set 2 - Set Lt 3							
Diameter	Panjang	Batang	Lonjor	Volume	Berat	Bengkokan	Kaitan
13	10719.904	781	895	1.42345	11148.7	7736	9448
16	259.68	48	22	0.052233	410.2944	48	48
22	427.24	88	36	0.162473	675.0392	88	88
25	1558.08	288	130	0.765129	2461.766	288	288
32	1298.4	240	109	1.044656	2051.472	240	240
Total		1445			16747.27		

(Sumber : Data Gambar Struktur Proyek Pembangunan Gedung Administrasi Universitas Pembangunan Jaya)

Tabel 4. 13 Data Fisik Tulangan Kolom Setengah Lantai 3 – Setengah Lantai 4

Set 3 - Set Lt 4							
Diameter	Panjang	Batang	Lonjor	Volume	Berat	Bengkokan	Kaitan
13	9598.914	754	802	1.274599	9982.871	7292	9209
16	259.68	48	22	0.052233	410.2944	48	48
22	238.04	44	20	0.090523	376.1032	44	44
25	1558.08	288	130	0.765129	2461.766	288	288
32	1298.4	240	109	1.044656	2051.472	240	240
Total		1374			15282.51		

(Sumber : Data Gambar Struktur Proyek Pembangunan Gedung Administrasi Universitas Pembangunan Jaya)

Tabel 4. 14 Data Fisik Tulangan Kolom Setengah Lantai 4 – Lantai 5

Set Lt 4 - Lt 5							
Diameter	Panjang	Batang	Lonjor	Volume	Berat	Bengkokan	Kaitan
13	4292.764	382	359	0.570018	4464.475	3480	4560
16	189.504	48	16	0.038117	299.4163	48	48
22	567.84	140	48	0.215941	897.1872	140	140
25	1183.68	288	99	0.581271	1870.214	288	288
32	1016.64	240	85	0.817959	1606.291	240	240
Total		1098			9137.584		

(Sumber : Data Gambar Struktur Proyek Pembangunan Gedung Administrasi Universitas Pembangunan Jaya)

Tabel 4. 15 Volume Tulangan Semua Kolom

Kolom	Volume (m3)
Pondasi - Set Lt 1	7.72024626
Set 1 - Set Lt 2	18.0945004
Set 2 - Set Lt 3	15.7885741
Set 3 - Set Lt 4	13.4402547
Set Lt 4 - Lt 5	15.4908712

(Sumber : Data Gambar Struktur Proyek Pembangunan Gedung Administrasi Universitas Pembangunan Jaya)

b. Volume Bekisting

Tabel 4. 16 Data Fisik Bekisting Kolom Lantai Pondasi

Kolom Lantai Pondasi								
No.	Tipe Kolom	Dimensi (mm)			Luas Perlu Bekisting (m2)		Jumlah	Total Luas Perlu Bekisting (m2)
		b	h	L	b x L x 2	h x L x 2		
1	K1	600	600	1525	1.83	1.83	16	58.56
2	K2	400	900	1525	1.22	2.75	12	47.58
3	K3	400	###	1525	1.22	3.05	2	8.54
4	K4	300	600	1525	0.92	1.83	1	2.75
5	K5	400	400	1525	1.22	1.22	1	2.44
6	K7	300	700	1525	0.92	2.14	5	15.25
7	K8	400	800	1525	1.22	2.44	2	7.32
Total							39	142.44

(Sumber : Data Gambar Struktur Proyek Pembangunan Gedung Administrasi Universitas Pembangunan Jaya)

Tabel 4. 17 Data Fisik Bekisting Kolom Lantai 1

Kolom Lantai 1								
No.	Tipe Kolom	Dimensi (mm)			Luas Perlu Bekisting (m ²)		Jumlah	Total Luas Perlu Bekisting (m ²)
		b	h	L	b x L x 2	h x L x 2		
1	K1	600	600	3500	4.20	4.20	16	134.40
2	K2	400	900	3500	2.80	6.30	12	109.20
3	K3	400	900	3500	2.80	6.30	2	18.20
4	K4	300	600	3500	2.10	4.20	1	6.30
5	K5	400	400	3500	2.80	2.80	1	5.60
6	K7	300	700	3500	2.10	4.90	5	35.00
7	K8	400	800	3500	2.80	5.60	2	16.80
Total							39	325.50

(Sumber : Data Gambar Struktur Proyek Pembangunan Gedung Administrasi Universitas Pembangunan Jaya)

Tabel 4. 18 Data Fisik Bekisting Kolom Lantai 2

Kolom Lantai 2								
No.	Tipe Kolom	Dimensi (mm)			Luas Perlu Bekisting (m ²)		Jumlah	Total Luas Perlu Bekisting (m ²)
		b	h	L	b x L x 2	h x L x 2		
1	K1	600	600	3500	4.20	4.20	16	134.40
2	K2	400	900	3500	2.80	6.30	12	109.20
3	K3	400	900	3500	2.80	6.30	2	18.20
4	K6	400	400	3500	2.80	2.80	2	11.20
5	K7	300	700	3500	2.10	4.90	2	14.00
Total							34	287.00

(Sumber : Data Gambar Struktur Proyek Pembangunan Gedung Administrasi Universitas Pembangunan Jaya)

Tabel 4. 19 Data Fisik Bekisting Kolom Lantai 3

Kolom Lantai 3								
No.	Tipe Kolom	Dimensi (mm)			Luas Perlu Bekisting (m ²)		Jumlah	Total Luas Perlu Bekisting (m ²)
		b	h	L	b x L x 2	h x L x 2		
1	K1	600	600	3500	4.20	4.20	16	134.40
2	K2	400	900	3500	2.80	6.30	12	109.20
3	K3	400	900	3500	2.80	6.30	2	18.20
4	K7	300	700	3500	2.10	4.90	2	14.00
Total							32	275.80

(Sumber : Data Gambar Struktur Proyek Pembangunan Gedung Administrasi Universitas Pembangunan Jaya)

Tabel 4. 20 Data Fisik Bekisting Kolom Lantai 4

Kolom Lantai 4								
No.	Tipe Kolom	Dimensi (mm)			Luas Perlu Bekisting (m ²)		Jumlah	Total Luas Perlu Bekisting (m ²)
		b	h	L	b x L x 2	h x L x 2		
1	K1	500	500	3500	3.50	3.50	16	112.00
2	K2	400	800	3500	2.80	5.60	12	100.80
3	K3	400	900	3500	2.80	6.30	2	18.20
4	K7	300	700	3500	2.10	4.90	2	14.00
5	K9	300	500	3500	2.10	3.50	6	33.60
Total							38	278.60

(Sumber : Data Gambar Struktur Proyek Pembangunan Gedung Administrasi Universitas Pembangunan Jaya)

Tabel 4. 21 Data Fisik Bekisting Kolom Lantai 5

Kolom Lantai 5								
No.	Tipe Kolom	Dimensi (mm)			Luas Perlu Bekisting (m ²)		Jumlah	Total Luas Perlu Bekisting (m ²)
		b	h	L	b x L x 2	h x L x 2		
1	K1	500	500	3500	3.50	3.50	16	112.00
2	K2	400	800	3500	2.80	5.60	12	100.80
3	K3	400	900	3500	2.80	6.30	2	18.20
4	K7	300	700	3500	2.10	4.90	2	14.00
5	K9	300	500	3500	2.10	3.50	6	33.60
Total							38	278.60

(Sumber : Data Gambar Struktur Proyek Pembangunan Gedung Administrasi Universitas Pembangunan Jaya)

c. Volume Beton

Tabel 4. 22 Data Fisik Volume Kolom Lantai Pondasi

Elemen Kolom Lantai Pondasi								
No.	Tipe Kolom	Dimensi (mm)			Jumlah	Volume (m ³)	Volume Tulangan (m ³)	Volume Total (m ³)
		b	h	L				
1	K1	600	600	1525	16	8.78	1.70	7.08
2	K2	400	900	1525	12	6.59	1.64	4.94
3	K3	400	1000	1525	2	1.22	1.86	-0.64
4	K4	300	600	1525	1	0.27	0.22	0.05
5	K5	400	400	1525	1	0.24	1.07	-0.83
6	K7	300	700	1525	5	1.60	0.27	1.33
7	K8	400	800	1525	2	0.98	0.95	0.03
Total					39	19.69	7.72	11.97

(Sumber : Data Gambar Struktur Proyek Pembangunan Gedung Administrasi Universitas Pembangunan Jaya)

Tabel 4. 23 Data Fisik Volume Kolom Lantai 1

Elemen Kolom Lantai 1								
No.	Tipe Kolom	Dimensi (mm)			Jumlah	Volume (m3)	Volume Tulangan (m3)	Volume Total (m3)
		b	h	L				
1	K1	600	600	3500	16	20.16	3.70	16.46
2	K2	400	900	3500	12	15.12	6.20	8.92
3	K3	400	900	3500	2	2.52	2.41	0.11
4	K4	300	600	3500	1	0.63	1.09	-0.46
5	K5	400	400	3500	1	0.56	2.33	-1.77
6	K7	300	700	3500	5	3.68	1.22	2.46
7	K8	400	800	3500	2	2.24	1.14	1.10
Total					39	44.91	18.09	26.81

(Sumber : Data Gambar Struktur Proyek Pembangunan Gedung Administrasi Universitas Pembangunan Jaya)

Tabel 4. 24 Data Fisik Volume Kolom Lantai 2

Elemen Kolom Lantai 2								
No.	Tipe Kolom	Dimensi (mm)			Jumlah	Volume (m3)	Volume Tulangan (m3)	Volume Total (m3)
		b	h	L				
1	K1	600	600	3500	16	20.16	3.70	16.46
2	K2	400	900	3500	12	15.12	6.20	8.92
3	K3	400	900	3500	2	2.52	2.41	0.11
4	K6	400	400	3500	2	1.12	2.35	-1.23
5	K7	300	700	3500	2	1.47	1.13	0.34
Total					34	40.39	15.79	24.60

(Sumber : Data Gambar Struktur Proyek Pembangunan Gedung Administrasi Universitas Pembangunan Jaya)

Tabel 4. 25 Data Fisik Volume Kolom Lantai 3

Elemen Kolom Lantai 3								
No.	Tipe Kolom	Dimensi (mm)			Jumlah	Volume (m3)	Volume Tulangan (m3)	Volume Total (m3)
		b	h	L				
1	K1	600	600	3500	16	20.16	3.70	16.46
2	K2	400	900	3500	12	15.12	6.20	8.92
3	K3	400	900	3500	2	2.52	2.41	0.11
4	K7	300	700	3500	2	1.47	1.13	0.34
Total					32	39.27	13.44	25.83

(Sumber : Data Gambar Struktur Proyek Pembangunan Gedung Administrasi Universitas Pembangunan Jaya)

Tabel 4. 26 Data Fisik Volume Kolom Lantai 4

Elemen Kolom Lantai 4								
No.	Tipe Kolom	Dimensi (mm)			Jumlah	Volume (m3)	Volume Tulangan (m3)	Volume Total (m3)
		b	h	L				
1	K1	500	500	3500	16	14.00	3.40	10.60
2	K2	400	800	3500	12	13.44	6.13	7.31
3	K3	400	900	3500	2	2.52	2.41	0.11
4	K7	300	700	3500	2	1.47	1.13	0.34
5	K9	300	500	3500	6	3.15	2.43	0.72
Total					38	34.58	15.49	19.09

(Sumber : Data Gambar Struktur Proyek Pembangunan Gedung Administrasi Universitas Pembangunan Jaya)

Tabel 4. 27 Data Fisik Volume Kolom Lantai 5

Elemen Kolom Lantai 5								
No.	Tipe Kolom	Dimensi (mm)			Jumlah	Volume (m3)	Volume Tulangan (m3)	Volume Total (m3)
		b	h	L				
1	K1	500	500	3500	16	14.00	3.40	10.60
2	K2	400	800	3500	12	13.44	6.13	7.31
3	K3	400	900	3500	2	2.52	2.41	0.11
4	K7	300	700	3500	2	1.47	1.13	0.34
5	K9	300	500	3500	6	3.15	2.43	0.72
Total					38	34.58	15.49	19.09

(Sumber : Data Gambar Struktur Proyek Pembangunan Gedung Administrasi Universitas Pembangunan Jaya)

4.2.4. Balok

a. Volume Tulangan

Tabel 4. 28 Data Fisik Tulangan Balok Lantai 1

Lantai 1							
Diameter	Panjang	Batang	Lonjor	Volume	Berat	Bengkokan	Kaitan
10	2604.34	657	222	0.204627	1606.878	3939	3350
13	13304.36	1986	1114	1.766629	13836.53	14928	14962
16	6991.314	931	584	1.406253	11046.28	5269	5388
19	165.6	40	20	0.046971	369.288	18	22
22	271.585	34	176	0.10328	809.3233	24	38
25	5787.4	861	324	2.842027	22281.49	401	846
Total		4509			49949.79		

(Sumber : Data Gambar Struktur Proyek Pembangunan Gedung Administrasi Universitas Pembangunan Jaya)

Tabel 4. 29 Data Fisik Tulangan Balok Lantai 2

Lantai 2							
Diameter	Panjang	Batang	Lonjor	Volume	Berat	Bengkokan	Kaitan
10	9847.23	4794	828	0.773711	9742.753	13533	15660
13	5197.428	1796	436	0.690144	6238.892	3222	4048
16	806.63	144	68	0.162248	1274.475	94	106
19	1357.49	234	114	0.461044	3617.018	180	264
22	2440.785	376	204	1.025716	8039.37	336	451
25	55.78	9	12	0.021212	214.753	9	11
32	79.885	10	7	0.064273	238.0573	8	12
Total		7363			29365.32		

(Sumber : Data Gambar Struktur Proyek Pembangunan Gedung Administrasi Universitas Pembangunan Jaya)

Tabel 4. 30 Data Fisik Tulangan Balok Lantai 3

Lantai 3							
Diameter	Panjang	Batang	Lonjor	Volume	Berat	Bengkokan	Kaitan
10	2205.38	421	187	0.17328	1360.719	3372	2592
13	16451.87	2261	1377	2.184573	17109.94	18885	22286
16	654.976	150	56	0.131744	1034.862	492	512
19	120.52	17	10	0.034185	268.7596	15	23
22	409.065	97	34	0.155562	1281.584	25	58
25	4299.84	628	358	2.111529	16554.38	346	599
Total		3574			37610.25		

(Sumber : Data Gambar Struktur Proyek Pembangunan Gedung Administrasi Universitas Pembangunan Jaya)

Tabel 4. 31 Data Fisik Tulangan Balok Lantai 4

Lantai 4							
Diameter	Panjang	Batang	Lonjor	Volume	Berat	Bengkokan	Kaitan
10	1702.952	666	145	0.133803	1050.721	4257	3094
13	13044.74	1935	1094	1.732155	13566.53	14067	14034
16	2373.36	291	198	0.477384	3749.909	1385	1856
19	80.96	28	7	0.022964	180.5408	26	8
22	727.57	124	61	0.276684	2233.182	93	171
25	2503.995	360	209	1.22964	9640.381	203	311
32	1032.96	131	86	0.83109	6517.978	64	94
Total		3535			36939.24		

(Sumber : Data Gambar Struktur Proyek Pembangunan Gedung Administrasi Universitas Pembangunan Jaya)

Tabel 4. 32 Data Fisik Tulangan Balok Lantai 5

Lantai 5							
Diameter	Panjang	Batang	Lonjor	Volume	Berat	Bengkokan	Kaitan
10	1702.952	666	145.357	0.133803	1050.721	4257	3094
13	13044.74	1935	1093.83	1.732155	13566.53	14067	14034
16	2373.36	291	197.808	0.477384	3749.909	1385	1856
19	80.96	28	6.74667	0.022964	180.5408	26	8
22	727.57	124	60.6308	0.276684	2233.182	93	171
25	2503.995	360	208.666	1.22964	9640.381	203	311
32	1032.96	131	86.08	0.83109	6517.978	64	94
Total		3535			36939.24		

(Sumber : Data Gambar Struktur Proyek Pembangunan Gedung
Administrasi Universitas Pembangunan Jaya)

b. Volume Bekisting

Tabel 4. 33 Data Fisik Bekisting Balok Lantai 1

Balok Lantai 1									
No.	Tipe Balok	Dimensi (mm)			Jumlah	Luas Perlu Bekisting (m ²)			Total Luas Perlu Bekisting (m ²)
		b	h	L		b x L	h x L	h x L	
1	G1	400	800	9000	1	3.60	7.20	7.20	18.00
2	G2	300	700	9000	11	2.70	6.30	6.30	168.30
		300	700	7500	2	2.25	5.25	5.25	25.50
3	G3	400	600	7500	2	3.00	4.50	4.50	24.00
4	G4	400	500	5000	1	2.00	2.50	2.50	7.00
5	G5	350	600	3700	1	1.30	2.22	2.22	5.74
6	G6	300	600	7500	20	2.25	4.50	4.50	225.00
7	G7	400	700	9000	1	3.60	6.30	6.30	16.20
8	G8	300	500	5000	5	1.50	2.50	2.50	32.50
9	G10	400	600	1000	2	0.40	0.60	0.60	3.20
10	G11	300	500	2000	2	0.60	1.00	1.00	5.20
11	G15	400	700	7500	1	3.00	5.25	5.25	13.50
12	G16	400	800	9000	2	3.60	7.20	7.20	36.00
13	GK1	250	400	2000	5	0.50	0.80	0.80	10.50
14	B1	300	500	8000	2	2.40	4.00	4.00	20.80
		300	500	7500	2	2.25	3.75	3.75	19.50
15	BK1	250	500	2000	6	0.50	1.00	1.00	15.00
16	B2	300	600	7500	1	2.25	4.50	4.50	11.25
17	B3	300	500	7500	8	2.25	3.75	3.75	78.00
		300	500	9000	9	2.70	4.50	4.50	105.30
		300	500	3250	3	0.98	1.63	1.63	12.68
		300	500	3750	1	1.13	1.88	1.88	4.88
		300	500	4500	1	1.35	2.25	2.25	5.85
18	B4	200	400	2600	3	0.52	1.04	1.04	7.80
		200	400	3250	2	0.65	1.30	1.30	6.50
20	B5	250	400	3750	8	0.94	1.50	1.50	31.50
		250	400	3000	4	0.75	1.20	1.20	12.60
		250	400	4250	1	1.06	1.70	1.70	4.46
		250	400	4500	1	1.13	1.80	1.80	4.73
		250	400	2225	1	0.56	0.89	0.89	2.34
21	B6	300	500	5000	5	1.50	2.50	2.50	32.50
23	B8	300	600	7500	2	2.25	4.50	4.50	22.50
Total									988.81

(Sumber : Data Gambar Struktur Proyek Pembangunan Gedung Administrasi Universitas Pembangunan Jaya)

Tabel 4. 34 Data Fisik Bekisting Balok Lantai 2

Balok Lantai 2									
No.	Tipe Balok	Dimensi (mm)			Jumlah	Luas Perlu Bekisting (m ²)			Total Luas Perlu Bekisting (m ²)
		b	h	L		b x L	h x L	h x L	
1	G1	400	800	9000	1	3.60	7.20	7.20	18.00
2	G2	300	700	9000	4	2.70	6.30	6.30	61.20
		300	700	6500	1	1.95	4.55	4.55	11.05
3	G4	400	500	5000	1	2.00	2.50	2.50	7.00
4	G5	350	600	2500	1	0.88	1.50	1.50	3.88
5	G6	300	600	7500	14	2.25	4.50	4.50	157.50
6	G7	400	700	9000	3	3.60	6.30	6.30	48.60
7	G8	300	500	5000	4	1.50	2.50	2.50	26.00
8	G9	500	600	7500	2	3.75	4.50	4.50	25.50
9	G10	400	600	1000	2	0.40	0.60	0.60	3.20
10	G11	300	500	2000	2	0.60	1.00	1.00	5.20
11	G15	400	700	7500	1	3.00	5.25	5.25	13.50
12	G16	400	800	9000	2	3.60	7.20	7.20	36.00
13	G20	400	600	5500	1	2.20	3.30	3.30	8.80
12	B1	300	500	3500	1	1.05	1.75	1.75	4.55
		300	500	7500	3	2.25	3.75	3.75	29.25
13	B2	300	600	7500	1	2.25	4.50	4.50	11.25
		300	600	2000	1	0.60	1.20	1.20	3.00
		300	500	7500	8	2.25	3.75	3.75	78.00
14	B3	300	500	9000	9	2.70	4.50	4.50	105.30
		300	500	3250	3	0.98	1.63	1.63	12.68
		300	500	3750	1	1.13	1.88	1.88	4.88
		300	500	4500	1	1.35	2.25	2.25	5.85
		200	400	2600	3	0.52	1.04	1.04	7.80
15	B4	200	400	3250	2	0.65	1.30	1.30	6.50
		250	400	2000	1	0.50	0.80	0.80	2.10
16	B5	250	400	3000	2	0.75	1.20	1.20	6.30
		250	400	4500	2	1.13	1.80	1.80	9.45
		300	500	5000	4	1.50	2.50	2.50	26.00
17	B6	300	500	6500	1	1.95	3.25	3.25	8.45
		300	500	4000	1	1.20	2.00	2.00	5.20
18	B7	400	600	7500	1	3.00	4.50	4.50	12.00
19	B8	300	500	7500	1	2.25	3.75	3.75	9.75
20	BK2	300	600	3750	1	1.13	2.25	2.25	5.63
21	BK3	400	600	5000	2	2.00	3.00	3.00	16.00
		400	600	6250	2	2.50	3.75	3.75	20.00
Total									815.35

(Sumber : Data Gambar Struktur Proyek Pembangunan Gedung Administrasi Universitas Pembangunan Jaya)

Tabel 4. 35 Data Fisik Bekisting Balok Lantai 3

Balok Lantai 3									
No.	Tipe Balok	Dimensi (mm)			Jumlah	Luas Perlu Bekisting (m ²)			Total Luas Perlu Bekisting (m ²)
		b	h	L		b x L	h x L	h x L	
1	G1	400	800	9000	1	3.60	7.20	7.20	18.00
2	G2	300	700	9000	7	2.70	6.30	6.30	107.10
		300	700	7500	2	2.25	5.25	5.25	25.50
3	G3	400	600	7500	3	3.00	4.50	4.50	36.00
4	G4	400	500	5000	1	2.00	2.50	2.50	7.00
5	G6	300	600	7500	19	2.25	4.50	4.50	213.75
6	G7	400	700	9000	3	3.60	6.30	6.30	48.60
7	G8	300	500	5000	5	1.50	2.50	2.50	32.50
8	G10	400	600	1000	2	0.40	0.60	0.60	3.20
9	G5	350	600	3500	1	1.23	2.10	2.10	5.43
10	G11	300	500	2000	2	0.60	1.00	1.00	5.20
11	G15	400	700	7500	1	3.00	5.25	5.25	13.50
12	G16	400	800	9000	2	3.60	7.20	7.20	36.00
13	B1	300	500	9000	8	2.70	4.50	4.50	93.60
		300	500	7500	12	2.25	3.75	3.75	117.00
14	B2	300	600	7500	1	2.25	4.50	4.50	11.25
15	B3	300	500	3200	3	0.96	1.60	1.60	12.48
		300	500	4500	1	1.35	2.25	2.25	5.85
16	B4	200	400	2750	1	0.55	1.10	1.10	2.75
		200	400	2000	1	0.40	0.80	0.80	2.00
		200	400	3200	3	0.64	1.28	1.28	9.60
		200	400	2500	4	0.50	1.00	1.00	10.00
		200	400	3750	1	0.75	1.50	1.50	3.75
17	B5	250	400	3000	2	0.75	1.20	1.20	6.30
		250	400	4500	1	1.13	1.80	1.80	4.73
18	B6	300	500	5000	6	1.50	2.50	2.50	39.00
19	B8	300	600	7500	2	2.25	4.50	4.50	22.50
20	B9	400	500	7500	2	3.00	3.75	3.75	21.00
		400	500	9000	4	3.60	4.50	4.50	50.40
Total									963.98

(Sumber : Data Gambar Struktur Proyek Pembangunan Gedung Administrasi Universitas Pembangunan Jaya)

Tabel 4. 36 Data Fisik Bekisting Balok Lantai 4

Balok Lantai 4									
No.	Tipe Balok	Dimensi (mm)				Luas Perlu Bekisting (m ²)			Total Luas Perlu Bekisting (m ²)
		b	h	L		b x L	h x L	h x L	
1	G1	400	800	9000	1	3.60	7.20	7.20	18.00
2	G2	300	700	6725	2	2.02	4.71	4.71	22.87
		300	700	9000	3	2.70	6.30	6.30	45.90
3	G3	400	600	7500	2	3.00	4.50	4.50	24.00
4	G5	350	600	3500	1	1.23	2.10	2.10	5.43
5	G6	300	600	7500	20	2.25	4.50	4.50	225.00
6	G6A	300	600	5000	1	1.50	3.00	3.00	7.50
7	G7	400	700	9000	1	3.60	6.30	6.30	16.20
8	G10	400	600	1000	2	0.40	0.60	0.60	3.20
9	G11	300	500	2000	2	0.60	1.00	1.00	5.20
10	G13	400	900	9000	5	3.60	8.10	8.10	99.00
11	G14	300	900	9000	1	2.70	8.10	8.10	18.90
12	G15	400	700	7500	1	3.00	5.25	5.25	13.50
13	G16	400	800	9000	2	3.60	7.20	7.20	36.00
14	G17	400	600	5000	5	2.00	3.00	3.00	40.00
15	B1	300	500	7500	7	2.25	3.75	3.75	68.25
		300	500	9000	10	2.70	4.50	4.50	117.00
17	B2	300	600	7500	1	2.25	4.50	4.50	11.25
18	B3	300	500	3200	3	0.96	1.60	1.60	12.48
		300	500	4500	1	1.35	2.25	2.25	5.85
19	B4	200	400	2750	1	0.55	1.10	1.10	2.75
		200	400	2000	1	0.40	0.80	0.80	2.00
		200	400	3200	3	0.64	1.28	1.28	9.60
		200	400	2500	4	0.50	1.00	1.00	10.00
		200	400	3750	1	0.75	1.50	1.50	3.75
20	B5	250	400	4500	1	1.13	1.80	1.80	4.73
		250	400	3000	3	0.75	1.20	1.20	9.45
		250	400	2000	1	0.50	0.80	0.80	2.10
21	B6	300	500	5000	5	1.50	2.50	2.50	32.50
		300	500	7500	5	2.25	3.75	3.75	48.75
22	B8	300	600	7500	2	2.25	4.50	4.50	22.50
23	B10	700	500	7500	5	5.25	3.75	3.75	63.75
24	B13	500	500	7500	5	3.75	3.75	3.75	56.25
Total									1063.65

(Sumber : Data Gambar Struktur Proyek Pembangunan Gedung
Administrasi Universitas Pembangunan Jaya)

Tabel 4. 37 Data Fisik Bekisting Balok Lantai 5

Balok Lantai 5									
No.	Tipe Balok	Dimensi (mm)				Luas Perlu Bekisting (m ²)			Total Luas Perlu Bekisting (m ²)
		b	h	L		b x L	h x L	h x L	
1	G1	400	800	9000	1	3.60	7.20	7.20	18.00
2	G2	300	700	6725	2	2.02	4.71	4.71	22.87
		300	700	9000	3	2.70	6.30	6.30	45.90
3	G3	400	600	7500	2	3.00	4.50	4.50	24.00
4	G5	350	600	3500	1	1.23	2.10	2.10	5.43
5	G6	300	600	7500	20	2.25	4.50	4.50	225.00
6	G6A	300	600	5000	1	1.50	3.00	3.00	7.50
7	G7	400	700	9000	1	3.60	6.30	6.30	16.20
8	G10	400	600	1000	2	0.40	0.60	0.60	3.20
9	G11	300	500	2000	2	0.60	1.00	1.00	5.20
10	G13	400	900	9000	5	3.60	8.10	8.10	99.00
11	G14	300	900	9000	1	2.70	8.10	8.10	18.90
12	G15	400	700	7500	1	3.00	5.25	5.25	13.50
13	G16	400	800	9000	2	3.60	7.20	7.20	36.00
14	G17	400	600	5000	5	2.00	3.00	3.00	40.00
15	B1	300	500	7500	7	2.25	3.75	3.75	68.25
		300	500	9000	10	2.70	4.50	4.50	117.00
17	B2	300	600	7500	1	2.25	4.50	4.50	11.25
18	B3	300	500	3200	3	0.96	1.60	1.60	12.48
		300	500	4500	1	1.35	2.25	2.25	5.85
19	B4	200	400	2750	1	0.55	1.10	1.10	2.75
		200	400	2000	1	0.40	0.80	0.80	2.00
		200	400	3200	3	0.64	1.28	1.28	9.60
		200	400	2500	4	0.50	1.00	1.00	10.00
		200	400	3750	1	0.75	1.50	1.50	3.75
20	B5	250	400	4500	1	1.13	1.80	1.80	4.73
		250	400	3000	3	0.75	1.20	1.20	9.45
		250	400	2000	1	0.50	0.80	0.80	2.10
21	B6	300	500	5000	5	1.50	2.50	2.50	32.50
		300	500	7500	5	2.25	3.75	3.75	48.75
22	B8	300	600	7500	2	2.25	4.50	4.50	22.50
23	B10	700	500	7500	5	5.25	3.75	3.75	63.75
24	B13	500	500	7500	5	3.75	3.75	3.75	56.25
Total									1063.65

(Sumber : Data Gambar Struktur Proyek Pembangunan Gedung Administrasi Universitas Pembangunan Jaya)

c. Volume Beton

Tabel 4. 38 Data Fisik Volume Balok Lantai 1

Elemen Balok Lantai 1							
No.	Tipe Balok	Dimensi (mm)			Jumlah	Volume Tulangan (m3)	Volume Total (m3)
		b	h	L			
1	G1	400	800	9000	1	0.111955277	2.77
2	G2	300	700	9000	11	1.808987438	22.13
		300	700	7500	2		
3	G3	400	600	7500	2	0.165253954	3.43
4	G4	400	500	5000	1	0.063483546	0.94
5	G5	350	600	3700	1	0.017477491	0.76
6	G6	300	600	7500	20	1.378882214	25.62
7	G7	400	700	9000	1	0.096839539	2.42
8	G8	300	500	5000	5	0.079882126	3.67
9	G10	400	600	1000	2	0.017317866	0.46
10	G11	300	500	2000	2	0.017755886	0.58
11	G15	400	700	7500	1	0.053278742	2.05
12	G16	400	800	9000	2	0.21252127	5.55
13	GK1	250	400	2000	5	0.063129314	0.94
14	B1	300	500	8000	2	0.212118203	4.44
		300	500	7500	2		
15	BK1	250	500	2000	6	0.066179528	1.43
16	B2	300	600	7500	1	0.040705673	1.31
17	B3	300	500	7500	8	1.499854483	22.35
		300	500	9000	9		
		300	500	3250	3		
		300	500	3750	1		
		300	500	4500	1		
18	B4	200	400	2600	3	0.0403689	1.10
		200	400	3250	2		
20	B5	250	400	3750	8	0.207428611	5.09
		250	400	3000	4		
		250	400	4250	1		
		250	400	4500	1		
		250	400	2225	1		
21	B6	300	500	5000	5	0.136380051	3.61
23	B8	300	600	7500	2	0.089207599	2.61
Total					116		113.27

(Sumber : Data Gambar Struktur Proyek Pembangunan Gedung Administrasi Universitas Pembangunan Jaya)

Tabel 4. 39 Data Fisik Volume Balok Lantai 2

Elemen Balok Lantai 2							
No.	Tipe Balok	Dimensi (mm)			Jumlah	Volume Tulangan (m3)	Volume Total (m3)
		b	h	L			
1	G1	400	800	9000	1	0.117286095	2.76
2	G2	300	700	9000	4	0.346614166	8.58
		300	700	6500	1		
3	G4	400	500	5000	1	0.051098951	0.95
4	G5	350	600	2500	1	0.030707977	0.49
5	G6	300	600	7500	14	0.844291894	18.06
6	G7	400	700	9000	3	0.274665456	7.29
7	G8	300	500	5000	4	0.065474169	2.93
8	G9	500	600	7500	2	0.151785417	4.35
9	G10	400	600	1000	2	0.048757909	0.43
10	G11	300	500	2000	2	0.014518743	0.59
11	G15	400	700	7500	1	0.040501403	2.06
12	G16	400	800	9000	2	0.208102037	5.55
13	G20	400	600	5500	1	0.067314426	1.25
12	B1	300	500	3500	1	0.15648952	3.74
		300	500	7500	3		
13	B2	300	600	7500	1	0.037874784	1.67
		300	600	2000	1		
14	B3	300	500	7500	8	0.822881479	23.03
		300	500	9000	9		
		300	500	3250	3		
		300	500	3750	1		
		300	500	4500	1		
15	B4	200	400	2600	3	0.04857853	1.10
		200	400	3250	2		
16	B5	250	400	2000	1	0.060437096	1.64
		250	400	3000	2		
		250	400	4500	2		
17	B6	300	500	5000	4	0.14704756	4.43
		300	500	6500	1		
		300	500	4000	1		
18	B7	400	600	7500	1	0.054106376	1.75
19	B8	300	500	7500	1	0.054163151	1.07
20	BK2	300	600	3750	1	0.030283314	0.64
21	BK3	400	600	5000	2	0.171858767	5.23
		400	600	6250	2		
Total					90.00		99.58

(Sumber : Data Gambar Struktur Proyek Pembangunan Gedung Administrasi Universitas Pembangunan Jaya)

Tabel 4. 40 Data Fisik Volume Balok Lantai 3

Elemen Balok Lantai 3							
No.	Tipe Balok	Dimensi (mm)			Jumlah	Volume Tulangan (m3)	Volume Total (m3)
		b	h	L			
1	G1	400	800	9000	1	0.106798232	2.77
2	G2	300	700	9000	7	0.746711598	15.63
		300	700	7500	2		
3	G3	400	600	7500	3	0.181123225	5.22
4	G4	400	500	5000	1	0.040923028	0.96
5	G6	300	600	7500	19	1.658855578	23.99
6	G7	400	700	9000	3	0.286914856	7.27
7	G8	300	500	5000	5	0.195450593	3.55
8	G10	400	600	1000	2	0.053550389	0.43
9	G5	350	600	3500	1	0.02413059	0.71
10	G11	300	500	2000	2	0.039662229	0.56
11	G15	400	700	7500	1	0.086897162	2.01
12	G16	400	800	9000	2	0.215691564	5.54
13	B1	300	500	9000	8	1.053251736	23.25
		300	500	7500	12		
14	B2	300	600	7500	1	0.039342286	1.31
15	B3	300	500	3200	3	0.323198499	1.79
		300	500	4500	1		
16	B4	200	400	2750	1	0.071773491	2.18
		200	400	2000	1		
		200	400	3200	3		
		200	400	2500	4		
		200	400	3750	1		
17	B5	250	400	3000	2	0.117584201	0.93
		250	400	4500	1		
18	B6	300	500	5000	6	0.146023601	4.35
19	B8	300	600	7500	2	0.150237359	2.55
20	B9	400	500	7500	2	0.327518702	9.87
		400	500	9000	4		
Total					101.00	5.87	114.89

(Sumber : Data Gambar Struktur Proyek Pembangunan Gedung Administrasi Universitas Pembangunan Jaya)

Tabel 4. 41 Data Fisik Volume Balok Lantai 4

Elemen Balok Lantai 4							
No.	Tipe Balok	Dimensi (mm)			Jumlah	Volume Tulangan (m3)	Volume Total (m3)
		b	h	L			
1	G1	400	800	9000	1	0.124644129	2.76
2	G2	300	700	6725	2	0.390129408	8.10
		300	700	9000	3		
3	G3	400	600	7500	2	0.177744644	3.42
4	G5	350	600	3500	1	0.027697084	0.71
5	G6	300	600	7500	20	1.249002912	25.75
6	G6A	300	600	5000	1	0.034839011	0.87
7	G7	400	700	9000	1	0.11569457	2.40
8	G10	400	600	1000	2	0.066521934	0.41
9	G11	300	500	2000	2	0.032582377	0.57
10	G13	400	900	9000	5	0.852777326	15.35
11	G14	300	900	9000	1	0.08675691	2.34
12	G15	400	700	7500	1	0.068540658	2.03
13	G16	400	800	9000	2	0.184635943	5.58
14	G17	400	600	5000	5	0.643215446	5.36
15	B1	300	500	7500	7	1.079708979	20.30
		300	500	9000	10		
16	B2	300	600	7500	1	0.04379892	1.31
17	B3	300	500	3200	3	0.114623364	2.00
		300	500	4500	1		
18	B4	200	400	2750	1	0.061888451	2.19
		200	400	2000	1		
		200	400	3200	3		
		200	400	2500	4		
		200	400	3750	1		
19	B5	250	400	4500	1	0.061519543	1.49
		250	400	3000	3		
		250	400	2000	1		
20	B6	300	500	5000	5	0.199490029	9.18
		300	500	7500	5		
21	B8	300	600	7500	2	0.075932595	2.62
22	B10	700	500	7500	5	0.238692883	12.89
23	B13	500	500	7500	5	0.274843463	9.10
Total					108.00	6.21	136.71

(Sumber : Data Gambar Struktur Proyek Pembangunan Gedung Administrasi Universitas Pembangunan Jaya)

Tabel 4. 42 Data Fisik Volume Balok Lantai 5

Elemen Balok Lantai 5							
No.	Tipe Balok	Dimensi (mm)			Jumlah	Volume Tulangan (m3)	Volume Total (m3)
		b	h	L			
1	G1	400	800	9000	1	0.124644129	2.76
2	G2	300	700	6725	2	0.390129408	8.10
		300	700	9000	3		
3	G3	400	600	7500	2	0.177744644	3.42
4	G5	350	600	3500	1	0.027697084	0.71
5	G6	300	600	7500	20	1.249002912	25.75
6	G6A	300	600	5000	1	0.034839011	0.87
7	G7	400	700	9000	1	0.11569457	2.40
8	G10	400	600	1000	2	0.066521934	0.41
9	G11	300	500	2000	2	0.032582377	0.57
10	G13	400	900	9000	5	0.852777326	15.35
11	G14	300	900	9000	1	0.08675691	2.34
12	G15	400	700	7500	1	0.068540658	2.03
13	G16	400	800	9000	2	0.184635943	5.58
14	G17	400	600	5000	5	0.643215446	5.36
15	B1	300	500	7500	7	1.079708979	20.30
		300	500	9000	10		
16	B2	300	600	7500	1	0.04379892	1.31
17	B3	300	500	3200	3	0.114623364	2.00
		300	500	4500	1		
18	B4	200	400	2750	1	0.061888451	2.19
		200	400	2000	1		
		200	400	3200	3		
		200	400	2500	4		
		200	400	3750	1		
19	B5	250	400	4500	1	0.061519543	1.49
		250	400	3000	3		
		250	400	2000	1		
20	B6	300	500	5000	5	0.199490029	9.18
		300	500	7500	5		
21	B8	300	600	7500	2	0.075932595	2.62
22	B10	700	500	7500	5	0.238692883	12.89
23	B13	500	500	7500	5	0.274843463	9.10
Total							136.71

(Sumber : Data Gambar Struktur Proyek Pembangunan Gedung Administrasi Universitas Pembangunan Jaya)

4.2.5. Pelat Lantai

a. Volume Tulangan

Tabel 4. 43 Data Fisik Tulangan Pelat Lantai 1

Pelat Lantai 1							
Diameter	Panjang	Batang	Lonjor	Volume	Berat	Bengkokan	Kaitan
10	166096.9	35534	13853	1.30505	102481.8	616	1540

(Sumber : Data Gambar Struktur Proyek Pembangunan Gedung Administrasi Universitas Pembangunan Jaya)

Tabel 4. 44 Data Fisik Tulangan Pelat Lantai 2

Pelat Lantai 2							
Diameter	Panjang	Batang	Lonjor	Volume	Berat	Bengkokan	Kaitan
10	111394.6	23012	9291	0.875243	68730.47	480	1200

(Sumber : Data Gambar Struktur Proyek Pembangunan Gedung Administrasi Universitas Pembangunan Jaya)

Tabel 4. 45 Data Fisik Tulangan Pelat Lantai 3

Pelat Lantai 3							
Diameter	Panjang	Batang	Lonjor	Volume	Berat	Bengkokan	Kaitan
10	123350.7	24939	10290	0.969184	76107.38	592	1480

(Sumber : Data Gambar Struktur Proyek Pembangunan Gedung Administrasi Universitas Pembangunan Jaya)

Tabel 4. 46 Data Fisik Tulangan Pelat Lantai 4

Pelat Lantai 4							
Diameter	Panjang	Batang	Lonjor	Volume	Berat	Bengkokan	Kaitan
10	69742.23	15474	5820	0.547975	43030.96	664	1660

(Sumber : Data Gambar Struktur Proyek Pembangunan Gedung Administrasi Universitas Pembangunan Jaya)

Tabel 4. 47 Data Fisik Tulangan Pelat Lantai 5

Pelat Lantai 5							
Diameter	Panjang	Batang	Lonjor	Volume	Berat	Bengkokan	Kaitan
10	69742.23	15474	5820	0.547975	43030.96	664	1660

(Sumber : Data Gambar Struktur Proyek Pembangunan Gedung Administrasi Universitas Pembangunan Jaya)

b. Volume Bekisting

Tabel 4. 48 Data Fisik Bekisting Pelat Lantai 1

Bekisting Pelat Lantai 1									
Tipe Pelat	Dimensi Pelat (mm x mm)		Luas Perlu Bekisting (m ²)			Tebal (mm)	Jumlah Pelat	Total Luas Bekisting	Volume (m ²)
	x (mm)	y (mm)	p x l	p x t x 2	l x t x 2				
S1A	3750	4500	16.88	0.045	0.054	12	30	509.22	509.22
S1B	3750	5000	18.75	0.045	0.060	12	10	188.55	188.55
S1C	3750	1800	6.75	0.045	0.022	12	8	54.53	54.53
S1D	3750	4500	16.88	0.045	0.054	12	4	67.90	67.90
S1E	2500	3000	7.50	0.030	0.036	12	4	30.26	30.26
S1F	3750	4500	16.88	0.045	0.054	12	2	33.95	33.95
S1G	3750	4500	16.88	0.045	0.054	12	1	16.97	16.97
S1H	3750	4500	16.88	0.045	0.054	12	1	16.97	16.97
S1I	4500	2000	9.00	0.054	0.024	12	2	18.16	18.16
S1J	2500	4500	11.25	0.030	0.054	12	1	11.33	11.33
S1K	3250	4500	14.63	0.039	0.054	12	1	14.72	14.72
S1L	3250	2000	6.50	0.039	0.024	12	2	13.13	13.13
S1M	2000	4500	9.00	0.024	0.054	12	2	18.16	18.16
S1N	3250	4250	13.81	0.039	0.051	12	2	27.81	27.81
S1O	2000	3500	7.00	0.024	0.042	12	2	14.13	14.13
S1P	3000	1800	5.40	0.036	0.022	12	2	10.92	10.92
S1Q	3000	3250	9.75	0.036	0.039	12	1	9.83	9.83
S1R	3250	7500	24.38	0.039	0.090	12	2	49.01	49.01
Total							77	1105.53	1105.53

(Sumber : Data Gambar Struktur Proyek Pembangunan Gedung Administrasi Universitas Pembangunan Jaya)

Tabel 4. 49 Data Fisik Bekisting Pelat Lantai 2

Bekisting Pelat Lantai 2									
Tipe Pelat	Dimensi Pelat (mm x mm)		Luas Perlu Bekisting (m ²)			Tebal (mm)	Jumlah Pelat	Total Luas Bekisting	Volume (m ²)
	x (mm)	y (mm)	p x l	p x t x 2	l x t x 2				
S2A	3250	2500	8.13	0.039	0.030	12	30	245.82	245.82
S2B	4250	2750	11.69	0.051	0.033	12	10	117.72	117.72
S2C	2750	5000	13.75	0.033	0.060	12	8	110.74	110.74
S2D	3750	5000	18.75	0.045	0.060	12	4	75.42	75.42
S2E	3750	4500	16.88	0.045	0.054	12	4	67.90	67.90
S2F	2000	4500	9.00	0.024	0.054	12	2	18.16	18.16
S2G	2000	3500	7.00	0.024	0.042	12	1	7.07	7.07
S2H	4500	2000	9.00	0.054	0.024	12	1	9.08	9.08
S2I	3750	2750	10.31	0.045	0.033	12	2	20.78	20.78
S2J	3750	2000	7.50	0.045	0.024	12	1	7.57	7.57
S2K	2500	4750	11.88	0.030	0.057	12	1	11.96	11.96
S2L	3750	3250	12.19	0.045	0.039	12	2	24.54	24.54
S2M	2000	2750	5.50	0.024	0.033	12	2	11.11	11.11
S2N	2750	3500	9.63	0.033	0.042	12	2	19.40	19.40
S2O	3000	2500	7.50	0.036	0.030	12	2	15.13	15.13
S2P	3800	4250	16.15	0.046	0.051	12	2	32.49	32.49
S2Q	3800	2500	9.50	0.046	0.030	12	1	9.58	9.58
Total							75	804.46	804.46

(Sumber : Data Gambar Struktur Proyek Pembangunan Gedung Administrasi Universitas Pembangunan Jaya)

Tabel 4. 50 Data Fisik Bekisting Pelat Lantai 3

Bekisting Pelat Lantai 3									
Tipe Pelat	Dimensi Pelat (mm x mm)		Luas Perlu Bekisting (m ²)			Tebal (mm)	Jumlah Pelat	Total Luas Bekisting	Volume (m ²)
	x (mm)	y (mm)	p x l	p x t x 2	l x t x 2				
S3A	3750	4000	15.00	0.045	0.048	12	30	452.79	452.79
S3B	3750	5000	18.75	0.045	0.060	12	10	188.55	188.55
S3C	2500	5000	12.50	0.030	0.060	12	8	100.72	100.72
S3D	2000	5000	10.00	0.024	0.060	12	4	40.34	40.34
S3E	2500	3000	7.50	0.030	0.036	12	4	30.26	30.26
S3F	2000	3000	6.00	0.024	0.036	12	2	12.12	12.12
S3G	2500	2500	6.25	0.030	0.030	12	1	6.31	6.31
S3H	2500	3500	8.75	0.030	0.042	12	1	8.82	8.82
S3I	2500	4250	10.63	0.030	0.051	12	2	21.41	21.41
S3J	2000	3500	7.00	0.024	0.042	12	1	7.07	7.07
S3K	2000	4250	8.50	0.024	0.051	12	1	8.58	8.58
S3L	2000	2500	5.00	0.024	0.030	12	2	10.11	10.11
S3M	2500	1750	4.38	0.030	0.021	12	2	8.85	8.85
S3N	2000	1750	3.50	0.024	0.021	12	2	7.09	7.09
S3O	2000	4500	9.00	0.024	0.054	12	2	18.16	18.16
S3P	2000	3250	6.50	0.024	0.039	12	2	13.13	13.13
S3Q	3750	2750	10.31	0.045	0.033	12	1	10.39	10.39
S3R	4500	1750	7.88	0.054	0.021	12	2	15.90	15.90
S3S	3000	1750	5.25	0.036	0.021	12	1	5.31	5.31
S3T	3250	3000	9.75	0.039	0.036	12	1	9.83	9.83
S3U	3750	3000	11.25	0.045	0.036	12	1	11.33	11.33
S3V	3750	2250	8.44	0.045	0.027	12	1	8.51	8.51
Total							81	995.56	995.56

(Sumber : Data Gambar Struktur Proyek Pembangunan Gedung Administrasi Universitas Pembangunan Jaya)

Tabel 4. 51 Data Fisik Bekisting Pelat Lantai 4

Bekisting Pelat Lantai 4									
Tipe Pelat	Dimensi Pelat (mm x mm)		Luas Perlu Bekisting (m ²)			Tebal (mm)	Jumlah Pelat	Total Luas Bekisting	Volume (m ²)
	x (mm)	y (mm)	p x l	p x t x 2	l x t x 2				
S4A	3750	4500	16.88	0.045	0.054	12	30	509.22	509.22
S4B	3750	3500	13.13	0.045	0.042	12	10	132.12	132.12
S4C	3750	2500	9.38	0.045	0.030	12	8	75.60	75.60
S4D	3750	2500	9.38	0.045	0.030	12	4	37.80	37.80
S4E	3750	2000	7.50	0.045	0.024	12	4	30.28	30.28
S4F	2000	4500	9.00	0.024	0.054	12	2	18.16	18.16
S4G	2000	3250	6.50	0.024	0.039	12	1	6.56	6.56
S4H	3750	2750	10.31	0.045	0.033	12	1	10.39	10.39
S4I	4500	1750	7.88	0.054	0.021	12	2	15.90	15.90
S4J	3000	1750	5.25	0.036	0.021	12	1	5.31	5.31
S4K	2000	3000	6.00	0.024	0.036	12	1	6.06	6.06
S4L	3250	3000	9.75	0.039	0.036	12	2	19.65	19.65
S4M	2500	3000	7.50	0.030	0.036	12	2	15.13	15.13
S4N	2000	2500	5.00	0.024	0.030	12	2	10.11	10.11
S4O	3750	3500	13.13	0.045	0.042	12	2	26.42	26.42
S4P	3750	2250	8.44	0.045	0.027	12	2	17.02	17.02
S4Q	3750	4000	15.00	0.045	0.048	12	1	15.09	15.09
Total							75	950.82	950.82

(Sumber : Data Gambar Struktur Proyek Pembangunan Gedung Administrasi Universitas Pembangunan Jaya)

Tabel 4. 52 Data Fisik Bekisting Pelat Lantai 5

Bekisting Pelat Lantai 5									
Tipe Pelat	Dimensi Pelat (mm x mm)		Luas Perlu Bekisting (m ²)			Tebal (mm)	Jumlah Pelat	Total Luas Bekisting	Volume (m ²)
	x (mm)	y (mm)	p x l	p x t x 2	l x t x 2				
S5A	3750	4500	16.88	0.045	0.054	12	30	509.22	509.22
S5B	3750	3500	13.13	0.045	0.042	12	10	132.12	132.12
S5C	3750	2500	9.38	0.045	0.030	12	8	75.60	75.60
S5D	3750	2500	9.38	0.045	0.030	12	4	37.80	37.80
S5E	3750	2000	7.50	0.045	0.024	12	4	30.28	30.28
S5F	2000	4500	9.00	0.024	0.054	12	2	18.16	18.16
S5G	2000	3250	6.50	0.024	0.039	12	1	6.56	6.56
S5H	3750	2750	10.31	0.045	0.033	12	1	10.39	10.39
S5I	4500	1750	7.88	0.054	0.021	12	2	15.90	15.90
S5J	3000	1750	5.25	0.036	0.021	12	1	5.31	5.31
S5K	2000	3000	6.00	0.024	0.036	12	1	6.06	6.06
S5L	3250	3000	9.75	0.039	0.036	12	2	19.65	19.65
S5M	2500	3000	7.50	0.030	0.036	12	2	15.13	15.13
S5N	2000	2500	5.00	0.024	0.030	12	2	10.11	10.11
S5O	3750	3500	13.13	0.045	0.042	12	2	26.42	26.42
S5P	3750	2250	8.44	0.045	0.027	12	2	17.02	17.02
S5Q	3750	4000	15.00	0.045	0.048	12	1	15.09	15.09
Total							75	950.82	950.82

(Sumber : Data Gambar Struktur Proyek Pembangunan Gedung Administrasi Universitas Pembangunan Jaya)

c. Volume Beton

Tabel 4. 53 Data Fisik Volume Pelat Lantai 1

Pelat Lantai 1								
Tipe Pelat	x (mm)	y (mm)	Dimensi (mm x mm)	Tebal (mm)	Jumlah	Volume (m3)	Volume Tulangan (m3)	Volume Total (m3)
S1A	3750	4500	3750 x 4500	130	30	65.81	0.1254	65.69
S1B	3750	5000	3750 x 5000	130	10	24.38	0.0688	24.31
S1C	3750	1800	3750 x 1800	130	8	7.02	0.6108	6.41
S1D	3750	4500	3750 x 4500	130	4	8.78	0.0167	8.76
S1E	2500	3000	2500 x 3000	130	4	3.90	0.0118	3.89
S1F	3750	4500	3750 x 4500	130	2	4.39	0.0084	4.38
S1G	3750	4500	3750 x 4500	130	1	2.19	0.0042	2.19
S1H	3750	4500	3750 x 4500	130	1	2.19	0.0042	2.19
S1I	4500	2000	4500 x 2000	130	2	2.34	0.1487	2.19
S1J	2500	4500	2500 x 4500	130	1	1.46	0.0029	1.46
S1K	3250	4500	3250 x 4000	130	1	1.90	0.0037	1.90
S1L	3250	2000	3250 x 2000	130	2	1.69	0.0028	1.69
S1M	2000	4500	2000 x 3000	130	2	2.34	0.0037	2.34
S1N	3250	4250	3250 x 4250	130	2	3.59	0.0071	3.58
S1O	2000	3500	2000 x 3500	130	2	1.82	0.0039	1.82
S1P	3000	1800	3250 x 1800	130	2	1.40	0.0030	1.40
S1Q	3000	3250	3000 x 3250	130	1	1.27	0.0026	1.26
S1R	3250	7500	3250 x 7500	130	2	6.34	0.2763	6.06
Total					77	142.81	1.31	141.51

(Sumber : Data Gambar Struktur Proyek Pembangunan Gedung Administrasi Universitas Pembangunan Jaya)

Tabel 4. 54 Data Fisik Volume Pelat Lantai 2

Pelat Lantai 2								
Tipe Pelat	x (mm)	y (mm)	Dimensi (mm x mm)	Tebal (mm)	Jumlah	Volume (m3)	Volume Tulangan (m3)	Volume Total (m3)
S2A	3250	2500	3250 x 2500	130	6	6.34	0.0132	6.32
S2B	4250	2750	4250 x 2750	130	2	3.04	0.0062	3.03
S2C	2750	5000	2500 x 5000	130	2	3.58	0.0104	3.56
S2D	3750	5000	3750 x 5000	130	8	19.50	0.0551	19.44
S2E	3750	4500	3750 x 4500	130	12	26.33	0.0502	26.27
S2F	2000	4500	2000 x 4500	130	2	2.34	0.6928	1.65
S2G	2000	3500	2000 x 3500	130	4	3.64	0.0059	3.63
S2H	4500	2000	4500 x 2000	130	2	2.34	0.0049	2.34
S2I	3750	2750	3750 x 2750	130	1	1.34	0.0026	1.34
S2J	3750	2000	3750 x 2000	130	1	0.98	0.0016	0.97
S2K	2500	4750	2500 x 4750	130	2	3.09	0.0091	3.08
S2L	3750	3250	3750 x 3250	130	4	6.34	0.0097	6.33
S2M	2000	2750	2000 x 2750	130	2	1.43	0.0024	1.43
S2N	2750	3500	2750 x 3500	130	1	1.25	0.0020	1.25
S2O	3000	2500	3000 x 2500	130	3	2.93	0.0047	2.92
S2P	3800	4250	2500 x 3500	130	1	2.10	0.0031	2.10
S2Q	3800	2500	3250 x 4500	130	1	1.24	0.0017	1.23
Total					54	87.78	0.88	86.90

(Sumber : Data Gambar Struktur Proyek Pembangunan Gedung Administrasi Universitas Pembangunan Jaya)

Tabel 4. 55 Data Fisik Volume Pelat Lantai 3

Pelat Lantai 3								
Tipe Pelat	x (mm)	y (mm)	Dimensi (mm x mm)	Tebal (mm)	Jumlah	Volume (m3)	Volume Tulangan (m3)	Volume Total (m3)
S3A	3750	4000	3750 x 4000	130	16	31.20	0.0604	31.14
S3B	3750	5000	3750 x 5000	130	22	53.63	0.1514	53.47
S3C	2500	5000	2500 x 5000	130	2	3.25	0.1910	3.06
S3D	2000	5000	2000 x 5000	130	1	1.30	0.0947	1.21
S3E	2500	3000	2500 x 3000	130	5	4.88	0.0078	4.87
S3F	2000	3000	2000 x 3000	130	3	2.34	0.0038	2.34
S3G	2500	2500	2500 x 2500	130	2	1.63	0.0027	1.62
S3H	2500	3500	2500 x 3500	130	2	2.28	0.0036	2.27
S3I	2500	4250	2500 x 4250	130	2	2.76	0.0056	2.76
S3J	2000	3500	2000 x 3500	130	1	0.91	0.0015	0.91
S3K	2000	4250	2000 x 4250	130	1	1.11	0.0825	1.02
S3L	2000	2500	2000 x 2500	130	2	1.30	0.0022	1.30
S3M	2500	1750	2500 x 1750	130	2	1.14	0.0020	1.14
S3N	2000	1750	2000 x 1750	130	1	0.46	0.0008	0.45
S3O	2000	4500	2000 x 4500	130	2	2.34	0.1732	2.17
S3P	2000	3250	2000 x 3250	130	3	2.54	0.0042	2.53
S3Q	3750	2750	3750 x 2750	130	1	1.34	0.0021	1.34
S3R	4500	1750	4500 x 1750	130	2	2.05	0.1726	1.87
S3S	3000	1750	3000 x 1750	130	1	0.68	0.0011	0.68
S3T	3250	3000	3250 x 3000	130	1	1.27	0.0020	1.27
S3U	3750	3000	3750 x 3000	130	1	1.46	0.0022	1.46
S3V	3750	2250	3750 x 2250	130	1	1.10	0.0018	1.10
Total					74	120.93	0.97	119.96

(Sumber : Data Gambar Struktur Proyek Pembangunan Gedung Administrasi Universitas Pembangunan Jaya)

Tabel 4. 56 Data Fisik Volume Pelat Lantai 4

Pelat Lantai 4								
Tipe Pelat	x (mm)	y (mm)	Dimensi (mm x mm)	Tebal (mm)	Jumlah	Volume (m3)	Volume Tulangan (m3)	Volume Total (m3)
S4A	3750	4500	3750 x 4500	130	16	35.10	0.0669	35.03
S4B	3750	3500	3750 x 3500	130	20	34.13	0.0514	34.07
S4C	3750	2500	3750 x 2500	130	10	12.19	0.0192	12.17
S4D	3750	2500	3750 x 2500	130	10	12.19	0.0192	12.17
S4E	3750	2000	3750 x 2000	130	10	9.75	0.0156	9.73
S4F	2000	4500	2000 x 4500	130	2	2.34	0.1766	2.16
S4G	2000	3250	2000 x 3250	130	3	2.54	0.0042	2.53
S4H	3750	2750	3750 x 2750	130	1	1.34	0.0021	1.34
S4I	4500	1750	4500 x 1750	130	2	2.05	0.1757	1.87
S4J	3000	1750	3000 x 1750	130	1	0.68	0.0011	0.68
S4K	2000	3000	2000 x 3000	130	1	0.78	0.0013	0.78
S4L	3250	3000	3250 x 3000	130	1	1.27	0.0020	1.27
S4M	2500	3000	2500 x 3000	130	1	0.98	0.0016	0.97
S4N	2000	2500	2000 x 2500	130	1	0.65	0.0011	0.65
S4O	3750	3500	3750 x 3500	130	1	1.71	0.0026	1.70
S4P	3750	2250	3750 x 2250	130	1	1.10	0.0018	1.10
S4Q	3750	4000	3750 x 4000	130	2	3.90	0.0057	3.89
Total					83	122.67	0.55	122.12

(Sumber : Data Gambar Struktur Proyek Pembangunan Gedung Administrasi Universitas Pembangunan Jaya)

Tabel 4. 57 Data Fisik Volume Pelat Lantai 5

Pelat Lantai 5								
Tipe Pelat	x (mm)	y (mm)	Dimensi (mm x mm)	Tebal (mm)	Jumlah	Volume (m3)	Volume Tulangan (m3)	Volume Total (m3)
S5A	3750	4500	3750 x 4500	130	16	35.10	0.0669	35.03
S5B	3750	3500	3750 x 3500	130	20	34.13	0.0514	34.07
S5C	3750	2500	3750 x 2500	130	10	12.19	0.0192	12.17
S5D	3750	2500	3750 x 2500	130	10	12.19	0.0192	12.17
S5E	3750	2000	3750 x 2000	130	10	9.75	0.0156	9.73
S5F	2000	4500	2000 x 4500	130	2	2.34	0.1766	2.16
S5G	2000	3250	2000 x 3250	130	3	2.54	0.0042	2.53
S5H	3750	2750	3750 x 2750	130	1	1.34	0.0021	1.34
S5I	4500	1750	4500 x 1750	130	2	2.05	0.1757	1.87
S5J	3000	1750	3000 x 1750	130	1	0.68	0.0011	0.68
S5K	2000	3000	2000 x 3000	130	1	0.78	0.0013	0.78
S5L	3250	3000	3250 x 3000	130	1	1.27	0.0020	1.27
S5M	2500	3000	2500 x 3000	130	1	0.98	0.0016	0.97
S5N	2000	2500	2000 x 2500	130	1	0.65	0.0011	0.65
S5O	3750	3500	3750 x 3500	130	1	1.71	0.0026	1.70
S5P	3750	2250	3750 x 2250	130	1	1.10	0.0018	1.10
S5Q	3750	4000	3750 x 4000	130	2	3.90	0.0057	3.89
Total					83	122.67	0.55	122.12

(Sumber : Data Gambar Struktur Proyek Pembangunan Gedung Administrasi Universitas Pembangunan Jaya)

4.2.6. Tangga

a. Volume Tulangan

Tabel 4. 58 Data Fisik Tulangan Tangga Tipe #01

Tangga 01							
Diameter	Panjang	Batang	Lonjor	Volume	Berat	Bengkokan	Kaitan
8	118.9	160	10	0.005979	43.993	140	280
10	191.18	123	16	0.015021	117.9581	249	726
13	344.496	84	29	0.045744	358.2758	72	156
16	29.424	11	3	0.005918	46.48992	5	5
Total				0.072663	566.7168		

(Sumber : Data Gambar Struktur Proyek Pembangunan Gedung Administrasi Universitas Pembangunan Jaya)

Tabel 4. 59 Data Fisik Tulangan Tangga Tipe #02

Tangga 02							
Diameter	Panjang	Batang	Lonjor	Volume	Berat	Bengkokan	Kaitan
8	107.01	144	9	0.005381	39.5937	126	252
10	159.42	110	14	0.012526	98.36214	78	64
13	241.437	69	21	0.032059	251.0945	42	98
16	6	4	1	0.001207	9.48	0	0
19	54.72	20	5	0.015521	122.0256	20	20
Total				0.066694	520.5559		

(Sumber : Data Gambar Struktur Proyek Pembangunan Gedung Administrasi Universitas Pembangunan Jaya)

Tabel 4. 60 Data Fisik Tulangan Tangga Tipe #03

Tangga 03							
Diameter	Panjang	Batang	Lonjor	Volume	Berat	Bengkokan	Kaitan
8	118.9	160	10	0.005979	43.993	140	280
10	191.18	123	16	0.015021	117.9581	249	726
13	344.496	84	29	0.045744	358.2758	72	156
16	29.424	11	3	0.005918	46.48992	5	5
Total				0.072663	566.7168		

(Sumber : Data Gambar Struktur Proyek Pembangunan Gedung Administrasi Universitas Pembangunan Jaya)

Tabel 4. 61 Data Fisik Tulangan Tangga Tipe #04

Tangga 04							
Diameter	Panjang	Batang	Lonjor	Volume	Berat	Bengkokan	Kaitan
8	107.01	144	9	0.005381	39.5937	126	252
10	99.66	74	9	0.00783	61.49022	42	28
13	203.715	65	17	0.02705	211.8636	42	98
16	6	4	1	0.001207	9.48	0	0
Total				0.041469	322.4275		

(Sumber : Data Gambar Struktur Proyek Pembangunan Gedung Administrasi Universitas Pembangunan Jaya)

b. Volume Bekisting

Tabel 4. 62 Data Fisik Bekisting Tangga Tipe #01

Tangga 01													
Lantai	Bordes			Pelat Tangga			Anak Tangga			Volume			
	Tebal Plat Bordes	Ln Bordes	b Bordes	Tebal Pelat Tangga	Ln Tangga	b Tangga	Tinggi injakan	Lebar tanjakan	Jumlah Anak Tangga	Volume Bekisting Bordes	Volume Bekisting Pelat Tangga	Volume Bekisting Anak Tangga	Volume Total
	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)		(m ²)	(m ²)	(m ²)	(m ²)
Lantai 1 ke Lantai 2	0.15	3	1.5	0.15	3.2	1.5	0.175	0.3	20	5.40	5.76	5.25	16.41
Lantai 2 ke Lantai 3	0.15	3	1.5	0.15	3.2	1.5	0.175	0.3	20	5.40	5.76	5.25	16.41
Lantai 3 ke Lantai 4	0.15	3	1.5	0.15	3.2	1.5	0.175	0.3	20	5.40	5.76	5.25	16.41
Lantai 4 ke Lantai 5	0.15	3	1.5	0.15	3.2	1.5	0.175	0.3	20	5.40	5.76	5.25	16.41
Jumlah										21.60	23.04	21.00	65.64

(Sumber : Data Gambar Struktur Proyek Pembangunan Gedung Administrasi Universitas Pembangunan Jaya)

Tabel 4. 63 Data Fisik Bekisting Tangga Tipe #02

Tangga 02													
Lantai	Bordes			Pelat Tangga			Anak Tangga			Volume			
	Tebal Plat Bordes	Ln Bordes	b Bordes	Tebal Pelat Tangga	Ln Tangga	b Tangga	Tinggi injakan	Lebar tanjakan	Jumlah Anak Tangga	Volume Bekisting Bordes	Volume Bekisting Pelat Tangga	Volume Bekisting Anak Tangga	Volume Total
	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)		(m ²)	(m ²)	(m ²)	(m ²)
Lantai 2 ke Lantai 3	0.15	3	1.5	0.15	3.2	1.5	0.175	0.3	20	5.40	5.76	5.25	16.41
Lantai 3 ke Lantai 4	0.15	3	1.5	0.15	3.2	1.5	0.175	0.3	20	5.40	5.76	5.25	16.41
Lantai 4 ke Lantai 5	0.15	3	1.5	0.15	3.2	1.5	0.175	0.3	20	5.40	5.76	5.25	16.41
Jumlah										16.20	17.28	15.75	49.23

(Sumber : Data Gambar Struktur Proyek Pembangunan Gedung Administrasi Universitas Pembangunan Jaya)

Tabel 4. 64 Data Fisik Bekisting Tangga Tipe #03

Tangga 03													
Lantai	Bordes			Pelat Tangga			Anak Tangga			Volume			
	Tebal Plat Bordes	Ln Bordes	b Bordes	Tebal Pelat Tangga	Ln Tangga	b Tangga	Tinggi injakan	Lebar tanjakan	Jumlah Anak Tangga	Volume Bekisting Bordes	Volume Bekisting Pelat Tangga	Volume Bekisting Anak Tangga	Volume Total
	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)		(m ²)	(m ²)	(m ²)	(m ²)
Lantai 1 ke Lantai 2	0.15	3	1.5	0.15	3.2	1.5	0.175	0.3	20	5.40	5.76	5.25	16.41
Lantai 2 ke Lantai 3	0.15	3	1.5	0.15	3.2	1.5	0.175	0.3	20	5.40	5.76	5.25	16.41
Lantai 3 ke Lantai 4	0.15	3	1.5	0.15	3.2	1.5	0.175	0.3	20	5.40	5.76	5.25	16.41
Lantai 4 ke Lantai 5	0.15	3	1.5	0.15	3.2	1.5	0.175	0.3	20	5.40	5.76	5.25	16.41
Jumlah										21.60	23.04	21.00	65.64

(Sumber : Data Gambar Struktur Proyek Pembangunan Gedung Administrasi Universitas Pembangunan Jaya)

Tabel 4. 65 Data Fisik Bekisting Tangga Tipe #04

Tangga 04													
Lantai	Bordes			Pelat Tangga			Anak Tangga			Volume			
	Tebal Plat Bordes	Ln Bordes	b Bordes	Tebal Pelat Tangga	Ln Tangga	b Tangga	Tinggi injakan	Lebar tanjakan	Jumlah Anak Tangga	Volume Bekisting Bordes	Volume Bekisting Pelat Tangga	Volume Bekisting Anak Tangga	Volume Total
	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m ²)	(m ²)	(m ²)	(m ²)
Lantai 1 ke Lantai 2	0.18	3	1.5	0.18	3.2	1.5	0.175	0.3	20	5.58	5.95	5.25	16.78
Jumlah										5.58	5.95	5.25	16.78

(Sumber : Data Gambar Struktur Proyek Pembangunan Gedung Administrasi Universitas Pembangunan Jaya)

c. Volume Beton

Tabel 4. 66 Data Fisik Volume Tangga Tipe #01

Tangga 01															
Lantai	Bordes			Pelat Tangga			Anak Tangga			Volume					
	Tebal Plat Bordes	Ln Bordes	b Bordes	Tebal Pelat Tangga	Ln Tangga	b Tangga	Tinggi injakan	Lebar tanjakan	Jumlah Anak Tangga	Volume Bordes	Volume Pelat Tangga	Volume Anak Tangga	Volume	Volume Tulangan	Volume Total
	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m ³)	(m ³)	(m ³)	(m ³)	(m ³)	(m ³)
Lantai 1 ke Lantai 2	0.15	3	1.5	0.15	3.2	1.5	0.175	0.3	20	0.68	6.21	5.25	12.14	0.072663	12.06
Lantai 2 ke Lantai 3	0.15	3	1.5	0.15	3.2	1.5	0.175	0.3	20	0.68	6.21	5.25	12.14	0.072663	12.06
Lantai 3 ke Lantai 4	0.15	3	1.5	0.15	3.2	1.5	0.175	0.3	20	0.68	6.21	5.25	12.14	0.072663	12.06
Lantai 4 ke Lantai 5	0.15	3	1.5	0.15	3.2	1.5	0.175	0.3	20	0.68	6.21	5.25	12.14	0.072663	12.06
Jumlah										2.70	24.84	21.00	48.54	0.29	48.25

(Sumber : Data Gambar Struktur Proyek Pembangunan Gedung Administrasi Universitas Pembangunan Jaya)

Tabel 4. 67 Data Fisik Volume Tangga Tipe #02

Tangga 02															
Lantai	Bordes 1			Pelat Tangga Naik			Anak Tangga Naik			Volume					
	Tebal Plat Bordes	Ln Bordes	b Bordes	Tebal Pelat Tangga	Ln Tangga	b Tangga	Tinggi injakan	Lebar tanjakan	Jumlah Anak Tangga	Volume Bordes	Volume Pelat Tangga Naik	Volume Anak Tangga Naik	Volume Total	Volume Tulangan	Volume Total
	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m ³)	(m ³)	(m ³)	(m ³)	(m ³)	(m ³)
Lantai 2 ke Lantai 3	0.13	3	1.5	0.13	3.2	1.5	0.175	0.3	20	0.59	6.02	5.25	11.86	0.066694	11.79
Lantai 3 ke Lantai 4	0.13	3	1.5	0.13	3.2	1.5	0.175	0.3	20	0.59	6.02	5.25	11.86	0.066694	11.79
Lantai 4 ke Lantai 5	0.13	3	1.5	0.13	3.2	1.5	0.175	0.3	20	0.59	6.02	5.25	11.86	0.066694	11.79
Jumlah										1.76	18.07	15.75	35.57	0.20	35.37

(Sumber : Data Gambar Struktur Proyek Pembangunan Gedung Administrasi Universitas Pembangunan Jaya)

Tabel 4. 68 Data Fisik Volume Tangga Tipe #03

Tangga 03															
Lantai	Bordes I			Pelat Tangga Naik			Anak Tangga Naik			Volume					
	Tebal Plat Bordes	Ln Bordes	b Bordes	Tebal Pelat Tangga	Ln Tangga	b Tangga	Tinggi injakan	Lebar tanjakan	Jumlah Anak Tangga	Volume Bordes	Volume Pelat Tangga Naik	Volume Anak Tangga Naik	Volume Total	Volume Tulangan	Volume Total
	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)		(m ³)	(m ³)	(m ³)	(m ³)	(m ³)	(m ³)
Lantai 1 ke Lantai 2	0.15	3	1.5	0.15	3.2	1.5	0.175	0.3	20	0.68	6.21	5.25	12.14	0.072663	12.06
Lantai 2 ke Lantai 3	0.15	3	1.5	0.15	3.2	1.5	0.175	0.3	20	0.68	6.21	5.25	12.14	0.072663	12.06
Lantai 3 ke Lantai 4	0.15	3	1.5	0.15	3.2	1.5	0.175	0.3	20	0.68	6.21	5.25	12.14	0.072663	12.06
Lantai 4 ke Lantai 5	0.15	3	1.5	0.15	3.2	1.5	0.175	0.3	20	0.68	6.21	5.25	12.14	0.072663	12.06
Jumlah										2.70	24.84	21.00	48.54	0.29	48.25

(Sumber : Data Gambar Struktur Proyek Pembangunan Gedung Administrasi Universitas Pembangunan Jaya)

Tabel 4. 69 Data Fisik Volume Tangga Tipe #04

Tangga 04															
Lantai	Bordes I			Pelat Tangga Naik			Anak Tangga Naik			Volume					
	Tebal Plat Bordes	Ln Bordes	b Bordes	Tebal Pelat Tangga	Ln Tangga	b Tangga	Tinggi injakan	Lebar tanjakan	Jumlah Anak Tangga	Volume Bordes	Volume Pelat Tangga Naik	Volume Anak Tangga Naik	Volume Total	Volume Tulangan	Volume Total
	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)		(m ³)	(m ³)	(m ³)	(m ³)	(m ³)	(m ³)
Lantai 1 ke Lantai 2	0.13	3	1.5	0.13	3.2	1.5	0.175	0.3	20	0.59	6.02	5.25	11.86	0.041469	11.82
Jumlah										0.59	6.02	5.25	11.86	0.04	11.82

(Sumber : Data Gambar Struktur Proyek Pembangunan Gedung Administrasi Universitas Pembangunan Jaya)

4.2.7 Data Material Bangunan

Tabel 4. 70 Data Material Bangunan

Tabel Data Material Bangunan				
No.	Elemen	Material	Kuat Tekan	
1	Pondasi Tiang Pancang	K-600	50 MPa	
2	Pile Cap	K-350	30 MPa	
3	Balok	K-350	30 MPa	
4	Kolom	K-450	40 MPa	
5	Pelat Lantai	K-350	30 MPa	
6	Tangga	K-350	30 MPa	
7	Tulangan	$\geq D10$	BJTD - 40	400 Mpa
		$\leq \emptyset 8$	BJTP - 24	240 MPa

(Sumber : Data Gambar Struktur Proyek Pembangunan Gedung Administrasi Universitas Pembangunan Jaya)

4.2.8 Volume Pekerjaan

Tabel 4. 71 Volume Pekerjaan

Tabel Volume Pekerjaan			
No.	Uraian	Volume	Satuan
I.	Pekerjaan Persiapan		
1	Pekerjaan Pengukuran	1044.55	m2
2	Pekerjaan Pemagaran	600.00	m2
3	Pekerjaan Direksi Keet	60.00	m2
II.	Pekerjaan Tanah		
1	Pekerjaan Pemancangan	218	Tiang
2	Pekerjaan Galian Pile Cap	844.82	m3
3	Pekerjaan Lantai Kerja	12.07	m3
4	Pekerjaan PDA Test	3	Ls
III.	Pekerjaan Struktur Bawah		
1	Pekerjaan Fabrikasi Bekisting Pile Cap	1217.97	m2
2	Pekerjaan Pemasangan Bekisting Pile Cap	1217.97	m2
3	Pekerjaan Fabrikasi Pembesian Pile Cap	121397.77	Kg
4	Pekerjaan Fabrikasi Pembesian Kolom dari Pondasi ke Setengah Lantai 1	10097.18	Kg
5	Pekerjaan Pemasangan Pembesian Pile Cap	121397.77	Kg
6	Pekerjaan Pemasangan Pembesian Kolom dari Pondasi ke Setengah Lantai 1	10097.18	Kg
7	Pekerjaan Pengecoran Pile Cap	717.6	m3
8	Pekerjaan Pembongkaran Bekisting Pile Cap	1217.97	m2
9	Pekerjaan Fabrikasi Bekisting Kolom Pondasi	142.44	m2
10	Pekerjaan Pemasangan Bekisting Kolom Pondasi	142.44	m2
11	Pekerjaan Pengecoran Kolom Pondasi	11.97	m3
12	Pekerjaan Pembongkaran Bekisting Kolom Pondasi	142.44	m2
IV.	Pekerjaan Struktur Atas		
a.	Lantai 1		
	Pekerjaan Fabrikasi Bekisting Balok Lantai 1	988.81	m2

	Pekerjaan Fabrikasi Bekisting Pelat dan Tangga Lantai 1	1155.13	m2
	Pekerjaan Pemasangan Bekisting Balok Lantai 1	988.81	m2
	Pekerjaan Pemasangan Bekisting Pelat dan Tangga Lantai 1	1155.13	m2
	Pekerjaan Fabrikasi Pembesian Balok Lantai 1	49949.79	Kg
	Pekerjaan Fabrikasi Pembesian Pelat Lantai 1	107605.87	Kg
	Pekerjaan Fabrikasi Pembesian Tangga Lantai 1	1455.87	Kg
	Pekerjaan Pemasangan Pembesian Balok Lantai 1	49949.79	Kg
	Pekerjaan Pemasangan Pembesian Pelat Lantai 1	107605.87	Kg
	Pekerjaan Pemasangan Pembesian Tangga Lantai 1	1455.87	Kg
	Pekerjaan Pengecoran Balok, Pelat, dan Tangga Lantai 1	290.82	m3
	Pekerjaan Pembongkaran Bekisting Balok Lantai 1	988.81	m2
	Pekerjaan Pembongkaran Bekisting Pelat dan Tangga Lantai 1	1155.13	m2
	Pekerjaan Fabrikasi Pembesian Kolom Setengah Lantai 1 ke Setengah Lantai 2	18774.93	Kg
	Pekerjaan Pemasangan Pembesian Kolom Setengah Lantai 1 ke Setengah Lantai 2	18774.93	Kg
	Pekerjaan Fabrikasi Bekisting Kolom Lantai 1	325.5	m2
	Pekerjaan Pemasangan Bekisting Kolom Lantai 1	325.5	m2
	Pekerjaan Pengecoran Kolom Lantai 1	26.81	m3
	Pekerjaan Pembongkaran Bekisting Kolom Lantai 1	325.5	m2
b.	Lantai 2		
	Pekerjaan Fabrikasi Bekisting Balok Lantai 2	815.35	m2
	Pekerjaan Fabrikasi Bekisting Pelat dan Tangga Lantai 2	853.69	m2
	Pekerjaan Pemasangan Bekisting Balok Lantai 2	815.35	m2
	Pekerjaan Pemasangan Bekisting Pelat dan Tangga Lantai 2	853.69	m2
	Pekerjaan Fabrikasi Pembesian Balok Lantai 2	29365.32	Kg
	Pekerjaan Fabrikasi Pembesian Pelat Lantai 2	72166.99	Kg
	Pekerjaan Fabrikasi Pembesian Tangga Lantai 2	1653.99	Kg

	Pekerjaan Pemasangan Pembesian Balok Lantai 2	29365.32	Kg
	Pekerjaan Pemasangan Pembesian Pelat Lantai 2	72166.99	Kg
	Pekerjaan Pemasangan Pembesian Tangga Lantai 2	1653.99	Kg
	Pekerjaan Pengecoran Balok, Pelat, dan Tangga Lantai 2	222.39	m3
	Pekerjaan Pembongkaran Bekisting Balok Lantai 2	815.35	m2
	Pekerjaan Pembongkaran Bekisting Pelat dan Tangga Lantai 2	853.69	m2
	Pekerjaan Fabrikasi Pembesian Kolom Setengah Lantai 2 ke Setengah Lantai 3	16474.27	Kg
	Pekerjaan Pemasangan Pembesian Kolom Setengah Lantai 2 ke Setengah Lantai 3	16474.27	Kg
	Pekerjaan Fabrikasi Bekisting Kolom Lantai 2	287	m2
	Pekerjaan Pemasangan Bekisting Kolom Lantai 2	287	m2
	Pekerjaan Pengecoran Kolom Lantai 2	24.6	m3
	Pekerjaan Pembongkaran Bekisting Kolom Lantai 2	287	m2
c.	Lantai 3		
	Pekerjaan Fabrikasi Bekisting Balok Lantai 3	963.98	m2
	Pekerjaan Fabrikasi Bekisting Pelat dan Tangga Lantai 3	1044.79	m2
	Pekerjaan Pemasangan Bekisting Balok Lantai 3	963.98	m2
	Pekerjaan Pemasangan Bekisting Pelat dan Tangga Lantai 3	1044.79	m2
	Pekerjaan Fabrikasi Pembesian Balok Lantai 3	36939.24	Kg
	Pekerjaan Fabrikasi Pembesian Pelat Lantai 3	79912.75	Kg
	Pekerjaan Fabrikasi Pembesian Tangga Lantai 3	1653.99	Kg
	Pekerjaan Pemasangan Pembesian Balok Lantai 3	36939.24	Kg
	Pekerjaan Pemasangan Pembesian Pelat Lantai 3	79912.75	Kg
	Pekerjaan Pemasangan Pembesian Tangga Lantai 3	1653.99	Kg
	Pekerjaan Pengecoran Balok, Pelat, dan Tangga Lantai 3	270.76	m3
	Pekerjaan Pembongkaran Bekisting Balok Lantai 3	963.98	m2
	Pekerjaan Pembongkaran Bekisting Pelat dan Tangga Lantai 3	1044.79	m2

d.	Pekerjaan Fabrikasi Pembesian Kolom Setengah Lantai 3 ke Setengah Lantai 4	15282.51	Kg
	Pekerjaan Pemasangan Pembesian Kolom Setengah Lantai 3 ke Setengah Lantai 4	15282.51	Kg
	Pekerjaan Fabrikasi Bekisting Kolom Lantai 3	275.8	m2
	Pekerjaan Pemasangan Bekisting Kolom Lantai 3	275.8	m2
	Pekerjaan Pengecoran Kolom Lantai 3	25.83	m3
	Pekerjaan Pembongkaran Bekisting Kolom Lantai 3	275.8	m2
	Lantai 4		
	Pekerjaan Fabrikasi Bekisting Balok Lantai 4	1063.65	m2
	Pekerjaan Fabrikasi Bekisting Pelat dan Tangga Lantai 4	1000	m2
	Pekerjaan Pemasangan Bekisting Balok Lantai 4	1063.65	m2
	Pekerjaan Pemasangan Bekisting Pelat dan Tangga Lantai 4	1000	m2
	Pekerjaan Fabrikasi Pembesian Balok Lantai 4	36939.24	Kg
	Pekerjaan Fabrikasi Pembesian Pelat Lantai 4	45182.5	Kg
	Pekerjaan Fabrikasi Pembesian Tangga Lantai 4	1653.99	Kg
	Pekerjaan Pemasangan Pembesian Balok Lantai 4	36939.24	Kg
	Pekerjaan Pemasangan Pembesian Pelat Lantai 4	45182.5	Kg
	Pekerjaan Pemasangan Pembesian Tangga Lantai 4	1653.99	Kg
	Pekerjaan Pengecoran Balok, Pelat, dan Tangga Lantai 4	294.74	m3
	Pekerjaan Pembongkaran Bekisting Balok Lantai 4	1063.65	m2
	Pekerjaan Pembongkaran Bekisting Pelat dan Tangga Lantai 4	1000	m2
	Pekerjaan Fabrikasi Pembesian Kolom Setengah Lantai 4 ke Lantai 5	9137.584	Kg
	Pekerjaan Pemasangan Pembesian Kolom Setengah Lantai 4 ke Lantai 5	9137.584	Kg
	Pekerjaan Fabrikasi Bekisting Kolom Lantai 4	278.6	m2
	Pekerjaan Pemasangan Bekisting Kolom Lantai 4	278.6	m2
	Pekerjaan Pengecoran Kolom Lantai 4	19.09	m3
	Pekerjaan Pembongkaran Bekisting Kolom Lantai 4	278.6	m2

e.	Lantai 5		
	Pekerjaan Fabrikasi Bekisting Balok Lantai 5	1063.65	m2
	Pekerjaan Fabrikasi Bekisting Pelat Lantai 5	950.82	m2
	Pekerjaan Pemasangan Bekisting Balok Lantai 5	1063.65	m2
	Pekerjaan Pemasangan Bekisting Pelat Lantai 5	950.82	m2
	Pekerjaan Fabrikasi Pembesian Balok Lantai 5	36939.24	Kg
	Pekerjaan Fabrikasi Pembesian Pelat Lantai 5	45182.5	Kg
	Pekerjaan Pemasangan Pembesian Balok Lantai 5	36939.24	Kg
	Pekerjaan Pemasangan Pembesian Pelat Lantai 5	45182.5	Kg
	Pekerjaan Pengecoran Balok dan Pelat Lantai 5	253.83	m3
	Pekerjaan Pembongkaran Bekisting Balok Lantai 5	1063.65	m2
	Pekerjaan Pembongkaran Bekisting Pelat Lantai 5	950.82	m2

4.3. Perhitungan Pekerjaan Persiapan

4.3.1. Perhitungan Pekerjaan Pengukuran

Luas

- Lahan = 3074 m² = 0.31 Ha
- Bangunan = 1044.55 m² = 0.11 Ha

Keliling

- Lahan = 240 m = 0.24 km
- Bangunan = 138 m = 0.14 km

Berdasarkan tabel 2.3 pekerjaan pengukuran terdiri dari beberapa

pekerjaan yaitu :

- Pengukuran rangka (polygon utama)
= 1.5 km/regu/hari
- Pengukuran situasi
= 5 Ha/regu/hari
- Penggambaran hasil ukuran situasi
= 20 ha/regu/hari

Maka untuk menetapkan kebutuhan tenaga kerja dalam 1 grup pelaksanaan dipergunakan :

- 1 orang surveyor atau tukang ukur
- 2 orang pembantu pemegang rambu
- 2 orang tukang pasang patok dan mengukur pita ukur
- 1 orang tukang gambar atau memplot hasil ukur
- 1 orang pembantu tukang untuk mengangkat peralatan

Direncanakan jumlah grup dalam pelaksanaan :

- Pengukuran rangka/polygon utama = 1 grup
- Pengukuran situasi = 1 grup
- Penggambaran hasil ukuran situasi dengan skala 1 : 2000
= 1 grup

Kebutuhan jam kerja dalam pelaksanaan :

Pengukuran rangka/polygon utama :

➤ Keliling

$$\begin{aligned} & \text{Lahan} \\ &= \frac{0.24 \text{ km/grup}}{1.5 \frac{\text{km}}{\text{grup}}/\text{hari}} = 0.16 \text{ hari} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} & \text{Bangunan} \\ &= \frac{0.14 \text{ km/grup}}{1.5 \frac{\text{km}}{\text{grup}}/\text{hari}} = 0.1 \text{ hari} \end{aligned}$$

Pengukuran situasi

➤ Luas

$$\begin{aligned} & \text{Lahan} \\ &= \frac{0.31 \text{ ha/grup}}{5 \frac{\text{ha}}{\text{grup}}/\text{hari}} = 0.062 \text{ hari} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} & \text{Bangunan} \\ &= \frac{0.11 \text{ ha/grup}}{5 \frac{\text{ha}}{\text{grup}}/\text{hari}} = 0.022 \text{ hari} \end{aligned}$$

Penggambaran hasil ukuran situasi dengan skala 1 : 2000

$$\begin{aligned} & \text{Lahan} \\ &= \frac{0.31 \text{ ha/grup}}{20 \frac{\text{ha}}{\text{grup}}/\text{hari}} = 0.0155 \text{ hari} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} & \text{Bangunan} \\ &= \frac{0.11 \text{ ha/grup}}{20 \frac{\text{ha}}{\text{grup}}/\text{hari}} = 0.0055 \text{ hari} \end{aligned}$$

Jadi estimasi total waktu yang dibutuhkan untuk menyelesaikan pekerjaan pengukuran adalah 0.365 hari \approx 1 hari

- Produktifitas

$$\begin{aligned} \text{Produktifitas} &= \frac{4118.55 \text{ m}^2/0.365 \text{ hari}}{1 \text{ grup}} \\ &= 11283.7 \text{ m}^2/\text{hari} \end{aligned}$$

- Koefisien

Dalam 1 grup terdapat 1 surveyor, 6 pembantu tukang kayu.

$$\begin{aligned} \text{Koefisien} &= \frac{6}{11283.7 \text{ m}^3/\text{hari}} \\ &= 0.0005 \text{ O.H (Pembantu Tukang)} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Koefisien} &= \frac{1}{6} \times 0.0005 \\ &= 0.00008 \text{ O.H (Surveyor)}\end{aligned}$$

Perhitungan Biaya

- Upah Pekerja
Upah = durasi x harga satuan x jumlah pekerja

Surveyor

$$= 1 \times \text{Rp. } 200.000,00 \times 1$$

$$= \text{Rp. } 200.000,00$$

Pembantu Pemegang Rambu

$$= 1 \times \text{Rp. } 99.000,00 \times 2$$

$$= \text{Rp. } 198.000,00$$

Tukang Pasang Patok

$$= 1 \times \text{Rp. } 105.000,00 \times 2$$

$$= \text{Rp. } 210.000,00$$

Tukang Gambar

$$= 1 \times \text{Rp. } 200.000,00 \times 1$$

$$= \text{Rp. } 200.000,00$$

Pembantu Tukang

$$= 1 \times \text{Rp. } 99.000,00 \times 1$$

$$= \text{Rp. } 99.000,00$$

Total upah Pengukuran

$$= \text{Rp. } 200.000,00 + \text{Rp. } 198.000,00 +$$

$$\text{Rp. } 210.000,00 + \text{Rp. } 200.000,00$$

$$+ \text{Rp. } 99.000,00$$

$$= \text{Rp. } 907.000,00$$

- Harga Alat

Harga Alat = durasi x harga satuan

Theodolite

$$= 1 \times \text{Rp. } 352.300,00$$

$$= \text{Rp. } 352.300,00$$

Total Harga Alat

= Rp. 352.300,00

Total Harga Pekerjaan Pengukuran

= Rp. 907.000,00 + Rp. 352.300,00

= Rp. 1.259.300,00

4.3.2. Pekerjaan Pemagaran

Data :

- Tinggi tiang = 2.5 m
- Keliling pagar = 240 m
- Luasan pagar = 600 m²
- Jarak antar tiang = 0.7 m
- Ukuran seng = 1.5 m x 0.8 m
- Ukuran tiang = 0.05 m x 0.07 m
- Banyaknya seng = luasan pagar / luasan seng
= $600 \text{ m}^2 / 0.8 \text{ m} \times 1.5 \text{ m}$
= 500 buah
- Banyaknya tiang = keliling pagar / jarak antar tiang
= $240 \text{ m} / 0.7 \text{ m}$
= 343 tiang vertikal
- Vol. Tiang vertikal = $2,5 \text{ m} \times 0,05 \text{ m} \times 0,07 \text{ m}$
= $0,00875 \text{ m}^3 \times \text{jumlah tiang}$
= $0,00875 \text{ m}^3 \times 343$
= 3.00125 m^3
- Vol. Tiang horizontal = $(240 \times 0.05 \times 0.07) \text{ m}^3$
x 3
= 2.52 m^3

Tabel 4. 72 Jam Kerja yang Diperlukan untuk setiap 2.36 m³ konstruksi ringan

Jenis Pekerjaan	Jam kerja / 2,36 m ³		
	Persiapan	Mendirikan	Jumlah
1. Ambang, - sebatang kayu saja (single piece) - terdiri dari beberapa batang kayu	12 – 18	8 – 12	20 – 30
2. Tiang, sebatang kayu	15 – 25	8 – 12	25 – 35
3. Pendukung mendatar, - sebatang kayu - beberapa batang kayu	8 – 12	8 – 12	16 – 24
4. Balok pendukung lantai : 5x15, 5 x 20, 5 x 25, 5 x 30	12 – 18	10 – 15	24 – 35
5. Balok kerangka langit-langit : 5,x10, 5 x 15, 5 x 20	15 – 25	10 – 15	27 – 40
6. Penguat balok-balok pendukung lantai - setiap 1000 batang - setiap 2,36 m ³	12-18/10-15*	9-15/8-12*	22-23/18-27*
7. Kerangka tegak dinding 5 x 10, 5 x 15 Kerangka dinding pemisah 5 x 7,5, 5x10, 5 x 15	15 – 20	10 – 16	25 – 35
8. Kayu penutup kerangka tegak (plates & caps)	10 – 15	10 – 15	20 – 30
9. Setiap 2,5 x 10, 2,5 x 12,5	30 – 40	30 – 40	60 – 80
10. Balok atas kuda-kuda pendukung atap Bagian pendukung bubungan dan lembah	12 – 25	8 – 12	18 – 37
11. Kuda-kuda ukuran kecil	12 -- 25	8 – 15	20 – 40
	–	–	20 – 40
	–	–	30 – 50
	10 – 20	10 – 15	20 – 35
	20 – 30	12 – 20	30 – 45
	25 – 30	15 – 20	40 – 50

* Untuk ukuran 5 x 30 dan lebih besar

(Sumber : Analisa (cara modern) Anggaran Biaya Pelaksanaan oleh Ir. A Soedrajat S tabel 7-9 halaman 178)

Tabel 4. 73 Jam Kerja untuk Pemasangan Papan Kasar

Jenis Pekerjaan	Jam kerja/ 10 m ²	Jam kerja/ 2,36 m ³
- Lantai kasar: tidak dengan sambungan, dipasang \perp pendukung	1,72 – 3,13	14 – 25
- Miring terhadap pendukung	2,27 – 3,78	17 – 29
- Dengan sambungan \perp pendukung	2,05 – 3,56	16 – 27
- Miring terhadap pendukung	2,59 – 4,32	19 – 31
- Atap: - tidak dengan sambungan, rata	2,16 – 3,24	17 – 25
- Ujung kuda-kuda dan jendela atap (gables and dormers)	2,92 – 4,32	22 – 32
- Dengan sambungan rata	2,48 – 3,78	19 – 28
- Ujung kuda-kuda dan jendela atap	3,24 – 4,86	24 – 35
- Lapisan dinding: tidak dengan sambungan \perp pendukung	1,94 – 3,24	16 – 26
- Miring terhadap pendukung	2,48 – 4	19 – 30
- Dengan sambungan \perp pendukung	2,16 – 3,78	17 – 29
- Miring terhadap pendukung	2,70 – 4,43	20 – 32
- Papan dinding	1,62 – 3,02	14 – 26

(Sumber : Analisa (cara modern) Anggaran Biaya Pelaksanaan oleh Ir. A Soedrajat S tabel 7-10 halaman 179)

- Pemasangan tiang = $(16 + 24) / 2$
= 20 jam
- Pemasangan pendukung mendatar
= $(27 + 40) / 2$
= 33.5 jam
- Pemasangan papan dinding
= $(1.62 + 3.02) / 2$
= 2.32 jam

Kebutuhan tenaga kerja dalam pelaksanaan dipergunakan :

- Jam kerja 1 hari = 8 jam/hari
- Jumlah tenaga kerja = 2 grup
(1 grup = 3 tukang kayu dan 2 orang pembantu tukang)
- Dalam 2 grup membutuhkan 6 tukang kayu, sedangkan untuk keperluan mandor membawahi 20 tukang
- Keperluan mandor = $6/20 = 0,3$ mandor = 1 mandor

Kebutuhan jam kerja dalam pelaksanaan :

Durasi Pemasangan Tiang

$$= \frac{3.00125 \text{ m}^3}{2.36 \text{ m}^3} \times 20 / 8 \text{ jam/hari}$$

$$= 3.18 \text{ hari}$$

Durasi Pemasangan Pendukung Standar

$$= \frac{2.52 \text{ m}^3}{2.36 \text{ m}^3} \times 33.5 / 8 \text{ jam/hari}$$

$$= 4.48 \text{ hari}$$

Durasi Pemasangan Papan Dinding

$$= \frac{600 \text{ m}^2}{10 \text{ m}^2} \times 2.32 / 8 \text{ jam/hari}$$

$$= 17.4 \text{ hari}$$

Total Durasi (1 grup pekerja)

$$= 3.18 + 4.48 + 17.4$$

$$= 25.06$$

Total Durasi (2 grup pekerja)

$$= 25.06 / 2$$

$$= 12.53 \text{ hari}$$

Jadi total waktu yang dibutuhkan untuk pekerjaan pemagaran adalah 12.53 hari \approx 13 hari

- Produktifitas $= \frac{240 \text{ m}/12.53}{2 \text{ grup}}$
= 9.58 m/hari

• Koefisien

Dalam 2 grup terdapat 2 tukang kayu, 4 pembantu tukang kayu.

Koefisien

$$= \frac{2}{9.58 \text{ m / hari}}$$

= 0.21 O.H (tukang kayu)

Koefisien

$$= \frac{4}{9.58 \text{ m / hari}}$$

= 0.42 O.H (pembantu tukang)

Perhitungan Biaya

- Upah Pekerja

Upah = durasi x harga satuan x jumlah pekerja

Mandor

$$= 13 \times \text{Rp. } 120.000,00 \times 1$$

$$= \text{Rp. } 1.560.000,00$$

Tukang

$$= 13 \times \text{Rp. } 105.000,00 \times 6$$

$$= \text{Rp. } 8.190.000,00$$

Pembantu Tukang

$$= 13 \times \text{Rp. } 99.000,00 \times 4$$

$$= \text{Rp. } 5.148.000,00$$

Total upah Pemagaran

$$= \text{Rp. } 1.560.000,00 + \text{Rp. } 8.190.000,00 + \text{Rp. } 5.148.000,00$$

$$= \text{Rp. } 14.898.000,00$$

- Harga Bahan

Harga bahan = volume x harga satuan

Semen PC 50Kg

$$= 12 \text{ zak} \times \text{Rp. } 66.000,00$$

$$= \text{Rp. } 792.000,00$$

Pasir Beton

$$= 1.2 \text{ m}^3 \times \text{Rp. } 232.100,00$$

$$= \text{Rp. } 278.520,00$$

Batu Pecah

$$= 2.16 \text{ m}^3 \times 240 \text{ m} \times \text{Rp. } 262.100,00$$

$$= \text{Rp. } 566.136,00$$

Cat Meni Besi

$$= 288 \text{ lbr} \times \text{Rp. } 60.000,00$$

$$= \text{Rp. } 17.280.000,00$$

Kunci Tanam Besi

$$= 14 \text{ buah} \times \text{Rp. } 120.000,00$$

$$= \text{Rp. } 1.728.000,00$$

Kayu Meranti Usuk

$$\begin{aligned}
 &= 1.28 \text{ m}^3 \times \text{Rp. } 4.500.000,00 \\
 &= \text{Rp. } 77.760.000,00 \\
 &\text{Dolken Kayu Gelam} \\
 &= 300 \text{ batang} \times \text{Rp. } 8.500,00 \\
 &= \text{Rp. } 2.550.000,00
 \end{aligned}$$

Total Harga Bahan

$$\begin{aligned}
 &= \text{Rp. } 792.000,00 + \text{Rp. } 278.520,00 + \text{Rp. } 566.136,00 + \\
 &\text{Rp. } 17.280.000,00 \\
 &\quad + \text{Rp. } 1.728.000,00 + \text{Rp. } 77.760.000,00 + \text{Rp. } \\
 &2.550.000,00 \\
 &= \text{Rp. } 100.954.656,00
 \end{aligned}$$

Total Harga Pekerjaan Pemagaran

$$\begin{aligned}
 &= \text{Rp. } 14.898.000,00 + \text{Rp. } 100.954.656,00 \\
 &= \text{Rp. } 115.852.656,00
 \end{aligned}$$

4.3.3. Pekerjaan Direksi Keet

Data :

- Keliling direksi kiet = 20 m
- Panjang direksi kiet = 7 m
- Lebar direksi kiet = 3 m
- Tinggi direksi kiet = 3 m
- Luasan atap = 24.22 m²
- Luasan direksi kiet = 60 m²
- Jarak antar tiang = 1 m
- Panjang kuda - kuda = 7.26 m
- Jumlah kuda - kuda = 4 buah
- Panjang Gording = 7 m
- Jumlah gording = 6 buah
- Ukuran taekwood = 2.44 m x 1.22 m
- Ukuran tiang = 0.05 m x 0.07 m
- Ukuran kuda = 0.06 m x 0.12 m
- Ukuran gording = 0.05 m x 0.07 m
- Ukuran atap seng = 1.5 m x 0.8 m
- Banyaknya penutup = luasan / luasan penutup

- = $60 \text{ m}^2 / 2.44 \text{ m} \times 1.22 \text{ m}$
- = 20 buah
- Banyaknya tiang = keliling / jarak antar tiang
- = $20 \text{ m} / 1 \text{ m}$
- = 20 tiang vertikal
- Vol. Tiang vertikal = $(3 \text{ m} \times 0.05 \text{ m} \times 0.07 \text{ m})$
- = $0.0105 \text{ m}^3 \times \text{jumlah tiang}$
- = $0.0105 \text{ m}^3 \times 20$
- = 0.21 m^3
- Vol. Tiang horizontal = $(20 \times 0.05 \times 0.07) \text{ m} \times 3$
- = 0.21 m^3
- Vol. Kuda - kuda = $(0.06 \text{ m} \times 0.12 \text{ m} \times 7.26 \text{ m})$
- = $0.052 \text{ m}^3 \times \text{jumlah}$
- = $0.052 \text{ m}^3 \times 4$
- = 0.2090 m^3
- Vol. Gording = $(0.05 \text{ m} \times 0.07 \text{ m} \times 7 \text{ m})$
- = $0.0245 \text{ m}^3 \times \text{jumlah}$
- = $0.0245 \text{ m}^3 \times 6$
- = 0.147 m^3
- Banyaknya seng = luasan / luasan penutup
- = $24.22 \text{ m}^2 / 1.5 \text{ m} \times 0.8 \text{ m}$
- = 20.18 lembar
- ≈ 21 lembar

Tabel 4. 74 Jam Kerja yang Diperlukan untuk setiap 2.36 m³ konstruksi ringan

Jenis Pekerjaan	Jam kerja / 2,36 m ³		
	Persiapan	Mendirikan	Jumlah
1. Ambang, - sebatang kayu saja (single piece) - terdiri dari beberapa batang kayu	12 – 18 15 – 25	8 – 12 8 – 12	20 – 30 25 – 35
2. Tiang, sebatang kayu	8 – 12	8 – 12	16 – 24
3. Pendukung mendatar, - sebatang kayu - beberapa batang kayu	12 – 18 15 – 25	10 – 15 10 – 15	24 – 35 27 – 40
4. Balok pendukung lantai : 5x15, 5 x 20, 5 x 25, 5 x 30	12-18/10-15*	9-15/8-12*	22-23/18-27*
5. Balok kerangka langit-langit : 5,x10, 5 x 15, 5 x 20	15 – 20	10 – 16	25 – 35
6. Penguat balok-balok pendukung lantai - setiap 1000 batang - setiap 2,36 m ³	10 – 15 30 – 40	10 – 15 30 – 40	20 – 30 60 – 80
7. Kerangka tegak dinding 5 x 10, 5 x 15 Kerangka dinding pemisah 5 x 7,5, 5x10, 5 x 15	12 – 25	8 – 12 8 – 15	18 – 37 20 – 40
8. Kayu penutup kerangka tegak (plates & caps)	–	–	20 – 40
9. Setiap 2,5 x 10, 2,5 x 12,5	–	–	30 – 50
10. Balok atas kuda-kuda pendukung atap Bagian pendukung bubungan dan lembah	10 – 20 20 – 30	10 – 15 12 – 20	20 – 35 30 – 45
11. Kuda-kuda ukuran kecil	25 – 30	15 – 20	40 – 50

* Untuk ukuran 5 x 30 dan lebih besar

(Sumber : Analisa (cara modern) Anggaran Biaya Pelaksanaan oleh Ir. A Soedrajat S tabel 7-9 halaman 178)

Tabel 4. 75 Jam Kerja untuk Pemasangan Papan Kasar

Jenis Pekerjaan	Jam kerja/ 10 m ²	Jam kerja/ 2,36 m ³
Lantai kasar: tidak dengan sambungan, dipasang \perp pendukung	1,72 – 3,13	14 – 25
- Miring terhadap pendukung	2,27 – 3,78	17 – 29
- Dengan sambungan \perp pendukung	2,05 – 3,56	16 – 27
- Miring terhadap pendukung	2,59 – 4,32	19 – 31
Atap:		
- tidak dengan sambungan, rata	2,16 – 3,24	17 – 25
- Ujung kuda-kuda dan jendela atap (gables and dormers)	2,92 – 4,32	22 – 32
- Dengan sambungan rata	2,48 – 3,78	19 – 28
- Ujung kuda-kuda dan jendela atap	3,24 – 4,86	24 – 35
Lapisan dinding: tidak dengan sambungan \perp pendukung	1,94 – 3,24	16 – 26
- Miring terhadap pendukung	2,48 – 4	19 – 30
- Dengan sambungan \perp pendukung	2,16 – 3,78	17 – 29
- Miring terhadap pendukung	2,70 – 4,43	20 – 32
Papan dinding	1,62 – 3,02	14 – 26

(Sumber : Analisa (cara modern) Anggaran Biaya Pelaksanaan oleh Ir. A Soedrajat S tabel 7-10 halaman 179)

- Pemasangan tiang
 $= (16 + 24) / 2$
 $= 20$ jam
- Pemasangan pendukung mendatar
 $= (27 + 40) / 2$
 $= 33.5$ jam
- Kuda – kuda ukuran kecil
 $= (40 + 50) / 2$
 $= 45$ jam
- Balok atas kuda – kuda atap
 $= (20 + 35) / 2$
 $= 27.5$ jam
- Pemasangan papan dinding
 $= (1.62 + 3.02) / 2$
 $= 2.32$ jam
- Pemasangan atap tidak dengan sambungan rata
 $= (2.16 + 3.24) / 2$
 $= 2.7$ jam

Kebutuhan tenaga kerja dalam pelaksanaan dipergunakan

:

- Jam kerja 1 hari = 8 jam/hari
- Jumlah tenaga kerja = 2 grup
(1 grup = 3 tukang kayu dan 2 orang pembantu tukang)
- Dalam 2 grup membutuhkan 6 tukang kayu, sedangkan untuk keperluan mandor membawahi 20 tukang
- Keperluan mandor = $6/20 = 0,3$ mandor

Kebutuhan jam kerja dalam pelaksanaan:

- Durasi Pemasangan Tiang

$$= \frac{0.21 \text{ m}^3}{2.36 \text{ m}^3} \times 20 / 8 \text{ jam/hari}$$

$$= 0.23 \text{ hari}$$
- Durasi Pemasangan Pendukung Standar

$$= \frac{0.21 \text{ m}^3}{2.36 \text{ m}^3} \times 33.5 / 8 \text{ jam/hari}$$

$$= 0.38 \text{ hari}$$
- Durasi Pemasangan kuda – kuda kecil

$$= \frac{0.2090 \text{ m}^3}{2.36 \text{ m}^3} \times 45 / 8 \text{ jam/hari}$$

$$= 0.5$$
- Durasi Pemasangan Gording

$$= \frac{0.147 \text{ m}^3}{2.36 \text{ m}^3} \times 27.5 / 8 \text{ jam/hari}$$

$$= 0.22$$
- Durasi Pemasangan Papan Dinding

$$= \frac{60 \text{ m}^2}{10 \text{ m}^2} \times 2.32 / 8 \text{ jam/hari}$$

$$= 1.74 \text{ hari}$$
- Durasi Pemasangan atap tidak dengan sambungan rata

$$= \frac{24.22 \text{ m}^2}{10 \text{ m}^2} \times 2.7 / 8 \text{ jam/hari}$$

$$= 0.82$$
- Total Durasi (1 grup pekerja)

$$= 0.23 + 0.38 + 0.5 + 0.22 + 1.74 + 0.82$$

$$= 3.89$$

- Total Durasi (2 grup pekerja)

$$= 3.89 / 2$$

$$= 1.945 \text{ hari}$$

$$= 2 \text{ hari}$$

Jadi total waktu yang dibutuhkan untuk pekerjaan pemagaran adalah 1.945 hari \approx 2 hari

- Produktifitas

$$= \frac{60 \text{ m}^2 / 1.945}{2 \text{ grup}}$$

$$= 30.85 \text{ m}^2 / \text{hari}$$
- Koefisien

Dalam 2 grup terdapat 6 tukang kayu, 4 pembantu tukang kayu.

Koefisien

$$= \frac{6}{30.85 \text{ m}^2 / \text{hari}}$$

$$= 0.2 \text{ O.H (tukang kayu)}$$

Koefisien

$$= \frac{4}{30.85 \text{ m}^2 / \text{hari}}$$

$$= 0.13 \text{ O.H (pembantu tukang)}$$

Perhitungan Biaya

- Upah Pekerja

Upah = durasi x harga satuan x jumlah pekerja

Mandor

$$= 2 \times \text{Rp. } 120.000,00 \times 1$$

$$= \text{Rp. } 240.000,00$$

Tukang

$$= 2 \times \text{Rp. } 105.000,00 \times 6$$

$$= \text{Rp. } 1.260.000,00$$

Pembantu Tukang

$$= 2 \times \text{Rp. } 99.000,00 \times 4$$

$$= \text{Rp. } 792.000,00$$

Total upah Pekerjaan Direksi Keet

$$= \text{Rp. } 240.000,00 + \text{Rp. } 1.260.000,00 + \text{Rp. } 792.000,00$$

$$= \text{Rp. } 2.292.000,00$$

- **Harga Bahan**

Harga bahan = volume x harga satuan

Semen PC 50Kg

$$= 42 \text{ zak} \times \text{Rp. } 66.000,00$$

$$= \text{Rp. } 2.772.000,00$$

Kaca Polos 5mm

$$= 4.8 \text{ m}^2 \times \text{Rp. } 100.000,00$$

$$= \text{Rp. } 480.000,00$$

Pasir Pasang

$$= 9 \text{ m}^3 \times \text{Rp. } 168.400,00$$

$$= \text{Rp. } 1.515.600,00$$

Pasir Beton

$$= 6 \text{ m}^3 \times \text{Rp. } 232.100,00$$

$$= \text{Rp. } 1.392.600,00$$

Batu Pecah

$$= 9 \text{ m}^3 \times \text{Rp. } 262.000,00$$

$$= \text{Rp. } 2.358.000,00$$

Batu Bata Merah Kelas 1 (Uk. 22x11x4.5 cm)

$$= 1800 \text{ buah} \times \text{Rp. } 950,00$$

$$= \text{Rp. } 1.710.000,00$$

Seng Gelombang BJLS 30, Uk. (0,8 x 1,50)

$$= 15 \text{ lbr} \times \text{Rp. } 59.000,00$$

$$= \text{Rp. } 885.000,00$$

Pelat Besi

$$= 66 \text{ kg} \times \text{Rp. } 25.000,00$$

$$= \text{Rp. } 1.650.000,00$$

Kunci Tanam

$$= 9 \text{ buah} \times \text{Rp. } 70.000,00$$

$$= \text{Rp. } 630.000,00$$

Paku Biasa 2 - 5 inch

$$= 51 \text{ doz} \times \text{Rp. } 27.000,00$$

$$= \text{Rp. } 1.377.000,00$$

Triplek Uk.110 x 210 x 4 mm

= 3.6 lbr x Rp. 67.700,00

= Rp. 243.720,00

Kayu Meranti Usuk

= 10.8 m³ x Rp. 4.500.000,00

= Rp. 48.600.000,00

Dolken Kayu Gelam

= 75 batang x Rp. 8.500,00

= Rp. 637.500,00

Total Harga Bahan

= Rp. 2.772.000,00 + Rp. 480.000,00 + Rp. 1.515.600,00

+ Rp. 1.392.600,00

+ Rp. 2.358.000,00 + Rp. 1.710.000,00 + Rp.

885.000,00 +

Rp. 1.650.000,00 + Rp. 630.000,00 + Rp. 1.377.000,00

+ Rp. 243.720,00

+ Rp. 48.600.000,00 + Rp. 637.500,00

= Rp. 64.251.420,00

Total Harga Pekerjaan Pemagaran

= Rp. 2.292.000,00 + Rp. 64.251.420,00

= Rp. 66.543.420,00

4.4. Perhitungan Pekerjaan Tanah

4.4.1. Perhitungan Pekerjaan Pondasi

4.4.1.1. Pekerjaan Pemancangan

Dalam pekerjaan pemancangan digunakan tiang pancang beton pratekan dengan data-data sebagai berikut:

Jenis bahan = Tiang Pancang beton (Spun Pile)

Penampang = Lingkaran \varnothing 50 cm

Mutu beton = K 600

Panjang tiang = 14 m

Berat tiang = 4228 kg

Jumlah Titik = 218 Titik

Alat tiang pancang diesel hammer V20A Hammer Series 4 dengan data-data sebagai berikut:

Berat hammer = 5770 kg

Energi per blow = 4800 kg/m

Tinggi jatuh hammer = 20cm

Kecepatan blow = 42 blow/min

Alat pancang diesel hammer tersebut dikombinasikan dengan crawler crane yang berfungsi sebagai penyangga dan pengendali drop hammer, dimana data - data crawler crane adalah sebagai berikut :

Model = Hino P11C-UN

Kapasitas angkat maks = 40100 kg

Panjang lengan = 85,3 m

Kecepatan angkat = 100 m/ min x 40%
= 40 m/min

Kecepatan penurunan = 100 m/ min x 40%
= 40 m/min

Kecepatan jelajah = 18,33 m/menit x 40%
= 7,33 m/min

Tiang pancang tersebut dipancangkan pada tanah pada kedalaman 16 m, dengan data-data sebagai berikut ini :

Nilai jumlah hambatan pelekat (JHP)

$$= 361 \text{ kg/cm}$$

Nilai Conus rata- rata

$$= 31,04 \text{ kg/cm}^2$$

Dari data-data teknis diatas maka dapat dihitung produksi pemancangan yang ditentukan dari waktu siklus pemancangan tiang pancang sebagai berikut ini :

Waktu yang dibutuhkan untuk pemancangan 1 buah tiang pancang

1. Waktu persiapan (pemancangan TP bawah)

- Waktu mendirikan tiang pancang pada boom/layar
 - ◆ Tinggi Spun Pile = 7 meter
 - ◆ Jarak Hammer ke pengambilan = 3.5 meter

Jadi, jarak pengambilan

$$= \sqrt{7^2 + 3.5^2} = 7.85 \text{ meter.}$$

$$t_1 = \frac{\text{jarak pengambilan}}{\text{kecepatan tarik}} = \frac{7.85 \text{ m}}{40 \text{ m/menit}} = 0.2 \text{ menit}$$

dalam satu titik pancang terdapat 2 tiang pancang sehingga:

$$t_1 \times 2 = 0,2 \text{ menit} \times 2 \\ = 0,4 \text{ menit}$$

- Waktu penyetelan hammer pada kepala tiang pancang dan pelurusan pada posisi tiang pancang:

$$t_2 = 2 \text{ menit}$$

Dalam satu titik pancang terdapat 2 kali penyetelan hammer pad kepala tiang pancang dan pelurusan posisi sehingga:

$$\begin{aligned} t_2 \times 2 &= 2 \text{ menit} \times 2 \\ &= 4 \text{ menit} \end{aligned}$$

2. Waktu pemancangan tiang pancang
Waktu penumbukan antara hammer diesel dengan kepala tiang pancang :

$$\begin{aligned} \text{Kel. TP} &= \pi \cdot d \\ &= \pi \cdot 50 \\ &= 157,08 \text{ cm} \\ \text{ATP} &= \frac{1}{4} \pi d^2 \\ &= \frac{1}{4} \pi 50^2 \\ &= 1963,5 \text{ cm}^2 \\ \text{R} &= [\text{Conus rata-rata} \times \text{A} \\ &\quad \text{TP}] + [\text{JHP} \times \text{Kel. TP}] \\ &= [31,04 \text{ kg/cm}^2 \times \\ &\quad 1963,5 \text{ cm}^2] + [361 \\ &\quad \text{kg/cm} \times 157,08 \text{ cm}] \\ &= 117.652,92 \text{ kg} \\ \text{Z} &= 10 \% \cdot \text{W} \cdot \text{H} \\ &= 10 \% \cdot 5770 \text{ Kg} \cdot 20 \text{ cm} \\ &= 11540 \text{ Kgcm} \\ \text{H} &= 20 \text{ cm} \\ \text{W} \cdot \text{h} &= \text{R} \cdot \text{s} + \text{Z} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 5770 \text{ kg} \cdot 20 \text{ cm} &= 117.652,92 \text{ Kg} \\ &\quad \cdot \text{s} + 11540 \text{ Kg} \\ &\quad \text{cm} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{s} &= \frac{115400 \text{ Kg cm} - 11540 \text{ Kgcm}}{117.652,92 \text{ Kg}} \\ &= 0,883 \text{ cm/blow} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 t_3 &= \frac{\text{Panjang TP}}{\text{Jumlah Blow/menit}} \\
 &= \frac{1400 \text{ cm}}{42 \frac{\text{Blow}}{\text{menit}} \times 0.883 \frac{\text{Blow}}{\text{menit}}} \\
 &= 37.75 \text{ menit}
 \end{aligned}$$

Keterangan :

W = Berat hammer yang di jatuhkan

H = Tinggi jatuhnya hammer

R = Tahanan batas dari tanah yang menahan
turunnya tiang pancang

s = Besar penurunan tiang pancang
pada setiap diadakan
penumbukan

Z = Besarnya kehilangan tenaga
yang disebabkan oleh beberapa
hal yaitu :

- Pantulan dari alat penumbuk
pada tiang pancang
- Deformasi elastis dari alat
tumbuk itu sendiri.

3. Waktu Kalendering

- Waktu pemasangan alat kalendering = 1
menit

- Waktu Kalendering

$$\frac{\text{Jumlah Pukulan Terakhir Kalendering}}{(\text{Jumlah blow/menit})} =$$

$$\begin{aligned}
 &\frac{10 \text{ Pukulan}}{42 \text{ blow/menit}} \\
 &= 0,23 \text{ menit}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 t_4 &= 1 \text{ menit} + 0.23 \text{ menit} \\
 &= 1.23 \text{ menit}
 \end{aligned}$$

Jadi waktu total siklus pemancangan :

$$\begin{aligned}
 &= t_1 + t_2 + t_3 + t_4 \\
 &= 0.4 + 4 + 37.75 + 1,23
 \end{aligned}$$

= 43.38 menit

Waktu Pindah Posisi

Waktu Total Pindah Posisi :

- Waktu Pindah Posisi

Alat Pancang Waktu Pindah Posisi dapat ditentukan dari data Crawler Crane sebagai berikut :

- Kecepatan Jelajah Crane (Pindah Posisi)
1,1 km/jam = 18,377 m/menit
- Kecepatan Swing
2,6 rpm = 10,4 m/menit

- Jarak Perpindahan Pancang dan Swing Crawler Crane per titik pancang

- Total Waktu Swing
= 16,83 menit
- Total Waktu Pindah Posisi dalam Poer

= 9,54 menit

- Waktu Pindah Posisi dari Poer ke Poer

- Keterangan data perpindahan alat pancang
Total Waktu Pindah Posisi dalam Poer

= 17,94 menit

- Waktu total pindah posisi

= 16,83 menit + 9,54 menit + 17,94 menit

= 44,31 menit

- Waktu siklus x jumlah TP

= 43.38 menit x 218

= 9153.18 menit

- Waktu total pindah posisi Waktu total
 $= 44,31 \text{ menit} + 9153,18 \text{ menit}$
 $= 9197,5 \text{ menit}$
- Waktu rata-rata untuk pemancangan 1 titik tiang pancang adalah sebagai berikut ini :
 $= \frac{9197,5 \text{ menit}}{218 \text{ titik}}$
 $= 43,59 \text{ menit/titik}$
- Sehingga dari waktu siklus total tersebut kita dapat menentukan jumlah siklus dalam satu jam (N), yaitu sebagai berikut ini :

$$\begin{aligned}
 N &= \frac{60 \text{ menit}}{\text{Waktu siklus total}} \\
 &= \frac{60 \text{ menit}}{43,59 \text{ menit/titik}} \\
 &= 1,3 \text{ titik}
 \end{aligned}$$

Produksi per jam dari alat pancang adalah :

- Faktor cuaca
 Kondisi = terang, panas, berdebu
 Nilai = $\frac{50}{60} \text{ menit/jam}$
 $= 0,83$
 - Faktor operator dan mekanik
 Kondisi = Terampil
 Nilai = 0,80
 - Faktor operasi alat dan pemeliharaan mesin
 Kondisi = baik
 Nilai = 0,75
- Q
 $= q \times N \times E_k$
 $= 1 \times 1,3 \times (0,83 \times 0,80 \times 0,75) = 0,64$
 titik/jam

Setelah produksi per jam dari alat pancang (Q) telah diketahui, maka dengan asumsi satu hari sama dengan 7 jam kerja, maka pemancangan tiang pancang keseluruhan dapat diselesaikan dengan waktu sebagai berikut ini :

$$Q = 0,64 \text{ titik/jam} \times 7 \text{ jam} \\ = 5 \text{ titik dalam 1 hari}$$

$$\text{Durasi} \\ = \text{Jumlah total titik} / \text{TP titik dalam 1 hari} \\ = \frac{218}{5} \\ = 43.6 \text{ hari} \\ = 44 \text{ hari}$$

Jadi, pekerjaan pemancangan membutuhkan waktu 44 hari.

Perhitungan Biaya

- Kebutuhan Pekerja Maksimal

$$\text{Jumlah grup} = 1$$

Yang terdiri dari :

(koefisien berdasarkan HSPK kota Banten tahun 2018)

$$\text{Mandor} = 0.083 \text{ OH per pekerjaan}$$

Jumlah Pekerja :

Mandor :

$$\frac{\text{Koefisien Mandor}}$$

$$\frac{\text{Koefisien Mandor}}$$

$$= \frac{0.083}{0.083}$$

$$= 1 \text{ Mandor}$$

Maksimal pekerja dalam pekerjaan pemancangan untuk 1 grup adalah terdiri dari 1 mandor. Maka direncanakan menggunakan 1 mandor.

- Upah Pekerja
Upah = durasi x harga satuan x jumlah pekerja

Mandor

$$= 44 \times \text{Rp. } 120.000,00 \times 1$$

$$= \text{Rp. } 5.280.000,00$$

Total upah Pemancangan

$$= \text{Rp. } 5.280.000,00$$

- Harga Bahan
Tiang Pancang Spun Pile $\varnothing 50\text{cm}$ 14 m
= Rp. 5.500.000,00 x 218 tiang
= Rp. 1.199.000.000,00

- Harga Alat
Diesel Hammer V20A Hammer Series 4
(*Termasuk Operator*)
= Rp. 700.000,00/jam x 44 hari x 7 jam/hari
= Rp. 215.600.000,00

Crawler Crane Hino P11C-UN

(*Termasuk Operator*)

$$= \text{Rp. } 454.850,00/\text{jam} \times 44 \text{ hari} \times 7 \text{ jam/hari}$$

$$= \text{Rp. } 140.093.800,00$$

Total Biaya Pekerjaan Pemancangan

$$= \text{Rp. } 5.280.000,00 + \text{Rp. } 1.199.000.000,00 +$$

$$\begin{aligned} & \text{Rp. } 215.600.000,00 + \text{Rp. } 140.093.800,00 \\ & = \text{Rp. } 1.559.973.800,00 \end{aligned}$$

4.4.2. Perhitungan Pekerjaan Galian Pilecap

Berikut analisa pekerjaan galian pilecap berdasarkan buku Ir. Soedradjat:

Tabel 4. 76 Data Produktivitas Galian Manual

CARANYA	m ³ / jam			Jam / m ³		
	Tanah Sedang	Tanah liat	Cadas	Tanah sedang	Tanah liat	Cadas
	Dengan cangkul (orang)	1,5 - 3,0	0,75 - 2,25	0,35 - 1,1	0,30 - 0,60	0,40 - 1,30
Dengan bajak tangan	19 - 38	11,5 - 23,0		0,03 - 0,06	0,04 - 0,09	
Traktor dengan 1 bajak	30 - 53	19,0 - 38,0	3,50 - 15	0,01 - 0,04	0,03 - 0,06	0,07 - 0,26
Traktor dengan 2 bajak	38 - 76	30,0 - 53,0		0,01 - 0,03	0,01 - 0,04	

(Sumber : Analisa (cara modern) Anggaran Biaya Pelaksanaan oleh Ir. A Soedrajat S tabel 3-2 halaman 34)

a) Volume : 844.82 m³

b) Perhitungan Durasi

- Kapasitas Produksi (Qt)

Kapasitas produksi 1 buruh = 2,25 m³/jam

- **Kebutuhan Tenaga Kerja**

- Tenaga Kerja Fabrikasi

Jam kerja = 8 jam / hari

Jam Aktif Produksi = 7 jam / hari

Jumlah grup = 1

Yang terdiri dari :

(koefisien berdasarkan HSPK kota Banten tahun 2018)

Mandor = 0.032 OH per m³

Pembantu Tukang = 1 OH per m³

Jumlah Pekerja Maksimal :

Mandor :

$$\frac{\text{Koefisien Mandor}}{\text{Koefisien Mandor}} = \frac{0.032}{0.032}$$

= 1 Mandor

$$\begin{aligned} & \text{Pembantu Tukang :} \\ & \frac{\text{Koefisien Pembantu Tukang}}{\text{Koefisien Mandor}} \\ & = \frac{1}{0.032} \\ & = 32 \text{ Pembantu Tukang} \end{aligned}$$

Maksimal pekerja dalam pekerjaan galian untuk 1 grup adalah terdiri dari 1 mandor dan 32 pembantu tukang. Maka direncanakan menggunakan 1 Mandor dan 17 Pembantu Tukang. Jam kerja dalam satu hari adalah 7 jam. Maka total jam kerja dalam satu hari dengan jumlah pekerja sebagai berikut:

$$\begin{aligned} \text{Mandor} & = 1 \text{ orang} \times 7 \text{ jam} \\ & = 7 \text{ jam} \\ \text{Pembantu Tukang} & = 17 \text{ orang} \times 7 \text{ jam} \\ & = 119 \text{ jam} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} & \text{Total durasi pekerja sehari} \\ & = 7 + 119 \\ & = 126 \text{ jam} \end{aligned}$$

- **Perhitungan Produktifitas**

- Produktifitas Galian

$$\begin{aligned} & = \frac{126 \text{ jam}}{1 \text{ jam}} \times 2.25 \text{ m}^3 \times 0.8 \\ & = 226.8 \text{ m}^3 / \text{hari} \end{aligned}$$

- **Perhitungan Durasi**

- Durasi Fabrikasi Pemotongan

$$= \frac{844.82 \text{ m}^3}{226.8 \text{ m}^3/\text{hari}}$$

$$= 3.73 \text{ hari}$$

$$\begin{aligned} \text{Total} &= 3.73 \text{ hari} \\ &\approx 4 \text{ hari} \end{aligned}$$

- **Produktifitas Pekerjaan**

Produktifitas galian

$$\begin{aligned} &= \frac{844.82 \text{ m}^3}{3.73 \text{ hari}} \\ &= 226.8 \text{ m}^3/\text{hari} \end{aligned}$$

c) Perhitungan Biaya

- **Biaya**

Analisa Harga Satuan Pekerjaan Galian

Upah = durasi x harga satuan x jumlah pekerja

Mandor

$$= 4 \times \text{Rp. } 120.000,00 \times 1$$

$$= \text{Rp. } 480.000,00$$

Pembantu Tukang

$$= 4 \times \text{Rp. } 99.000,00 \times 17$$

$$= \text{Rp. } 6.732.000,00$$

Total upah galian

$$= \text{Rp. } 480.000,00 + \text{Rp. } 6.732.000,00$$

$$= \text{Rp. } 7.212.000,00$$

4.4.3. Perhitungan Pekerjaan Pemotongan Kepala Tiang Pancang

Pekerjaan pemotongan kepala tiang pancang dilakukan beberapa hari setelah pekerjaan pemancangan dimulai agar tidak memakan waktu yang signifikan sehingga pekerjaan pembangunan tetap efisien. Hal ini dikarenakan pemotongan dibutuhkan untuk mendukung pekerjaan pile cap.

Pekerjaan ini dibutuhkan karena setelah pemancangan, banyak tiang yang ujung kepalanya masih berada di atas tanah yang dapat membuat pekerjaan pile cap tidak dapat dilaksanakan.

1. Volume

Volume Pemotongan = 218 tiang pancang

Volume Pengelasan = 218 tiang pancang

2. Kebutuhan Tenaga Kerja

Dalam pekerjaan ini tenaga kerja yang digunakan di lapangan sesuai dengan data proyek adalah:

- 1 orang mandor
- 5 orang tukang
- 5 orang pembantu tukang

3. Durasi

Durasi dalam pekerjaan pemotongan tiang pancang juga mengacu pada hasil observasi pelaksanaan di proyek, yang mana hasil observasi sesuai grup pekerja yang dipakai adalah:

- Durasi Pemotongan = 20 menit / tiang pancang
- Durasi Pengelasan = 25 menit / tiang pancang

Total Durasi = $(20 + 25) \times \text{jumlah TP}$
 = 45 menit x 218
 = 9810 menit
 = 163.5 jam
 = 23.36 hari
 = 24 hari

4. Produktifitas

$$\begin{aligned}\text{Produktifitas} &= \frac{218 \text{ titik}}{23.36} \\ &= 9.33 \text{ titik / hari}\end{aligned}$$

5. Biaya

Analisa Harga Satuan Pekerjaan Pemotongan Kepala Tiang Pancang

Upah = durasi x harga satuan x jumlah pekerja

Mandor

$$\begin{aligned}&= 24 \times \text{Rp. } 120.000,00 \times 1 \\ &= \text{Rp. } 2.880.000,00\end{aligned}$$

Tukang

$$\begin{aligned}&= 24 \times \text{Rp. } 105.000,00 \times 5 \\ &= \text{Rp. } 12.600.000,00\end{aligned}$$

Pembantu Tukang

$$\begin{aligned}&= 24 \times \text{Rp. } 99.000,00 \times 5 \\ &= \text{Rp. } 11.880.000,00\end{aligned}$$

Total upah galian

$$\begin{aligned}&= \text{Rp. } 2.880.000,00 + \text{Rp. } 12.600.000,00 + \\ &\quad \text{Rp. } 11.880.000,00 \\ &= \text{Rp. } 27.360.000,00\end{aligned}$$

4.4.4 Perhitungan Pekerjaan Lantai Kerja

Pekerjaan lantai kerja terbagi dalam satu macam yaitu lantai kerja bawah pondasi dengan $t = 10\text{cm}$. Metode yang digunakan adalah metode beton manual cor cast in situ.

Berikut analisa pekerjaan lantai kerja pilecap berdasarkan buku Ir. Soedradjat:

Tabel 4. 77 Data Produktifitas Pembuatan Beton Konvensional

Jenis Pekerjaan	Jam kerja setiap m ³ betonan
1. Mencampur beton dengan tangan	1,31 – 2,62
2. Mencampur beton dengan mesin pengaduk	0,65 – 1,57
3. Mencampur beton dengan memanaskan air dan agregat	0,92 – 1,97
4. Memasang pondasi-pondasi	1,31 – 5,24
5. Memasang tiang-tiang dan dinding tipis	2,62 – 6,55
6. Memasang dinding tebal	1,31 – 5,24
7. Memasang lantai	1,31 – 5,24
8. Memasang tangga	3,93 – 7,86
9. Memasang beton struktural	1,31 – 5,24
10. Memasang beton struktural pada cuaca dingin (di Luar Negeri)	2,62 – 6,55
11. Memelihara beton	0,65 – 1,31
12. Memelihara beton pada cuaca dingin, dan memanaskannya (di Luar Negeri)	1,31 – 6,55
13. Mengaduk, memasang dan memeliharanya	2,62 – 7,86
14. Mengaduk, memasang dan memeliharanya pada cuaca dingin (di Luar Negeri)	3,93 – 13,1

(Sumber : Analisa (cara modern) Anggaran Biaya Pelaksanaan oleh Ir. A Soedrajat S tabel 5-18 halaman 101)

- a. Volume : 12.07 m³
- b. Perhitungan Durasi
 - o Kapasitas Produksi (Qt)

Kapasitas produksi tukang beton = 0,9 m³/jam

 - **Kebutuhan Tenaga Kerja**
 - Tenaga Kerja Fabrikasi
 - Jam kerja = 8 jam / hari
 - Jam Aktif Produksi = 7 jam / hari
 - Jumlah grup = 1

Yang terdiri dari :

(koefisien berdasarkan HSPK kota Banten tahun 2018)

 - Mandor = 0.06 OH per m³
 - Kepala Tukang Batu = 0.02 OH per m³
 - Tukang Batu = 0.2 OH per m³

Pembantu Tukang = 1.2 OH per m³

Jumlah Pekerja Maksimal :

Mandor :

$\frac{\text{Koefisien Mandor}}{\text{Koefisien Mandor}}$

$= \frac{0.06}{0.06}$

$= 1$

= 1 Mandor

Kepala Tukang :

$\frac{\text{Koefisien Kepala Tukang}}{\text{Koefisien Mandor}}$

$= \frac{0.02}{0.06}$

$= 3$

= 3 Kepala Tukang

Tukang :

$\frac{\text{Koefisien Tukang}}{\text{Koefisien Mandor}}$

$= \frac{0.2}{0.06}$

$= 4$

= 4 Tukang

Pembantu Tukang :

$\frac{\text{Koefisien Pembantu Tukang}}{\text{Koefisien Mandor}}$

$= \frac{1.2}{0.06}$

$= 20$

= 20 Pembantu Tukang

Maksimal pekerja dalam pekerjaan lantai kerja untuk 1 grup adalah terdiri dari 1 mandor, 3 kepala tukang, 4 tukang, dan 20 pembantu tukang. Maka direncanakan menggunakan 1 Mandor, 2 tukang, dan 2 Pembantu Tukang. Jam kerja dalam satu hari adalah 7 jam. Maka total jam kerja dalam satu hari dengan jumlah pekerja sebagai berikut:

Mandor

= 1 orang x 7 jam

= 7 jam

Tukang
 = 2 orang x 7 jam
 = 14 jam
 Pembantu Tukang
 = 2 orang x 7 jam
 = 14 jam

Total durasi pekerja sehari
 = 7 + 14 + 14
 = 35 jam

- **Perhitungan Produktifitas**

- Produktifitas

Produktifitas
 = $\frac{35 \text{ jam}}{1 \text{ jam}} \times 0.9 \text{ m}^3 \times 0.8$
 = $25.2 \text{ m}^3 / \text{hari}$

- **Perhitungan Durasi**

- Durasi

Pemotongan
 = $\frac{12.07 \text{ m}^3}{25.2 \text{ m}^3/\text{hari}}$
 = 0.48 hari

Total = 0.48 hari
 ≈ 1 hari

- **Produktifitas Pekerjaan**

Produktifitas
 = $\frac{12.07 \text{ m}^3}{0.48 \text{ hari}}$
 = $25.2 \text{ m}^3/\text{hari}$

d) Perhitungan Biaya

- **Biaya**

Analisa Harga Satuan Pekerjaan Lantai Kerja

Upah = durasi x harga satuan x jumlah pekerja

Mandor

$$= 1 \times \text{Rp. } 120.000,00 \times 1$$

$$= \text{Rp. } 120.000,00$$

Tukang

$$= 2 \times \text{Rp. } 105.000,00 \times 2$$

$$= \text{Rp. } 210.000,00$$

Pembantu Tukang

$$= 2 \times \text{Rp. } 99.000,00 \times 2$$

$$= \text{Rp. } 198.000,00$$

Total upah :

$$= \text{Rp. } 120.000,00 + \text{Rp. } 210.000,00 + \text{Rp. } 198.000,00$$

$$= \text{Rp. } 528.000,00$$

Harga bahan = volume x harga satuan

Semen PC 40Kg

$$= 69 \text{ zak} \times \text{Rp. } 63.000,00$$

$$= \text{Rp. } 4.372.358,00$$

Pasir Beton

$$= 7 \text{ m}^3 \times \text{Rp. } 232.100,00$$

$$= \text{Rp. } 1.563.558,00$$

Batu Pecah

$$= 7 \text{ m}^3 \times \text{Rp. } 466.000,00$$

$$= \text{Rp. } 3.040.256,00$$

Air

$$= 2595 \text{ liter} \times \text{Rp. } 27,00$$

$$= \text{Rp. } 70.067,00$$

Total Harga Bahan

$$= \text{Rp. } 4.372.358,00 + \text{Rp. } 1.563.558,00 + \text{Rp.}$$

$$3.040.256,00 + \text{Rp. } 70.067,00$$

$$= \text{Rp. } 9.046.237,00$$

Total Harga

$$= \text{Rp. } 528.000,00 + \text{Rp. } 9.046.237,00$$

$$= \text{Rp. } 9.574.237,00$$

4.4.5 Perhitungan Pekerjaan Test Pile/PDA Test

Berikut analisa pekerjaan test pile/PDA Test berdasarkan buku kontraktor PP:

a. Volume

$$= (1\% \text{ dari jumlah total titik pancang})$$

$$= 1\% \times 218$$

$$= 2.18$$

$$\approx 3 \text{ titik}$$

b. Perhitungan Biaya

Analisa harga satuan

Harga sewa alat berdasarkan brosur survey di lapangan.

$$\mathbf{harga \text{ sewa} = koef \times \text{Harga Satuan}}$$

$$\text{Alat test PDA} = 1 \text{ Ls} \times \text{Rp. } 50.000.000,00 = \text{Rp. } 50.000.000,00$$

$$\mathbf{jumlah \text{ sewa alat} = \text{Rp. } 50.000.000,00}$$

$$\text{Harga satuan pekerjaan} = \text{sewa alat}$$

$$\text{Harga satuan pekerjaan} = \text{Rp. } 50.000.000,00$$

$$\text{Biaya} = \text{volume} \times \text{Harga Satuan}$$

$$\text{Biaya} = 3 \text{ titik} \times \text{Rp. } 50.000.000,00$$

$$= \text{Rp. } 150.000.000,00$$

4.5 Perhitungan Pekerjaan Struktur Beton**4.5.1 Struktur Bawah****4.5.1.1 Pilecap**

a. Pembesian

Pada pekerjaan pembesian dilakukan dengan tenaga mesin, berikut analisa pekerjaan pembesian:

“Untuk pemotongan besi beton diperlukan waktu antara 1 sampai 3 jam untuk 100 batang tulangan.” -
 (Sumber : Analisa (cara modern) Anggaran Biaya Pelaksanaan oleh Ir. A Soedrajat S halaman 91)

Tabel 4. 78 Jam kerja buruh untuk kapasitas produksi 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 : Analisa (cara modern) Anggaran Biaya Pelaksanaan oleh Ir. A Soedrajat S tabel 5-9 halaman 91)

Tabel 4. 79 Jam Kerja Buruh Yang Diperlukan Untuk Memasang 100 Buah Batang 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 : Analisa (cara modern) Anggaran Biaya Pelaksanaan oleh Ir. A Soedrajat S tabel 5-10 halaman 92)

Tabel 4. 80 Faktor Sumber Daya Manusia

Kualifikasi	Identitas	Nilai
Terampil	a. Pendidikan STM/Sederajat	0.8
	b. Sertifikasi SIMP/SIPP (III) dan atau	
	c. Pengalaman Kerja > 6000 jam	
Cukup	a. Pendidikan STM/Sederajat	0.7
	b. Sertifikasi SIMP/SIPP (II) dan atau	
	c. Pengalaman Kerja 4000 - 6000 jam	
Sedang	a. Pendidikan STM/Sederajat	0.65
	b. Sertifikasi SIMP/SIPP (I) dan atau	
	c. Pengalaman Kerja 2000 - 4000 jam	
Kurang	a. Pendidikan STM/Sederajat	0.5

Sumber : Buku Referensi untuk kontraktor bangunan gedung dan sipil, 2003, PP halaman 541

1. Volume : 121397.77 kg
2. Jumlah:
 - 6862 bengkokan tulangan ϕ 25,
 - 6824 kaitan tulangan ϕ 25,
 - 66 bengkokan tulangan ϕ 10,
 - 24 bengkokan tulangan ϕ 16,
 - 38 bengkokan tulangan ϕ 19,

- 141 batang tulangan Ø10,
- 12 batang tulangan Ø16,
- 19 batang tulangan Ø19,
- 3431 batang tulangan Ø25,
Total 3603 batang tulangan.

3. Durasi

- **Kapasitas Produksi (Qt)**

Berikut kapasitas produksi untuk pekerja pembesian untuk per buruhnya menggunakan mesin:

Pemotongan

$$= \frac{2 \text{ jam}}{100 \text{ batang tulangan}}$$

Bengkokan (Ø25)

$$= \frac{1.85 \text{ jam}}{100 \text{ bengkokan}}$$

Bengkokan (Ø10)

$$= \frac{1.15 \text{ jam}}{100 \text{ Bengkokan}}$$

Bengkokan (Ø16)

$$= \frac{1.5 \text{ jam}}{100 \text{ Bengkokan}}$$

Bengkokan (Ø19)

$$= \frac{1.5 \text{ jam}}{100 \text{ Bengkokan}}$$

Kaitan (Ø25)

$$= \frac{3 \text{ jam}}{100 \text{ Kaitan}}$$

Pemasangan (Ø10)

$$= \frac{5.92 \text{ jam}}{100 \text{ batang tulangan}}$$

Pemasangan (Ø16)

$$= \frac{7.08 \text{ jam}}{100 \text{ batang tulangan}}$$

Pemasangan (Ø19)

$$= \frac{7.08 \text{ jam}}{100 \text{ batang tulangan}}$$

Pemasangan (Ø25)

$$= \frac{8.41 \text{ jam}}{100 \text{ batang tulangan}}$$

- **Kebutuhan Tenaga Kerja dan Alat**

- Tenaga Kerja Fabrikasi

Jam kerja = 8 jam / hari

Jam Aktif Produksi = 7 jam / hari

Jumlah grup = 1

Yang terdiri dari :

(koefisien berdasarkan HSPK kota Banten tahun 2018)

Mandor = 0.0004 OH per kg

Kepala Tukang = 0.0007 OH per kg

Tukang = 0.007 OH per kg

Pembantu Tukang = 0.007 OH per kg

Jumlah Pekerja Maksimal :

Mandor :

$$\frac{\text{Koefisien Mandor}}{\text{Koefisien Mandor}} = \frac{0.0004}{0.0004} = 1 \text{ Mandor}$$

Kepala Tukang :

$$\frac{\text{Koefisien Kepala Tukang}}{\text{Koefisien Mandor}} = \frac{0.0007}{0.0004} = 2 \text{ Kepala Tukang}$$

Tukang :

$$\frac{\text{Koefisien Tukang}}{\text{Koefisien Mandor}} = \frac{0.007}{0.0004} = 18 \text{ Tukang}$$

Pembantu Tukang :

$$\frac{\text{Koefisien Pembantu Tukang}}{\text{Koefisien Mandor}} = \frac{0.007}{0.0004} = 18 \text{ Pembantu Tukang}$$

Maksimal pekerja dalam pekerjaan pembesian untuk 1 grup adalah terdiri dari 1 mandor, 2 kepala tukang, 18 tukang, 18 pembantu tukang. Maka direncanakan

menggunakan 1 Mandor, 1 Kepala Tukang, 10 Tukang, dan 10 Pembantu Tukang. Jam kerja dalam satu hari adalah 7 jam. Maka total jam kerja dalam satu hari dengan jumlah pekerja sebagai berikut:

Mandor	= 1 orang x 7 jam = 7 jam
Kepala Tukang	= 1 orang x 7 jam = 7 jam
Tukang	= 10 orang x 7 jam = 70 jam
Pembantu Tukang	= 10 orang x 7 jam = 70 jam

Total durasi pekerja sehari
 $= 7 + 7 + 70 + 70$
 $= 161 \text{ jam}$

- Tenaga Kerja Pemasangan

Jam kerja	= 8 jam / hari
Jam Aktif Produksi	= 7 jam / hari
Jumlah grup	= 1

Yang terdiri dari :

(koefisien berdasarkan HSPK kota Banten tahun 2018)

Mandor	= 0.0004 OH
Kepala Tukang	= 0.0007 OH
Tukang	= 0.007 OH
Pembantu Tukang	= 0.007 OH

Jumlah Pekerja Maksimal :

Mandor :

$$\frac{\text{Koefisien Mandor}}{\text{Koefisien Mandor}} = \frac{0.0004}{0.0004} = 1 \text{ Mandor}$$

Kepala Tukang :

$$\frac{\text{Koefisien Kepala Tukang}}{\text{Koefisien Mandor}} = \frac{0.0007}{0.0004} = 2 \text{ Kepala Tukang}$$

Tukang :

$$\frac{\text{Koefisien Tukang}}{\text{Koefisien Mandor}} = \frac{0.007}{0.0004} = 18 \text{ Tukang}$$

Pembantu Tukang :

$$\frac{\text{Koefisien Pembantu Tukang}}{\text{Koefisien Mandor}} = \frac{0.007}{0.0004} = 18 \text{ Pembantu Tukang}$$

Maksimal pekerja dalam pekerjaan pembesian untuk 1 grup adalah terdiri dari 1 mandor, 2 kepala tukang, 18 tukang, 18 pembantu tukang. Maka direncanakan menggunakan 1 Mandor, 1 Kepala Tukang, 10 Tukang, dan 10 Pembantu Tukang. Jam kerja dalam satu hari adalah 7 jam. Maka total jam kerja dalam satu hari dengan jumlah pekerja sebagai berikut:

$$\begin{aligned} \text{Mandor} &= 1 \text{ orang} \times 7 \text{ jam} \\ &= 7 \text{ jam} \\ \text{Kepala Tukang} &= 1 \text{ orang} \times 7 \text{ jam} \\ &= 7 \text{ jam} \\ \text{Tukang} &= 10 \text{ orang} \times 7 \text{ jam} \\ &= 70 \text{ jam} \\ \text{Pembantu Tukang} &= 10 \text{ orang} \times 7 \text{ jam} \\ &= 70 \text{ jam} \end{aligned}$$

Total durasi pekerja sehari

$$= 7 + 14 + 70 + 70$$

$$= 161 \text{ jam}$$

- **Perhitungan Produktifitas**

- Produktifitas Fabrikasi

Pemotongan

$$= \frac{161 \text{ jam}}{2 \text{ jam}} \times 100 \text{ batang tulangan} \times 0.8$$

$$= 6440 \text{ batang tulangan / hari}$$

Bengkokan ($\emptyset 25$)

$$= \frac{161 \text{ jam}}{1.85 \text{ jam}} \times 100 \text{ bengkokan} \times 0.8$$

$$= 6962.17 \text{ bengkokan / hari}$$

Bengkokan ($\emptyset 10$)

$$= \frac{161 \text{ jam}}{1.15 \text{ jam}} \times 100 \text{ bengkokan} \times 0.8$$

$$= 11.200 \text{ bengkokan / hari}$$

Bengkokan ($\emptyset 16$)

$$= \frac{161 \text{ jam}}{1.5 \text{ jam}} \times 100 \text{ bengkokan} \times 0.8$$

$$= 8586.68 \text{ bengkokan / hari}$$

Bengkokan ($\emptyset 19$)

$$= \frac{161 \text{ jam}}{1.5 \text{ jam}} \times 100 \text{ bengkokan} \times 0.8$$

$$= 8586.68 \text{ bengkokan / hari}$$

Kaitan ($\emptyset 25$)

$$= \frac{161 \text{ jam}}{3 \text{ jam}} \times 100 \text{ kaitan} \times 0.8$$

$$= 4293.34 \text{ kaitan / hari}$$

- Produktifitas Pemasangan

Pemasangan ($\emptyset 10$)

$$= \frac{161 \text{ jam}}{5.92 \text{ jam}} \times 100 \text{ batang tulangan} \times 0.8$$

$$= 2175.68 \text{ batang tulangan / hari}$$

Pemasangan ($\emptyset 16$)

$$= \frac{161 \text{ jam}}{7.08 \text{ jam}} \times 100 \text{ batang tulangan} \times 0.8$$

$$= 1819.22 \text{ batang tulangan / hari}$$

Pemasangan ($\emptyset 19$)

$$= \frac{161 \text{ jam}}{7.08 \text{ jam}} \times 100 \text{ batang tulangan} \times 0.8$$

$$= 1819.22 \text{ batang tulangan / hari}$$

Pemasangan ($\emptyset 25$)

$$= \frac{161 \text{ jam}}{8.41 \text{ jam}} \times 100 \text{ batang tulangan} \times 0.8$$

$$= 1531.52 \text{ batang tulangan / hari}$$

- **Perhitungan Durasi**

- Durasi Fabrikasi

Pemotongan

$$= \frac{3603 \text{ batang tulangan}}{6440 \text{ batang tulangan/hari}}$$

$$= 0.56 \text{ hari}$$

Bengkokan ($\emptyset 25$)

$$= \frac{6862 \text{ bengkokan}}{6962.17 \text{ bengkokan/hari}}$$

$$= 0.99 \text{ hari}$$

Bengkokan ($\emptyset 10$)

$$= \frac{66 \text{ bengkokan}}{11200 \text{ bengkokan/hari}}$$

$$= 0.006 \text{ hari}$$

Bengkokan ($\emptyset 16$)

$$= \frac{24 \text{ bengkokan}}{8586.68 \text{ bengkokan/hari}}$$

$$= 0.003 \text{ hari}$$

Bengkokan ($\emptyset 19$)

$$= \frac{38 \text{ bengkokan}}{8586.68 \text{ bengkokan/hari}}$$

$$= 0.005 \text{ hari}$$

Kaitan ($\emptyset 25$)

$$= \frac{6824 \text{ kaitan}}{4293.34 \text{ kaitan/hari}}$$

$$= 1.59 \text{ hari}$$

Total

$$\begin{aligned}
 &= 0.56 + 0.99 + 0.006 + 0.003 + 0.005 + 1.59 \\
 &= 2.954 \text{ hari} \\
 &\approx 3 \text{ hari}
 \end{aligned}$$

- Durasi Pemasangan
 - Pemasangan ($\emptyset 10$)

$$\begin{aligned}
 &= \frac{141 \text{ batang tulangan}}{2715.68 \text{ batang tulangan/hari}} \\
 &= 0.06 \text{ hari}
 \end{aligned}$$
 - Pemasangan ($\emptyset 16$)

$$\begin{aligned}
 &= \frac{12 \text{ batang tulangan}}{1819.22 \text{ batang tulangan/hari}} \\
 &= 0.007 \text{ hari}
 \end{aligned}$$
 - Pemasangan ($\emptyset 19$)

$$\begin{aligned}
 &= \frac{19 \text{ batang tulangan}}{1819.22 \text{ batang tulangan/hari}} \\
 &= 0.01 \text{ hari}
 \end{aligned}$$
 - Pemasangan ($\emptyset 25$)

$$\begin{aligned}
 &= \frac{3431 \text{ batang tulangan}}{1531.52 \text{ batang tulangan/hari}} \\
 &= 2.25 \text{ hari}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Total} \\
 &= 0.06 + 0.007 + 0.01 + 2.25 \\
 &= 2.33 \text{ hari} \\
 &\approx 3 \text{ hari}
 \end{aligned}$$

- **Produktifitas Pekerjaan**

$$\begin{aligned}
 &\text{Produktifitas Fabrikasi} \\
 &= \frac{121397.77 \text{ kg}}{2.954 \text{ hari}} \\
 &= 41096.07 \text{ kg/hari}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 &\text{Produktifitas Pemasangan} \\
 &= \frac{121397.77 \text{ kg}}{2.33 \text{ hari}} \\
 &= 52102.05 \text{ kg/hari}
 \end{aligned}$$

- **Perbandingan Durasi**

$$\frac{\text{Durasi Fabrikasi}}{\text{Durasi Pemasangan}} = \frac{2.954 \text{ hari}}{2.33 \text{ hari}}$$

$$= 1.3 : 1$$

4. Perhitungan Biaya

- **Biaya Fabrikasi**

Analisa Harga Satuan Pekerjaan Fabrikasi Pembesian

Upah = durasi x harga satuan x jumlah pekerja

Mandor

$$= 3 \times \text{Rp. } 120.000,00 \times 1$$

$$= \text{Rp. } 360.000,00$$

Kepala Tukang

$$= 3 \times \text{Rp. } 110.000,00 \times 1$$

$$= \text{Rp. } 330.000,00$$

Tukang

$$= 3 \times \text{Rp. } 105.000,00 \times 10$$

$$= \text{Rp. } 3.150.000,00$$

Pembantu Tukang

$$= 3 \times \text{Rp. } 99.000,00 \times 10$$

$$= \text{Rp. } 2.970.000,00$$

Total upah fabrikasi

$$= \text{Rp. } 360.000,00 + \text{Rp. } 330.000,00 +$$

$$\text{Rp. } 3.150.000,00 + \text{Rp. } 2.970.000,00$$

$$= \text{Rp. } 6.810.000,00$$

Harga bahan = volume x harga satuan

Besi Beton Ulir Ø10

$$= 57 \text{ Lonjor} \times \text{Rp. } 60.250,00$$

$$= \text{Rp. } 3.434.250,00$$

Besi Beton Ulir Ø16

$$= 6 \text{ Lonjor} \times \text{Rp. } 155.750,00$$

$$= \text{Rp. } 934.500,00$$

Besi Beton Ulir Ø19

= 9 Lonjor x Rp. 218.500,00
 = Rp. 1.966.500,00
 Besi Beton Ulir Ø25
 = 2610 Lonjor x Rp. 377.500,00
 = Rp. 985.275.000,00
 Kawat Ikat
 = 0.015 kg x 121397.77 kg x Rp. 23.000,00
 = Rp. 41.882.231,00

Total Harga Bahan
 = Rp. 3.434.250,00 + Rp. 934.500,00 +
 Rp. 1.966.500,00 + Rp. 985.275.000,00 +
 Rp. 41.882.231,00
 = Rp. 1.033.492.481,00

Harga Alat = durasi x harga sewa x jumlah alat

Bar bender
 = 3 hari x Rp. 1.250.000,00/ bulan x 4
 = 3 hari x Rp. 50.000,00/hari x 4
 = Rp. 600.000,00
 Bar Cutter
 = 3 hari x Rp. 1.250.000,00/ bulan x 4
 = 3 hari x Rp. 50.000,00/hari x 4
 = Rp. 600.000,00

Total Harga Alat
 = Rp. 600.000,00 + Rp. 600.000,00
 = Rp. 1.200.000,00

Total Harga Fabrikasi Pemesian
 = Rp. 6.810.000,00 + Rp. 1.033.492.481,00 +
 Rp. 1.200.000,00
 = Rp. 1.041.502.481,00

- **Biaya Pemasangan**

Analisa Harga Satuan Pekerjaan Fabrikasi Pembesian

Upah = durasi x harga satuan x jumlah pekerja

Mandor

$$= 3 \times \text{Rp. } 120.000,00 \times 1$$

$$= \text{Rp. } 360.000,00$$

Kepala Tukang

$$= 3 \times \text{Rp. } 110.000,00 \times 1$$

$$= \text{Rp. } 330.000,00$$

Tukang

$$= 3 \times \text{Rp. } 105.000,00 \times 10$$

$$= \text{Rp. } 3.150.000,00$$

Pembantu Tukang

$$= 3 \times \text{Rp. } 99.000,00 \times 10$$

$$= \text{Rp. } 2.970.000,00$$

Total Harga Pemasangan Pembesian

$$= \text{Rp. } 360.000,00 + \text{Rp. } 330.000,00 +$$

$$\text{Rp. } 3.150.000,00 + \text{Rp. } 2.970.000,00$$

$$= \text{Rp. } 6.810.000,00$$

b. Bekisting

Berikut analisa pekerjaan bekisting pile cap berdasarkan buku Ir. Soedradjat:

Tabel 4. 81 Data Produktifitas Bekisting tiap 10 m²

Jenis cetakan kayu	Jam kerja tiap luas cetakan 10 m ²			
	Menyetel	Memasang	Membuka dan membersihkan	Reparasi
1. Pondasi/pangkal jembatan	3 - 7	2 - 4	2 - 4	2 sampai 5 jam untuk segala jenis pekerjaan.
2. Dinding	5 - 9	3 - 5	2 - 5	
3. Lantai	3 - 8	2 - 4	2 - 4	
4. Atap	3 - 9	2 - 5	2 - 4	
5. Tiang	4 - 8	2 - 4	2 - 4	
6. Kepala-kepala tiang	5 - 11	3 - 7	2 - 5	
7. Balok-balok	6 - 10	3 - 4	2 - 5	
8. Tangga-tangga	6 - 12	4 - 8	3 - 5	
9. Sudut-sudut tiang dan balok * berukir	5 - 11	3 - 9	3 - 5	
10. Ambang jendela dan lintel *	5 - 10	3 - 6	3 - 5	

(Sumber : Analisa (cara modern) Anggaran Biaya Pelaksanaan oleh Ir. A Soedrajat S tabel 5-2 halaman 86)

“Membasahi atau mengoles permukaan dengan minyak memakan waktu dari beberapa menit sampai satu jam untuk permukaan seluas 10 m².” - (Sumber : Analisa (cara modern) Anggaran Biaya Pelaksanaan oleh Ir. A Soedrajat S halaman 86)

Tabel 4. 82 Faktor Sumber Daya Manusia

Kualifikasi	Identitas	Nilai
Terampil	a. Pendidikan STM/Sederajat	0.8
	b. Sertifikasi SIMP/SIPP (III) dan atau	
	c. Pengalaman Kerja > 6000 jam	
Cukup	a. Pendidikan STM/Sederajat	0.7
	b. Sertifikasi SIMP/SIPP (II) dan atau	
	c. Pengalaman Kerja 4000 - 6000 jam	
Sedang	a. Pendidikan STM/Sederajat	0.65
	b. Sertifikasi SIMP/SIPP (I) dan atau	
	c. Pengalaman Kerja 2000 - 4000 jam	
Kurang	a. Pendidikan STM/Sederajat	0.5

Sumber : Buku Referensi untuk kontraktor bangunan gedung dan sipil, 2003, PP halaman 541

1. Volume :1217.97 m²

2. Durasi

• **Kapasitas Produksi (Qt)**

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

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

$$\text{Membuka bekisting} = \frac{3.5 \text{ jam}}{10 \text{ m}^2}$$

$$\text{Mengoles bekisting} = \frac{0.5 \text{ jam}}{10 \text{ m}^2}$$

• **Kebutuhan Tenaga Kerja**

- **Tenaga Kerja Fabrikasi**

$$\text{Jam kerja} = 8 \text{ jam / hari}$$

$$\text{Jam Aktif Produksi} = 7 \text{ Jam / hari}$$

$$\text{Jumlah grup} = 1$$

Yang terdiri dari :

(koefisien berdasarkan HSPK kota Banten tahun 2018)

$$\text{Mandor} = 0.033 \text{ OH per m}^2$$

$$\text{Kepala Tukang} = 0.033 \text{ OH per m}^2$$

$$\text{Tukang} = 0.33 \text{ OH per m}^2$$

$$\text{Pembantu Tukang} = 0.66 \text{ OH per m}^2$$

Jumlah Pekerja Maksimal:

Mandor :

$$\frac{\text{Koefisien Mandor}}{\text{Koefisien Mandor}} = \frac{0.033}{0.033} = 1 \text{ Mandor}$$

Kepala Tukang :

$$\frac{\text{Koefisien Kepala Tukang}}{\text{Koefisien Mandor}} = \frac{0.033}{0.033} = 1 \text{ Kepala Tukang}$$

Tukang :

$$\frac{\text{Koefisien Tukang}}{\text{Koefisien Mandor}} = \frac{0.33}{0.033} = 10 \text{ Tukang}$$

Pembantu Tukang :

$$\frac{\text{Koefisien Pembantu Tukang}}{\text{Koefisien Mandor}} = \frac{0.66}{0.033} = 20 \text{ Pembantu Tukang}$$

Maksimal pekerja dalam pekerjaan bekisting untuk 1 grup adalah terdiri dari 1 mandor, 1 kepala tukang, 10 tukang, 20 pembantu tukang. Maka direncanakan menggunakan 1 mandor, 1 kepala tukang, 10 tukang, dan 10 pembantu tukang. Jam kerja dalam satu hari adalah 7 jam. Maka total jam kerja dalam satu hari dengan jumlah pekerja sebagai berikut:

$$\begin{aligned} \text{Mandor} &= 1 \text{ orang} \times 7 \text{ jam} \\ &= 7 \text{ jam} \\ \text{Kepala Tukang} &= 1 \text{ orang} \times 7 \text{ jam} \\ &= 7 \text{ jam} \\ \text{Tukang} &= 10 \text{ orang} \times 7 \text{ jam} \\ &= 70 \text{ jam} \\ \text{Pembantu Tukang} &= 10 \text{ orang} \times 7 \text{ jam} \\ &= 70 \text{ jam} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Total durasi pekerja sehari} &= 7 + 7 + 70 + 70 \\ &= 154 \text{ jam} \end{aligned}$$

- **Tenaga Kerja Pemasangan**

$$\text{Jam kerja} = 8 \text{ jam / hari}$$

$$\text{Jam Aktif Produksi} = 7 \text{ Jam / hari}$$

$$\text{Jumlah grup} = 1$$

Yang terdiri dari :

(koefisien berdasarkan HSPK kota Banten tahun 2018)

$$\text{Mandor} = 0.033 \text{ OH per m}^2$$

$$\text{Kepala Tukang} = 0.033 \text{ OH per m}^2$$

$$\text{Tukang} = 0.33 \text{ OH per m}^2$$

$$\text{Pembantu Tukang} = 0.66 \text{ OH per m}^2$$

Jumlah Pekerja Maksimal:

Mandor :

$$\begin{aligned} \frac{\text{Koefisien Mandor}}{\text{Koefisien Mandor}} &= \frac{0.033}{0.033} \\ &= 1 \text{ Mandor} \end{aligned}$$

Kepala Tukang :

$$\begin{aligned} \frac{\text{Koefisien Kepala Tukang}}{\text{Koefisien Mandor}} &= \frac{0.033}{0.033} \\ &= 1 \text{ Kepala} \\ &\quad \text{Tukang} \end{aligned}$$

Tukang :

$$\begin{aligned} \frac{\text{Koefisien Tukang}}{\text{Koefisien Mandor}} &= \frac{0.33}{0.033} \\ &= 10 \text{ Tukang} \end{aligned}$$

Pembantu Tukang :

$$\begin{aligned} \frac{\text{Koefisien Pembantu Tukang}}{\text{Koefisien Mandor}} &= \frac{0.66}{0.033} \\ &= 20 \text{ Pembantu} \\ &\quad \text{Tukang} \end{aligned}$$

Maksimal pekerja dalam pekerjaan bekisting untuk 1 grup adalah terdiri dari 1 mandor, 1 kepala tukang, 10 tukang, 20 pembantu tukang. Maka direncanakan menggunakan 1

mandor, 1 kepala tukang, 10 tukang, dan 10 pembantu tukang. Jam kerja dalam satu hari adalah 7 jam. Maka total jam kerja dalam satu hari dengan jumlah pekerja sebagai berikut:

Mandor	= 1 orang x 7 jam = 7 jam
Kepala Tukang	= 1 orang x 7 jam = 7 jam
Tukang	= 10 orang x 7 jam = 70 jam
Pembantu Tukang	= 10 orang x 7 jam = 70 jam

$$\begin{aligned} \text{Total durasi pekerja sehari} &= 7 + 7 + 70 + 70 \\ &= 154 \text{ jam} \end{aligned}$$

- **Tenaga Kerja Pembongkaran**

Jam kerja	= 8 jam / hari
Jam Aktif Produksi	= 7 Jam / hari
Jumlah grup	= 1

Yang terdiri dari :

(koefisien berdasarkan HSPK kota Banten tahun 2018)

Mandor	= 0.033 OH per m ²
Kepala Tukang	= 0.033 OH per m ²
Tukang	= 0.33 OH per m ²
Pembantu Tukang	= 0.66 OH per m ²

Jumlah Pekerja Maksimal:

Mandor :

$$\begin{aligned} \frac{\text{Koefisien Mandor}}{\text{Koefisien Mandor}} &= \frac{0.033}{0.033} \\ &= 1 \text{ Mandor} \end{aligned}$$

Kepala Tukang :

$$\begin{aligned} \frac{\text{Koefisien Kepala Tukang}}{\text{Koefisien Mandor}} &= \frac{0.033}{0.033} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 &= 1 \text{ Kepala} \\
 &\quad \text{Tukang} \\
 \text{Tukang :} & \\
 \frac{\text{Koefisien Tukang}}{\text{Koefisien Mandor}} &= \frac{0.33}{0.033} \\
 &= 10 \text{ Tukang}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Pembantu Tukang :} & \\
 \frac{\text{Koefisien Pembantu Tukang}}{\text{Koefisien Mandor}} &= \frac{0.66}{0.033} \\
 &= 20 \text{ Pembantu} \\
 &\quad \text{Tukang}
 \end{aligned}$$

Maksimal pekerja dalam pekerjaan bekisting untuk 1 grup adalah terdiri dari 1 mandor, 1 kepala tukang, 10 tukang, 20 pembantu tukang. Maka direncanakan menggunakan 1 mandor, 1 kepala tukang, 10 tukang, dan 10 pembantu tukang. Jam kerja dalam satu hari adalah 7 jam. Maka total jam kerja dalam satu hari dengan jumlah pekerja sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
 \text{Mandor} &= 1 \text{ orang} \times 7 \text{ jam} \\
 &= 7 \text{ jam} \\
 \text{Kepala Tukang} &= 1 \text{ orang} \times 7 \text{ jam} \\
 &= 7 \text{ jam} \\
 \text{Tukang} &= 10 \text{ orang} \times 7 \text{ jam} \\
 &= 70 \text{ jam} \\
 \text{Pembantu Tukang} &= 10 \text{ orang} \times 7 \text{ jam} \\
 &= 70 \text{ jam}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Total durasi pekerja sehari} &= 7 + 7 + 70 + 70 \\
 &= 154 \text{ jam}
 \end{aligned}$$

- **Perhitungan Produktifitas**

- Produktifitas Fabrikasi

$$\text{Menyetel bekisting} = \frac{154 \text{ jam}}{8 \text{ jam}} \times 10 \text{ m}^2 \times 0.8$$

$$\begin{aligned}
 &= 154 \text{ m}^2/\text{hari} \\
 \text{Mengoles bekisting} &= \frac{154 \text{ jam}}{0.5 \text{ jam}} \times 10 \text{ m}^2 \times 0.8 \\
 &= 2464 \text{ m}^2/\text{hari}
 \end{aligned}$$

- Produktifitas Pemasangan

$$\begin{aligned}
 \text{Memasang bekisting} &= \frac{154 \text{ jam}}{5 \text{ jam}} \times 10 \text{ m}^2 \times 0.8 \\
 &= 246.4 \text{ m}^2/\text{hari}
 \end{aligned}$$

- Produktifitas Pembongkaran

$$\begin{aligned}
 \text{Membuka bekisting} &= \frac{154 \text{ jam}}{3.5 \text{ jam}} \times 10 \text{ m}^2 \times 0.8 \\
 &= 352 \text{ m}^2/\text{hari}
 \end{aligned}$$

• **Perhitungan Durasi**

- **Durasi Fabrikasi**

Menyetel Bekisting

$$\begin{aligned}
 &= \frac{1217.97 \text{ m}^2}{154 \text{ m}^2/\text{hari}} \\
 &= 7.91 \text{ hari}
 \end{aligned}$$

Mengoles Bekisting

$$\begin{aligned}
 &= \frac{1217.97 \text{ m}^2}{2464 \text{ m}^2/\text{hari}} \\
 &= 0.5 \text{ hari}
 \end{aligned}$$

Total

$$\begin{aligned}
 &= 7.91 + 0.5 \\
 &= 8.41 \\
 &\approx 9 \text{ hari}
 \end{aligned}$$

- **Durasi Pemasangan**

Memasang Bekisting

$$\begin{aligned}
 &= \frac{1217.97 \text{ m}^2}{246.4 \text{ m}^2/\text{hari}} \\
 &= 4.95 \text{ hari}
 \end{aligned}$$

Total
 = 4.95 hari
 ≈ 5 hari

- **Durasi Pembongkaran**

Membuka Bekisting

$$= \frac{1217.97 \text{ m}^2}{352 \text{ m}^2/\text{hari}}$$

$$= 3.46 \text{ hari}$$

Total
 = 3.46 hari
 ≈ 4 hari

• **Perbandingan Durasi**

= Durasi Fabrikasi : Durasi Pemasangan : Durasi
 Pembongkaran

$$= 8.41 : 4.95 : 3.46$$

$$= 2.5 : 1.5 : 1$$

• **Produktifitas Pekerjaan**

Produktifitas Fabrikasi

$$= \frac{1217.97 \text{ m}^2}{8.41 \text{ hari}}$$

$$= 144.83 \text{ m}^2/\text{hari}$$

Produktifitas Pemasangan

$$= \frac{1217.97 \text{ m}^2}{4.95 \text{ hari}}$$

$$= 246.06 \text{ m}^2/\text{hari}$$

Produktifitas Pembongkaran

$$= \frac{1217.97 \text{ m}^2}{3.46 \text{ hari}}$$

$$= 352.02 \text{ m}^2/\text{hari}$$

• **Perhitungan Biaya**

- **Biaya Fabrikasi**

Analisa Harga Satuan Pekerjaan Fabrikasi Bekisting

Upah = durasi x harga satuan x jumlah pekerja

Mandor

$$= 9 \times \text{Rp. } 120.000,00 \times 1$$

$$= \text{Rp. } 1.080.000,00$$

Kepala Tukang

$$= 9 \times \text{Rp. } 110.000,00 \times 1$$

$$= \text{Rp. } 990.000,00$$

Tukang

$$= 9 \times \text{Rp. } 105.000,00 \times 10$$

$$= \text{Rp. } 9.450.000,00$$

Pembantu Tukang

$$= 9 \times \text{Rp. } 99.000,00 \times 10$$

$$= \text{Rp. } 8.910.000,00$$

Total upah fabrikasi

$$= \text{Rp. } 1.080.000,00 + \text{Rp. } 990.000,00 +$$

$$\text{Rp. } 9.450.000,00 + \text{Rp. } 8.910.000,00$$

$$= \text{Rp. } 20.430.000,00$$

Harga bahan = volume x harga satuan

Paku Triplek/Eternit

$$= 487 \text{ kg} \times \text{Rp. } 22.000,00$$

$$= \text{Rp. } 10.718.136,00$$

Plywood Uk. 122 x 244 x 9 mm

$$= 426 \text{ lembar} \times \text{Rp. } 93.600,00$$

$$= \text{Rp. } 39.900.698,00$$

Kayu Kamper Balok 4/6, 5/7

$$= 18 \text{ m}^3 \times \text{Rp. } 6.400.000,00$$

$$= \text{Rp. } 116.925.120,00$$

Kayu Meranti Bekisting

$$= 49 \text{ m}^3 \times \text{Rp. } 3.200.000,00$$

$$= \text{Rp. } 155.900.160,00$$

Minyak Bekisting

$$= 244 \text{ liter} \times \text{Rp. } 28.300,00$$

= Rp. 6.893.711,00

Total Harga Bahan

= Rp. 10.718.136,00 + Rp. 39.900.698,00 +
Rp. 116.925.120,00 + Rp. 155.900.160,00
+ Rp. 6.893.711,00
= Rp. 330.337.825,00

Total Harga Fabrikasi Bekisting

= Rp. 20.430.000,00 + Rp. 330.337.825,00
= Rp. 350.767.825,00

- **Biaya Pemasangan**

Analisa Harga Satuan Pekerjaan Pemasangan Bekisting

Upah = durasi x harga satuan x jumlah pekerja

Mandor

= 5 x Rp. 120.000,00 x 1
= Rp. 600.000,00

Kepala Tukang

= 5 x Rp. 110.000,00 x 1
= Rp. 550.000,00

Tukang

= 5 x Rp. 105.000,00 x 10
= Rp. 5.250.000,00

Pembantu Tukang

= 5 x Rp. 99.000,00 x 10
= Rp. 4.950.000,00

Total Harga Pemasangan Pembesian

= Rp. 600.000,00 + Rp. 550.000,00 +
Rp. 5.250.000,00 + Rp. 4.950.000,00
= Rp. 11.350.000,00

- **Biaya Pembongkaran**

Analisa Harga Satuan Pekerjaan Pembongkaran
Bekisting

Upah = durasi x harga satuan x jumlah pekerja

Mandor

$$= 4 \times \text{Rp. } 120.000,00 \times 1$$

$$= \text{Rp. } 480.000,00$$

Kepala Tukang

$$= 4 \times \text{Rp. } 110.000,00 \times 1$$

$$= \text{Rp. } 440.000,00$$

Tukang

$$= 4 \times \text{Rp. } 105.000,00 \times 10$$

$$= \text{Rp. } 4.200.000,00$$

Pembantu Tukang

$$= 4 \times \text{Rp. } 99.000,00 \times 10$$

$$= \text{Rp. } 3.960.000,00$$

Total Harga Pembongkaran Pembesian

$$= \text{Rp. } 480.000,00 + \text{Rp. } 440.000,00 +$$

$$\text{Rp. } 4.200.000,00 + \text{Rp. } 3.960.000,00$$

$$= \text{Rp. } 9.080.000,00$$

c. Pengecoran

Tabel 4. 83 Faktor Sumber Daya Manusia

Kualifikasi	Identitas	Nilai
Terampil	a. Pendidikan STM/Sederajat	0.8
	b. Sertifikasi SIMP/SIPP (III) dan atau	
	c. Pengalaman Kerja > 6000 jam	
Cukup	a. Pendidikan STM/Sederajat	0.7
	b. Sertifikasi SIMP/SIPP (II) dan atau	
	c. Pengalaman Kerja 4000 - 6000 jam	
Sedang	a. Pendidikan STM/Sederajat	0.65
	b. Sertifikasi SIMP/SIPP (I) dan atau	
	c. Pengalaman Kerja 2000 - 4000 jam	
Kurang	a. Pendidikan STM/Sederajat	0.5

Sumber : Buku Referensi untuk kontraktor bangunan gedung dan sipil, 2003, PP halaman 541

Berikut analisa pekerjaan pengecoran pilecap berdasarkan buku Ir. Soedradjat:

1. Volume : 717.6 m^3
2. Faktor kondisi kerja dan manajemen atau tata laksana. Diasumsikan kondisi operasi alat dan pemeliharaan mesin dalam kondisi baik sekali
= 0.83
3. Faktor keterampilan operator. Diasumsikan kemampuan operator dikategorikan terampil
= 0.75
4. Faktor cuaca. Diasumsikan kondisi cuaca terang, panas, dan berdebu
= 0.8
5. Durasi
 - Kapasitas Produksi
kapasitas produksi concrete pump : $100 \text{ m}^3/\text{jam}$

- Efisiensi = $0.83 \times 0.75 \times 0.8$
= 0.5
- Kebutuhan truk mixer = $\frac{Volume}{Kapasitas\ Truck\ Mixer}$
= $\frac{717.6\ m^3}{8\ m^3}$
= 90 Truck Mixer
- Perhitungan Persiapan
 - Pengaturan Posisi Concrete Pump (10 Menit)
= 35 Pile Cap x 10 menit
= 350 menit
 - Pemasangan Pipa
= 30 menit

Total = 350 menit + 30 menit
= 380 menit
- Perhitungan Waktu Operasional
= $\frac{Volume}{Kapasitas\ Produksi\ Concrete\ Pump}$
= $\frac{717.6\ m^3}{100\frac{m^3}{jam} \times 0.5}$
= 14.4 Jam
= 864 menit
= 10 menit / Truk Mixer
- Waktu Tambah
 - Pergantian Truk Mixer
= 10 menit
 - Uji Slump
= 5 menit
 - Pemasangan Pompa ke Truk Mixer
= 5 menit
= (10 menit + 5 menit + 5 menit) x Jumlah Truk Mixer
= (12 menit) x 90 Truk Mixer
= 1800 menit
- Waktu Pasca Pelaksanaan

- Pembersihan Pompa = 10 Menit
- Pembongkaran Pipa = 30 Menit

$$\begin{aligned}\text{Total} &= 10 \text{ menit} + 30 \text{ menit} \\ &= 40 \text{ menit}\end{aligned}$$

- Total Waktu
 = Waktu Persiapan + Waktu Operasional + Waktu Tambah
 + Waktu Pasca Pelaksanaan
 = 380 menit + 864 menit + 1800 menit + 40 menit
 = 3084 menit
 = 51.4 Jam
 = 7.35 hari (Waktu kerja = 7 jam / hari)
 ≈ 8 hari

- Produktifitas

$$\begin{aligned}\text{Produktifitas fabrikasi} &= \frac{717.6 \text{ m}^3 / 7.35 \text{ hari}}{1 \text{ grup}} \\ &= 97.64 \text{ m}^3 / \text{hari}\end{aligned}$$

6. Perhitungan Biaya

- Kebutuhan Pekerja Maksimal

$$\text{Jumlah grup} = 1$$

Yang terdiri dari :

(koefisien berdasarkan HSPK kota Banten tahun 2018)

$$\text{Mandor} = 0.083 \text{ OH per m}^3$$

$$\text{Kepala Tukang} = 0.028 \text{ OH per m}^3$$

$$\text{Tukang} = 0.275 \text{ OH per m}^3$$

$$\text{Pembantu Tukang} = 1.65 \text{ OH per m}^3$$

Jumlah Pekerja :

Mandor :

$$\begin{aligned}\frac{\text{Koefisien Mandor}}{\text{Koefisien Mandor}} &= \frac{0.083}{0.083} \\ &= 1 \text{ Mandor}\end{aligned}$$

Kepala Tukang :

$$\frac{\text{Koefisien Kepala Tukang}}{\text{Koefisien Mandor}} = \frac{0.028}{0.083}$$

$$= 0.34 \text{ OH}$$

$$\approx 1 \text{ Kepala Tukang}$$

Tukang :

$$\frac{\text{Koefisien Tukang}}{\text{Koefisien Mandor}} = \frac{0.275}{0.083}$$

$$= 3.32 \text{ OH}$$

$$\approx 4 \text{ Tukang}$$

Pembantu Tukang :

$$\frac{\text{Koefisien Pembantu Tukang}}{\text{Koefisien Mandor}} = \frac{1.65}{0.083}$$

$$= 19.8 \text{ OH}$$

$$\approx 20 \text{ Pembantu Tukang}$$

Maksimal pekerja dalam pekerjaan pengecoran untuk 1 grup adalah terdiri dari 1 mandor, 1 kepala tukang, 4 tukang, 20 pembantu tukang. Maka direncanakan menggunakan 1 mandor, 1 kepala tukang, 4 tukang, dan 10 pembantu tukang.

- Upah Pekerja

Upah = durasi x harga satuan x jumlah pekerja

Mandor

$$= 8 \times \text{Rp. } 120.000,00 \times 1$$

$$= \text{Rp. } 960.000,00$$

Kepala Tukang

$$= 8 \times \text{Rp. } 110.000,00 \times 1$$

$$= \text{Rp. } 880.000,00$$

Tukang

$$= 8 \times \text{Rp. } 105.000,00 \times 4$$

$$= \text{Rp. } 3.360.000,00$$

Pembantu Tukang

$$= 8 \times \text{Rp. } 99.000,00 \times 10$$

$$= \text{Rp. } 7.920.000,00$$

Total upah Pengecoran

= Rp. 960.000,00 + Rp. 880.000,00 + Rp. 3.360.000,00
+ Rp. 7.920.000,00
= Rp. 13.120.000,00

- Harga Bahan

Beton Ready Mix K 350 = Rp. 758.000,00 / m³
(*Termasuk Truk Mixer*)
= Rp. 758.000,00 x 717.6 m³
= Rp. 543.940.800,00

- Harga Alat

Concrete Pump = Rp. 40.000,00 / m³
(*Termasuk Operator*)
= Rp. 40.000,00 x 717.6 m³
= Rp. 28.704.000,00

Total Biaya Pekerjaan Pengecoran

= Rp. 13.120.000,00 + Rp. 543.940.800,00 + Rp.
28.704.000,00
= Rp. 585.764.800,00

4.5.1.2 Kolom Lantai Pondasi

a. Pembesian (Dari Pondasi ke Setengah Lantai 1)

Pada pekerjaan pembesian dilakukan dengan tenaga mesin, berikut analisa pekerjaan pembesian:

“Untuk pemotongan besi beton diperlukan waktu antara 1 sampai 3 jam untuk 100 batang tulangan.” -
(Sumber : Analisa (cara modern) Anggaran Biaya Pelaksanaan oleh Ir. A Soedrajat S halaman 91)

Tabel 4. 84 Jam kerja buruh untuk kapasitas produksi 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 : Analisa (cara modern) Anggaran Biaya Pelaksanaan oleh Ir. A Soedrajat S tabel 5-9 halaman 91)

Tabel 4. 85 Jam Kerja Buruh Yang Diperlukan Untuk Memasang 100 Buah Batang 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 : Analisa (cara modern) Anggaran Biaya Pelaksanaan oleh Ir. A Soedrajat S tabel 5-10 halaman 92)

Tabel 4. 86 Faktor Sumber Daya Manusia

Kualifikasi	Identitas	Nilai
Terampil	a. Pendidikan STM/Sederajat	0.8
	b. Sertifikasi SIMP/SIPP (III) dan atau	
	c. Pengalaman Kerja > 6000 jam	
Cukup	a. Pendidikan STM/Sederajat	0.7
	b. Sertifikasi SIMP/SIPP (II) dan atau	
	c. Pengalaman Kerja 4000 - 6000 jam	
Sedang	a. Pendidikan STM/Sederajat	0.65
	b. Sertifikasi SIMP/SIPP (I) dan atau	
	c. Pengalaman Kerja 2000 - 4000 jam	
Kurang	a. Pendidikan STM/Sederajat	0.5

Sumber : Buku Referensi untuk kontraktor bangunan gedung dan sipil, 2003, PP halaman 541

1. Volume : 10097.18 kg

2. Jumlah :

- Ø13
 - Batang Tulangan : 228 Batang Tulangan
 - Bengkokan : 2882 Bengkokan
 - Kaitan : 3578 Kaitan
- Ø16
 - Batang Tulangan : 176 Batang Tulangan
 - Bengkokan : 176 Bengkokan
 - Kaitan : 176 Kaitan
- Ø22
 - Batang Tulangan : 58 Batang Tulangan
 - Bengkokan : 58 Bengkokan
 - Kaitan : 58 Kaitan
- Ø25
 - Batang Tulangan : 288 Batang Tulangan
 - Bengkokan : 288 Bengkokan
 - Kaitan : 288 Kaitan
- Ø32

Batang Tulangan : 240 Batang Tulangan
 Bengkokan : 240 Bengkokan
 Kaitan : 240 Kaitan
Total Batang Tulangan : 990 Batang Tulangan

3. Durasi

- **Kapasitas Produksi (Qt)**

Berikut kapasitas produksi untuk pekerja pembesian untuk per buruhnya menggunakan mesin:

$$\text{Pemotongan} = \frac{2 \text{ jam}}{100 \text{ batang tulangan}}$$

$$\text{Bengkokan } (\emptyset 13) = \frac{1.15 \text{ jam}}{100 \text{ bengkokan}}$$

$$\text{Bengkokan } (\emptyset 16) = \frac{1.5 \text{ jam}}{100 \text{ Bengkokan}}$$

$$\text{Bengkokan } (\emptyset 22) = \frac{1.5 \text{ jam}}{100 \text{ Bengkokan}}$$

$$\text{Bengkokan } (\emptyset 25) = \frac{1.85 \text{ jam}}{100 \text{ Bengkokan}}$$

$$\text{Bengkokan } (\emptyset 32) = \frac{2.25 \text{ jam}}{100 \text{ Bengkokan}}$$

$$\text{Kaitan } (\emptyset 13) = \frac{1.85 \text{ jam}}{100 \text{ Kaitan}}$$

$$\text{Kaitan } (\emptyset 16) = \frac{2.3 \text{ jam}}{100 \text{ Kaitan}}$$

$$\text{Kaitan } (\emptyset 22) = \frac{2.3 \text{ jam}}{100 \text{ Kaitan}}$$

$$\text{Kaitan } (\emptyset 25) = \frac{3 \text{ jam}}{100 \text{ Kaitan}}$$

$$\text{Kaitan } (\emptyset 32) = \frac{3.75 \text{ jam}}{100 \text{ Kaitan}}$$

$$\text{Pemasangan } (\emptyset 13) = \frac{5.92 \text{ jam}}{100 \text{ batang tulangan}}$$

$$\text{Pemasangan } (\emptyset 16) = \frac{7.08 \text{ jam}}{100 \text{ batang tulangan}}$$

$$\text{Pemasangan } (\emptyset 22) = \frac{7.08 \text{ jam}}{100 \text{ batang tulangan}}$$

$$\text{Pemasangan } (\emptyset 25) = \frac{8.41 \text{ jam}}{100 \text{ batang tulangan}}$$

$$\text{Pemasangan } (\emptyset 32) = \frac{9.92 \text{ jam}}{100 \text{ batang tulangan}}$$

- **Kebutuhan Tenaga Kerja dan Alat**

- Tenaga Kerja Fabrikasi
 - Jam kerja = 8 jam / hari
 - Jam Aktif Produksi = 7 jam / hari
 - Jumlah grup = 1
 - Yang terdiri dari :
(koefisien berdasarkan HSPK kota Banten tahun 2018)
 - Mandor = 0.0004 OH per kg
 - Kepala Tukang = 0.0007 OH per kg
 - Tukang = 0.007 OH per kg
 - Pembantu Tukang = 0.007 OH per kg

Jumlah Pekerja Maksimal :

Mandor :

$$\frac{\text{Koefisien Mandor}}{\text{Koefisien Mandor}} = \frac{0.0004}{0.0004} = 1 \text{ Mandor}$$

Kepala Tukang :

$$\frac{\text{Koefisien Kepala Tukang}}{\text{Koefisien Mandor}} = \frac{0.0007}{0.0004} = 2 \text{ Kepala Tukang}$$

Tukang :

$$\frac{\text{Koefisien Tukang}}{\text{Koefisien Mandor}} = \frac{0.007}{0.0004} = 18 \text{ Tukang}$$

Pembantu Tukang :

$$\frac{\text{Koefisien Pembantu Tukang}}{\text{Koefisien Mandor}} = \frac{0.007}{0.0004} = 18 \text{ Pembantu Tukang}$$

Maksimal pekerja dalam pekerjaan pembesian untuk 1 grup adalah terdiri dari 1 mandor, 2 kepala tukang, 18 tukang, 18 pembantu tukang. Maka direncanakan menggunakan 1 Mandor, 1 Kepala Tukang, 10 Tukang, dan 10 Pembantu Tukang. Jam kerja dalam satu hari

adalah 7 jam. Maka total jam kerja dalam satu hari dengan jumlah pekerja sebagai berikut:

Mandor	= 1 orang x 7 jam
	= 7 jam
Kepala Tukang	= 1 orang x 7 jam
	= 7 jam
Tukang	= 10 orang x 7 jam
	= 70 jam
Pembantu Tukang	= 10 orang x 7 jam
	= 70 jam

Total durasi pekerja sehari
 = 7 + 14 + 70 + 70
 = 161 jam

- Tenaga Kerja Pemasangan

Jam kerja	= 8 jam / hari
Jam Aktif Produksi	= 7 jam / hari
Jumlah grup	= 1

Yang terdiri dari :

(koefisien berdasarkan HSPK kota Banten tahun 2018)

Mandor	= 0.0004 OH per kg
Kepala Tukang	= 0.0007 OH per kg
Tukang	= 0.007 OH per kg
Pembantu Tukang	= 0.007 OH per kg

Jumlah Pekerja Maksimal :

Mandor :

$$\frac{\text{Koefisien Mandor}}{\text{Koefisien Mandor}} = \frac{0.0004}{0.0004} = 1 \text{ Mandor}$$

Kepala Tukang :

$$\frac{\text{Koefisien Kepala Tukang}}{\text{Koefisien Mandor}} = \frac{0.0007}{0.0004} = 2 \text{ Kepala Tukang}$$

$$\begin{aligned} \text{Tukang :} \\ \frac{\text{Koefisien Tukang}}{\text{Koefisien Mandor}} &= \frac{0.007}{0.0004} \\ &= 18 \text{ Tukang} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Pembantu Tukang :} \\ \frac{\text{Koefisien Pembantu Tukang}}{\text{Koefisien Mandor}} &= \frac{0.007}{0.0004} \\ &= 18 \text{ Pembantu} \\ &\quad \text{Tukang} \end{aligned}$$

Maksimal pekerja dalam pekerjaan pembesian untuk 1 grup adalah terdiri dari 1 mandor, 2 kepala tukang, 18 tukang, 18 pembantu tukang. Maka direncanakan menggunakan 1 Mandor, 1 Kepala Tukang, 10 Tukang, dan 10 Pembantu Tukang. Jam kerja dalam satu hari adalah 7 jam. Maka total jam kerja dalam satu hari dengan jumlah pekerja sebagai berikut:

$$\begin{aligned} \text{Mandor} &= 1 \text{ orang} \times 7 \text{ jam} \\ &= 7 \text{ jam} \\ \text{Kepala Tukang} &= 1 \text{ orang} \times 7 \text{ jam} \\ &= 7 \text{ jam} \\ \text{Tukang} &= 10 \text{ orang} \times 7 \text{ jam} \\ &= 70 \text{ jam} \\ \text{Pembantu Tukang} &= 10 \text{ orang} \times 7 \text{ jam} \\ &= 70 \text{ jam} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Total durasi pekerja sehari} \\ &= 7 + 14 + 70 + 70 \\ &= 161 \text{ jam} \end{aligned}$$

- **Perhitungan Produktifitas**
- Produktifitas Fabrikasi Pemotongan

$$\begin{aligned} &= \frac{161 \text{ jam}}{2 \text{ jam}} \times 100 \text{ batang tulangan} \times 0.8 \\ &= 6440 \text{ batang tulangan / hari} \end{aligned}$$

Bengkokan ($\emptyset 13$)

$$= \frac{161 \text{ jam}}{1.15 \text{ jam}} \times 100 \text{ bengkokan} \times 0.8$$

$$= 11200 \text{ bengkokan / hari}$$

Bengkokan ($\emptyset 16$)

$$= \frac{161 \text{ jam}}{1.5 \text{ jam}} \times 100 \text{ bengkokan} \times 0.8$$

$$= 8586.68 \text{ bengkokan / hari}$$

Bengkokan ($\emptyset 22$)

$$= \frac{161 \text{ jam}}{1.5 \text{ jam}} \times 100 \text{ bengkokan} \times 0.8$$

$$= 8586.68 \text{ bengkokan / hari}$$

Bengkokan ($\emptyset 25$)

$$= \frac{161 \text{ jam}}{1.85 \text{ jam}} \times 100 \text{ bengkokan} \times 0.8$$

$$= 6962.17 \text{ bengkokan / hari}$$

Bengkokan ($\emptyset 32$)

$$= \frac{161 \text{ jam}}{2.25 \text{ jam}} \times 100 \text{ bengkokan} \times 0.8$$

$$= 5724.45 \text{ bengkokan / hari}$$

Kaitan ($\emptyset 13$)

$$= \frac{161 \text{ jam}}{1.85 \text{ jam}} \times 100 \text{ kaitan} \times 0.8$$

$$= 6962.17 \text{ kaitan / hari}$$

Kaitan ($\emptyset 16$)

$$= \frac{161 \text{ jam}}{2.3 \text{ jam}} \times 100 \text{ kaitan} \times 0.8$$

$$= 5600 \text{ kaitan / hari}$$

Kaitan ($\emptyset 22$)

$$= \frac{161 \text{ jam}}{2.3 \text{ jam}} \times 100 \text{ kaitan} \times 0.8$$

$$= 5600 \text{ kaitan / hari}$$

Kaitan ($\emptyset 25$)

$$= \frac{161 \text{ jam}}{3 \text{ jam}} \times 100 \text{ kaitan} \times 0.8$$

$$= 4293.34 \text{ kaitan / hari}$$

Kaitan ($\emptyset 32$)

$$= \frac{161 \text{ jam}}{3.75 \text{ jam}} \times 100 \text{ kaitan} \times 0.8$$

$$= 3434.67 \text{ kaitan / hari}$$

- Produktifitas Pemasangan

Pemasangan ($\emptyset 13$)

$$= \frac{161 \text{ jam}}{5.92 \text{ jam}} \times 100 \text{ batang tulangan} \times 0.8$$

$$= 2175.68 \text{ batang tulangan / hari}$$

Pemasangan ($\emptyset 16$)

$$= \frac{161 \text{ jam}}{7.08 \text{ jam}} \times 100 \text{ batang tulangan} \times 0.8$$

$$= 1819.22 \text{ batang tulangan / hari}$$

Pemasangan ($\emptyset 22$)

$$= \frac{161 \text{ jam}}{7.08 \text{ jam}} \times 100 \text{ batang tulangan} \times 0.8$$

$$= 1819.22 \text{ batang tulangan / hari}$$

Pemasangan ($\emptyset 25$)

$$= \frac{161 \text{ jam}}{8.41 \text{ jam}} \times 100 \text{ batang tulangan} \times 0.8$$

$$= 1531.52 \text{ batang tulangan / hari}$$

Pemasangan ($\emptyset 32$)

$$= \frac{161 \text{ jam}}{9.92 \text{ jam}} \times 100 \text{ batang tulangan} \times 0.8$$

$$= 1298.89 \text{ batang tulangan / hari}$$

• **Perhitungan Durasi**

- Durasi Fabrikasi

Pemotongan

$$= \frac{990 \text{ batang tulangan}}{6440 \text{ batang tulangan/hari}}$$

$$= 0.16 \text{ hari}$$

Bengkokan ($\emptyset 13$)

$$= \frac{2882 \text{ bengkokan}}{11200 \text{ bengkokan/hari}}$$

$$= 0.26 \text{ hari}$$

Bengkokan ($\emptyset 16$)

$$= \frac{176 \text{ bengkokan}}{8586.68 \text{ bengkokan/hari}}$$

$$= 0.02 \text{ hari}$$

$$\begin{aligned} & \text{Bengkokan } (\emptyset 22) \\ &= \frac{58 \text{ bengkokan}}{8586.68 \text{ bengkokan/hari}} \\ &= 0.007 \text{ hari} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} & \text{Bengkokan } (\emptyset 25) \\ &= \frac{288 \text{ bengkokan}}{6962.17 \text{ bengkokan/hari}} \\ &= 0.005 \text{ hari} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} & \text{Bengkokan } (\emptyset 32) \\ &= \frac{240 \text{ bengkokan}}{5724.45 \text{ bengkokan/hari}} \\ &= 0.005 \text{ hari} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} & \text{Kaitan } (\emptyset 13) \\ &= \frac{3578 \text{ kaitan}}{6962.17 \text{ kaitan/hari}} \\ &= 0.47 \text{ hari} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} & \text{Kaitan } (\emptyset 16) \\ &= \frac{176 \text{ kaitan}}{5600 \text{ kaitan/hari}} \\ &= 0.032 \text{ hari} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} & \text{Kaitan } (\emptyset 22) \\ &= \frac{58 \text{ kaitan}}{5600 \text{ kaitan/hari}} \\ &= 0.011 \text{ hari} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} & \text{Kaitan } (\emptyset 25) \\ &= \frac{288 \text{ kaitan}}{4293.34 \text{ kaitan/hari}} \\ &= 0.06 \text{ hari} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} & \text{Kaitan } (\emptyset 32) \\ &= \frac{240 \text{ kaitan}}{3434.67 \text{ kaitan/hari}} \\ &= 0.07 \text{ hari} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} & \text{Total} \\ &= 0.16 + 0.26 + 0.02 + 0.007 + 0.005 + 0.005 + 0.47 + \\ & 0.032 + 0.011 + 0.06 + 0.07 \\ &= 0.99 \text{ hari} \\ &\approx 1 \text{ hari} \end{aligned}$$

- Durasi Pemasangan
 - Pemasangan ($\emptyset 13$)

$$= \frac{228 \text{ batang tulangan}}{2715.68 \text{ batang tulangan/hari}}$$

$$= 0.084 \text{ hari}$$
 - Pemasangan ($\emptyset 16$)

$$= \frac{176 \text{ batang tulangan}}{1819.22 \text{ batang tulangan/hari}}$$

$$= 0.097 \text{ hari}$$
 - Pemasangan ($\emptyset 22$)

$$= \frac{58 \text{ batang tulangan}}{1819.22 \text{ batang tulangan/hari}}$$

$$= 0.032 \text{ hari}$$
 - Pemasangan ($\emptyset 25$)

$$= \frac{288 \text{ batang tulangan}}{1531.52 \text{ batang tulangan/hari}}$$

$$= 0.19 \text{ hari}$$
 - Pemasangan ($\emptyset 32$)

$$= \frac{240 \text{ batang tulangan}}{1289.89 \text{ batang tulangan/hari}}$$

$$= 0.19 \text{ hari}$$
- Total

$$= 0.084 + 0.097 + 0.032 + 0.19 + 0.19$$

$$= 0.6 \text{ hari}$$

$$\approx 1 \text{ hari}$$

- **Produktifitas Pekerjaan**

Produktifitas Fabrikasi

$$= \frac{10097.18 \text{ kg}}{0.99 \text{ hari}}$$

$$= 10199.18 \text{ kg/hari}$$

Produktifitas Pemasangan

$$= \frac{10097.18 \text{ kg}}{0.6 \text{ hari}}$$

$$= 16828.64 \text{ kg/hari}$$

- **Perbandingan Durasi**

$$\frac{\text{Durasi Fabrikasi}}{\text{Durasi Pemasangan}} = \frac{0.99 \text{ hari}}{0.6 \text{ hari}}$$

$$= 1.65 : 1$$

4. Perhitungan Biaya

- **Biaya Fabrikasi**

Analisa Harga Satuan Pekerjaan Fabrikasi Pembesian

Upah = durasi x harga satuan x jumlah pekerja

Mandor

$$= 1 \times \text{Rp. } 120.000,00 \times 1$$

$$= \text{Rp. } 120.000,00$$

Kepala Tukang

$$= 1 \times \text{Rp. } 110.000,00 \times 1$$

$$= \text{Rp. } 110.000,00$$

Tukang

$$= 1 \times \text{Rp. } 105.000,00 \times 10$$

$$= \text{Rp. } 1.050.000,00$$

Pembantu Tukang

$$= 1 \times \text{Rp. } 99.000,00 \times 10$$

$$= \text{Rp. } 990.000,00$$

Total upah fabrikasi

$$= \text{Rp. } 120.000,00 + \text{Rp. } 110.000,00 + \text{Rp. } 1.050.000,00$$

$$+ \text{Rp. } 990.000,00$$

$$= \text{Rp. } 2.270.000,00$$

Harga bahan = volume x harga satuan

Besi Beton Ulir Ø13

$$= 227 \text{ Lonjor} \times \text{Rp. } 87.000,00$$

$$= \text{Rp. } 19.749.000,00$$

Besi Beton Ulir Ø16

$$= 77 \text{ Lonjor} \times \text{Rp. } 155.750,00$$

$$= \text{Rp. } 11.992.750,00$$

Besi Beton Ulir Ø22

= 29 Lonjor x Rp. 292.500,00

= Rp. 8.482.500,00

Besi Beton Ulir Ø25

= 146 Lonjor x Rp. 377.500,00

= Rp. 55.115.000,00

Besi Beton Ulir Ø32

= 134 Lonjor x Rp. 425.500,00

= Rp. 57.017.000,00

Kawat Ikat

= 0.015 kg x 10097.18 kg x Rp. 23.000,00

= Rp. 3.483.528,00

Total Harga Bahan

= Rp. 19.749.000,00 + Rp. 11.992.750,00 +

Rp. 8.482.500,00 + Rp. 55.115.000,00 + Rp.

57.017.000,00 + Rp. 3.483.528,00

= Rp. 155.839.778,00

Harga Alat = durasi x harga sewa x jumlah alat

Bar bender

= 1 hari x Rp. 1.250.000,00/ bulan x 4

= 1 hari x Rp. 50.000,00/hari x 4

= Rp. 200.000,00

Bar Cutter

= 1 hari x Rp. 1.250.000,00/ bulan x 4

= 1 hari x Rp. 50.000,00/hari x 4

= Rp. 200.000,00

Total Harga Alat

= Rp. 200.000,00 + Rp. 200.000,00

= Rp. 400.000,00

Total Harga Fabrikasi Pembesian

$$= \text{Rp. } 2.270.000,00 + \text{Rp. } 155.839.778,00 + \text{Rp. } 400.000,00$$

$$= \text{Rp. } 159.309.778,00$$

- **Biaya Pemasangan**

Analisa Harga Satuan Pekerjaan Fabrikasi Pembesian

Upah = durasi x harga satuan x jumlah pekerja

Mandor

$$= 1 \times \text{Rp. } 120.000,00 \times 1$$

$$= \text{Rp. } 120.000,00$$

Kepala Tukang

$$= 1 \times \text{Rp. } 110.000,00 \times 1$$

$$= \text{Rp. } 110.000,00$$

Tukang

$$= 1 \times \text{Rp. } 105.000,00 \times 10$$

$$= \text{Rp. } 1.050.000,00$$

Pembantu Tukang

$$= 1 \times \text{Rp. } 99.000,00 \times 10$$

$$= \text{Rp. } 990.000,00$$

Total Harga Pemasangan

$$= \text{Rp. } 120.000,00 + \text{Rp. } 110.000,00 + \text{Rp. } 1.050.000,00$$

$$+ \text{Rp. } 990.000,00$$

$$= \text{Rp. } 2.270.000,00$$

b. Bekisting

Berikut analisa pekerjaan bekisting kolom berdasarkan buku Ir. Soedradjat:

Tabel 4. 87 Data Produktifitas Bekisting tiap 10 m²

Jenis cetakan kayu	Jam kerja tiap luas cetakan 10 m ²			
	Menyetel	Memasang	Membuka dan membersihkan	Reparasi
1. Pondasi/pangkal jembatan	3 - 7	2 - 4	2 - 4	2 sampai 5 jam untuk segala jenis pekerjaan.
2. Dinding	5 - 9	3 - 5	2 - 5	
3. Lantai	3 - 8	2 - 4	2 - 4	
4. Atap	3 - 9	2 - 5	2 - 4	
5. Tiang	4 - 8	2 - 4	2 - 4	
6. Kepala-kepala tiang	5 - 11	3 - 7	2 - 5	
7. Balok-balok	6 - 10	3 - 4	2 - 5	
8. Tangga-tangga	6 - 12	4 - 8	3 - 5	
9. Sudut-sudut tiang dan balok * berukir	5 - 11	3 - 9	3 - 5	
10. Ambang jendela dan lintel *	5 - 10	3 - 6	3 - 5	

(Sumber : Analisa (cara modern) Anggaran Biaya Pelaksanaan oleh Ir. A Soedrajat S tabel 5-2 halaman 86)

“Membasahi atau mengoles permukaan dengan minyak memakan waktu dari beberapa menit sampai satu jam untuk permukaan seluas 10 m².” - (Sumber : Analisa (cara modern) Anggaran Biaya Pelaksanaan oleh Ir. A Soedrajat S halaman 86)

Tabel 4. 88 Faktor Sumber Daya Manusia

Kualifikasi	Identitas	Nilai
Terampil	a. Pendidikan STM/Sederajat	0.8
	b. Sertifikasi SIMP/SIPP (III) dan atau	
	c. Pengalaman Kerja > 6000 jam	
Cukup	a. Pendidikan STM/Sederajat	0.7
	b. Sertifikasi SIMP/SIPP (II) dan atau	
	c. Pengalaman Kerja 4000 - 6000 jam	
Sedang	a. Pendidikan STM/Sederajat	0.65
	b. Sertifikasi SIMP/SIPP (I) dan atau	
	c. Pengalaman Kerja 2000 - 4000 jam	
Kurang	a. Pendidikan STM/Sederajat	0.5

Sumber : Buku Referensi untuk kontraktor bangunan gedung dan sipil, 2003, PP halaman 541

1. Volume : 142.44 m²
2. Durasi

- **Kapasitas Produksi (Qt)**

$$\text{Menyetel bekisting} = \frac{6 \text{ jam}}{10 \text{ m}^2}$$

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

$$\text{Membuka bekisting} = \frac{3 \text{ jam}}{10 \text{ m}^2}$$

$$\text{Mengoles bekisting} = \frac{0.5 \text{ jam}}{10 \text{ m}^2}$$

- **Kebutuhan Tenaga Kerja**

- **Tenaga Kerja Fabrikasi**

$$\text{Jam kerja} = 8 \text{ jam / hari}$$

$$\text{Jam Aktif Produksi} = 7 \text{ Jam / hari}$$

$$\text{Jumlah grup} = 1$$

Yang terdiri dari :

(koefisien berdasarkan HSPK kota Banten tahun 2018)

$$\text{Mandor} = 0.033 \text{ OH per m}^2$$

$$\text{Kepala Tukang} = 0.033 \text{ OH per m}^2$$

$$\text{Tukang} = 0.33 \text{ OH per m}^2$$

$$\text{Pembantu Tukang} = 0.66 \text{ OH per m}^2$$

Jumlah Pekerja Maksimal:

Mandor :

$$\frac{\text{Koefisien Mandor}}{\text{Koefisien Mandor}} = \frac{0.033}{0.033}$$

$$= 1 \text{ Mandor}$$

Kepala Tukang :

$$\frac{\text{Koefisien Kepala Tukang}}{\text{Koefisien Mandor}} = \frac{0.033}{0.033}$$

$$= 1 \text{ Kepala Tukang}$$

Tukang :

$$\frac{\text{Koefisien Tukang}}{\text{Koefisien Mandor}} = \frac{0.33}{0.033} = 10 \text{ Tukang}$$

Pembantu Tukang :

$$\frac{\text{Koefisien Pembantu Tukang}}{\text{Koefisien Mandor}} = \frac{0.66}{0.033} = 20 \text{ Pembantu Tukang}$$

Maksimal pekerja dalam pekerjaan bekisting untuk 1 grup adalah terdiri dari 1 mandor, 1 kepala tukang, 10 tukang, 20 pembantu tukang. Maka direncanakan menggunakan 1 mandor, 4 tukang, dan 4 pembantu tukang. Jam kerja dalam satu hari adalah 7 jam. Maka total jam kerja dalam satu hari dengan jumlah pekerja sebagai berikut:

$$\begin{aligned} \text{Mandor} &= 1 \text{ orang} \times 7 \text{ jam} \\ &= 7 \text{ jam} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Tukang} &= 4 \text{ orang} \times 7 \text{ jam} \\ &= 28 \text{ jam} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Pembantu Tukang} &= 4 \text{ orang} \times 7 \text{ jam} \\ &= 28 \text{ jam} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Total durasi pekerja sehari} &= 7 + 28 + 28 \\ &= 63 \text{ jam} \end{aligned}$$

- **Tenaga Kerja Pemasangan**

$$\text{Jam kerja} = 8 \text{ jam / hari}$$

$$\text{Jam Aktif Produksi} = 7 \text{ Jam / hari}$$

$$\text{Jumlah grup} = 1$$

Yang terdiri dari :

(koefisien berdasarkan HSPK kota Banten tahun 2018)

$$\text{Mandor} = 0.033 \text{ OH per m}^2$$

$$\text{Kepala Tukang} = 0.033 \text{ OH per m}^2$$

$$\text{Tukang} = 0.33 \text{ OH per m}^2$$

$$\text{Pembantu Tukang} = 0.66 \text{ OH per m}^2$$

Jumlah Pekerja Maksimal:

Mandor :

$$\frac{\text{Koefisien Mandor}}{\text{Koefisien Mandor}} = \frac{0.033}{0.033}$$

$$= 1 \text{ Mandor}$$

Kepala Tukang :

$$\frac{\text{Koefisien Kepala Tukang}}{\text{Koefisien Mandor}} = \frac{0.033}{0.033}$$

$$= 1 \text{ Kepala Tukang}$$

Tukang :

$$\frac{\text{Koefisien Tukang}}{\text{Koefisien Mandor}} = \frac{0.33}{0.033}$$

$$= 10 \text{ Tukang}$$

Pembantu Tukang :

$$\frac{\text{Koefisien Pembantu Tukang}}{\text{Koefisien Mandor}} = \frac{0.66}{0.033}$$

$$= 20 \text{ Pembantu Tukang}$$

Maksimal pekerja dalam pekerjaan bekisting untuk 1 grup adalah terdiri dari 1 mandor, 1 kepala tukang, 10 tukang, 20 pembantu tukang. Maka direncanakan menggunakan 1 mandor, 4 tukang, dan 4 pembantu tukang. Jam kerja dalam satu hari adalah 7 jam. Maka total jam kerja dalam satu hari dengan jumlah pekerja sebagai berikut:

$$\text{Mandor} = 1 \text{ orang} \times 7 \text{ jam}$$

$$= 7 \text{ jam}$$

$$\text{Tukang} = 4 \text{ orang} \times 7 \text{ jam}$$

$$= 28 \text{ jam}$$

$$\text{Pembantu Tukang} = 4 \text{ orang} \times 7 \text{ jam}$$

$$= 28 \text{ jam}$$

$$\text{Total durasi pekerja sehari} = 7 + 28 + 28$$

$$= 63 \text{ jam}$$

- **Tenaga Kerja Pembongkaran**

Jam kerja = 8 jam / hari

Jam Aktif Produksi = 7 Jam / hari

Jumlah grup = 1

Yang terdiri dari :

(koefisien berdasarkan HSPK kota Banten tahun 2018)

Mandor = 0.033 OH per m²

Kepala Tukang = 0.033 OH per m²

Tukang = 0.33 OH per m²

Pembantu Tukang = 0.66 OH per m²

Jumlah Pekerja Maksimal:

Mandor :

$$\frac{\text{Koefisien Mandor}}{\text{Koefisien Mandor}} = \frac{0.033}{0.033}$$

$$= 1 \text{ Mandor}$$

Kepala Tukang :

$$\frac{\text{Koefisien Kepala Tukang}}{\text{Koefisien Mandor}} = \frac{0.033}{0.033}$$

$$= 1 \text{ Kepala Tukang}$$

Tukang :

$$\frac{\text{Koefisien Tukang}}{\text{Koefisien Mandor}} = \frac{0.33}{0.033}$$

$$= 10 \text{ Tukang}$$

Pembantu Tukang :

$$\frac{\text{Koefisien Pembantu Tukang}}{\text{Koefisien Mandor}} = \frac{0.66}{0.033}$$

$$= 20 \text{ Pembantu Tukang}$$

Maksimal pekerja dalam pekerjaan bekisting untuk 1 grup adalah terdiri dari 1 mandor, 1 kepala tukang, 10 tukang, 20 pembantu tukang. Maka direncanakan menggunakan 1 mandor, 4 tukang, dan 4 pembantu

tukang. Jam kerja dalam satu hari adalah 7 jam. Maka total jam kerja dalam satu hari dengan jumlah pekerja sebagai berikut:

$$\begin{aligned} \text{Mandor} &= 1 \text{ orang} \times 7 \text{ jam} \\ &= 7 \text{ jam} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Tukang} &= 4 \text{ orang} \times 7 \text{ jam} \\ &= 28 \text{ jam} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Pembantu Tukang} &= 4 \text{ orang} \times 7 \text{ jam} \\ &= 28 \text{ jam} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Total durasi pekerja sehari} &= 7 + 28 + 28 \\ &= 63 \text{ jam} \end{aligned}$$

- **Perhitungan Produktifitas**

- Produktifitas Fabrikasi

$$\begin{aligned} \text{Menyetel bekisting} &= \frac{63 \text{ jam}}{6 \text{ jam}} \times 10 \text{ m}^2 \times 0.8 \\ &= 84 \text{ m}^2/\text{hari} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Mengoles bekisting} &= \frac{63 \text{ jam}}{0.5 \text{ jam}} \times 10 \text{ m}^2 \times 0.8 \\ &= 1008 \text{ m}^2/\text{hari} \end{aligned}$$

- Produktifitas Pemasangan

$$\begin{aligned} \text{Memasang bekisting} &= \frac{63 \text{ jam}}{3 \text{ jam}} \times 10 \text{ m}^2 \times 0.8 \\ &= 168 \text{ m}^2/\text{hari} \end{aligned}$$

- Produktifitas Pembongkaran

$$\begin{aligned} \text{Membuka bekisting} &= \frac{63 \text{ jam}}{3 \text{ jam}} \times 10 \text{ m}^2 \times 0.8 \\ &= 168 \text{ m}^2/\text{hari} \end{aligned}$$

- **Perhitungan Durasi**

- Durasi Fabrikasi

Menyetel Bekisting

$$= \frac{142.44 \text{ m}^2}{84 \text{ m}^2/\text{hari}}$$

$$= 1.7 \text{ hari}$$

Mengoles Bekisting

$$= \frac{142.44 \text{ m}^2}{1008 \text{ m}^2/\text{hari}}$$

$$= 0.15 \text{ hari}$$

$$\text{Total} = 1.7 \text{ hari} + 0.15 \text{ hari}$$

$$= 1.85$$

$$\approx 2 \text{ hari}$$

- Durasi Pemasangan
Memasang Bekisting

$$= \frac{142.44 \text{ m}^2}{168 \text{ m}^2/\text{hari}}$$

$$= 0.85 \text{ hari}$$

$$\text{Total} = 0.85 \text{ hari} \approx 1 \text{ hari}$$

- Durasi Pembongkaran
Membuka Bekisting

$$= \frac{142.44 \text{ m}^2}{168 \text{ m}^2/\text{hari}}$$

$$= 0.85 \text{ hari}$$

$$\text{Total} = 0.85 \text{ hari} \approx 1 \text{ hari}$$

- **Perbandingan Durasi**
= Durasi Fabrikasi : Durasi Pemasangan : Durasi
Pembongkaran
= 1.85 : 0.85 : 0.85
= 2 : 1 : 1

- **Produktifitas Pekerja**

$$\text{Produktifitas Fabrikasi} = \frac{142.44 \text{ m}^2}{1.85 \text{ hari}}$$

$$= 77 \text{ m}^2/\text{hari}$$

$$\begin{aligned} \text{Produktifitas Pemasangan} &= \frac{142.44 \text{ m}^2}{0.85 \text{ hari}} \\ &= 167.58 \text{ m}^2/\text{hari} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Produktifitas Pemasangan} &= \frac{142.44 \text{ m}^2}{0.85 \text{ hari}} \\ &= 167.58 \text{ m}^2/\text{hari} \end{aligned}$$

3. Perhitungan Biaya

- Biaya Fabrikasi

Analisa Harga Satuan Pekerjaan Fabrikasi Bekisting

Upah = durasi x harga satuan x jumlah pekerja

Mandor

$$= 2 \times \text{Rp. } 120.000,00 \times 1$$

$$= \text{Rp. } 240.000,00$$

Tukang

$$= 2 \times \text{Rp. } 105.000,00 \times 4$$

$$= \text{Rp. } 840.000,00$$

Pembantu Tukang

$$= 2 \times \text{Rp. } 99.000,00 \times 4$$

$$= \text{Rp. } 792.000,00$$

Total upah fabrikasi

$$= \text{Rp. } 240.000,00 + \text{Rp. } 840.000,00 + \text{Rp. } 792.000,00$$

$$= \text{Rp. } 1.872.000,00$$

Harga bahan = volume x harga satuan

Paku Triplek/Eternit

$$= 57 \text{ kg} \times \text{Rp. } 22.000,00$$

$$= \text{Rp. } 1.253.472,00$$

Plywood Uk. 122 x 244 x 9 mm

$$= 50 \text{ lembar} \times \text{Rp. } 93.600,00$$

$$= \text{Rp. } 4.666.335,00$$

Kayu Kamper Balok 4/6, 5/7

= $2 \text{ m}^3 \times \text{Rp. } 6.400.000,00$

= Rp. 13.674.240,00

Kayu Meranti Bekisting

= $6 \text{ m}^3 \times \text{Rp. } 3.200.000,00$

= Rp. 18.232.320,00

Minyak Bekisting

= $28 \text{ liter} \times \text{Rp. } 28.300,00$

= Rp. 862.811,00

Total Harga Bahan

= Rp. 1.253.472,00 + Rp. 4.666.335,00 +

Rp. 13.674.240,00 + Rp. 18.232.320,00 +

Rp. 862.811,00

= Rp. 38.632.577,00

Total Harga Fabrikasi Bekisting

= Rp. 1.872.000,00 + Rp. 38.632.577,00

= Rp. 40.504.576,00

- **Biaya Pemasangan**

Analisa Harga Satuan Pekerjaan Pemasangan Bekisting

Upah = durasi x harga satuan x jumlah pekerja

= $1 \times \text{Rp. } 120.000,00 \times 1$

= Rp. 120.000,00

Tukang

= $1 \times \text{Rp. } 105.000,00 \times 4$

= Rp. 420.000,00

Pembantu Tukang

= $1 \times \text{Rp. } 99.000,00 \times 4$

= Rp. 396.000,00

Total Harga Pemasangan

= Rp. 120.000,00 + Rp. 420.000,00 + Rp. 396.000,00

= Rp. 936.000,00

- **Biaya Pembongkaran**
Analisa Harga Satuan Pekerjaan Pembongkaran
Bekisting

Upah = durasi x harga satuan x jumlah pekerja

= 1 x Rp. 120.000,00 x 1

= Rp. 120.000,00

Tukang

= 1 x Rp. 105.000,00 x 4

= Rp. 420.000,00

Pembantu Tukang

= 1 x Rp. 99.000,00 x 4

= Rp. 396.000,00

Total Harga Pembongkaran

= Rp. 120.000,00 + Rp. 420.000,00 + Rp. 396.000,00

= Rp. 936.000,00

c. Pengecoran

Tabel 4. 89 Faktor Sumber Daya Manusia

Kualifikasi	Identitas	Nilai
Terampil	a. Pendidikan STM/Sederajat	0.8
	b. Sertifikasi SIMP/SIPP (III) dan atau	
	c. Pengalaman Kerja > 6000 jam	
Cukup	a. Pendidikan STM/Sederajat	0.7
	b. Sertifikasi SIMP/SIPP (II) dan atau	
	c. Pengalaman Kerja 4000 - 6000 jam	
Sedang	a. Pendidikan STM/Sederajat	0.65
	b. Sertifikasi SIMP/SIPP (I) dan atau	
	c. Pengalaman Kerja 2000 - 4000 jam	
Kurang	a. Pendidikan STM/Sederajat	0.5

Sumber : Buku Referensi untuk kontraktor bangunan gedung dan sipil, 2003, PP halaman 541

Berikut analisa pekerjaan pengecoran kolom berdasarkan buku Ir. Soedradjat:

1. Volume : 11.97 m^3
 2. Faktor kondisi kerja dan manajemen atau tata laksana. Diasumsikan kondisi operasi alat dan pemeliharaan mesin dalam kondisi baik sekali = 0.83
 3. Faktor keterampilan operator. Diasumsikan kemampuan operator dikategorikan terampil = 0.75
 4. Faktor cuaca. Diasumsikan kondisi cuaca terang, panas, dan berdebu = 0.8
 5. Durasi
 - Kapasitas Produksi
kapasitas produksi concrete pump : $100 \text{ m}^3/\text{jam}$
 - Efisiensi = $0.83 \times 0.75 \times 0.8$
= 0.5
 - Kebutuhan truk mixer = $\frac{\text{Volume}}{\text{Kapasitas Truck Mixer}}$
= $\frac{11.97 \text{ m}^3}{8 \text{ m}^3}$
= 2 Truck Mixer
 - Perhitungan Persiapan
 - Pengaturan Posisi Concrete Pump (1 Menit)
= 39 kolom x 1 menit
= 39 menit
 - Pemasangan Pipa
= 30 menit
- Total = 39 menit + 30 menit
= 69 menit
- Perhitungan Waktu Operasional
= $\frac{\text{Volume}}{\text{Kapasitas Produksi Concrete Pump}}$

$$= \frac{11.97 \text{ m}^3}{100 \frac{\text{m}^3}{\text{jam}} \times 0.5}$$

$$= 0.32 \text{ Jam}$$

$$= 20 \text{ menit}$$

$$= 10 \text{ ment} / \text{Truk Mixer}$$

- Waktu Tambah

- Pergantian Truk Mixer = 10 menit

- Uji Slump = 5 menit

- Pemasangan Pompa ke Truk Mixer

$$= 5 \text{ menit}$$

$$= (10 \text{ menit} + 5 \text{ menit} + 5 \text{ menit}) \times \text{Jumlah Truk Mixer}$$

$$= (12 \text{ menit}) \times 2 \text{ Truk Mixer}$$

$$= 24 \text{ menit}$$

- Waktu Pasca Pelaksanaan

- Pembersihan Pompa = 10 Menit

- Pembongkaran Pipa = 30 Menit

$$\text{Total} = 10 \text{ menit} + 30 \text{ menit}$$

$$= 40 \text{ menit}$$

- Total Waktu

$$= \text{Waktu Persiapan} + \text{Waktu Operasional} + \text{Waktu Tambah} + \text{Waktu Pasca Pelaksanaan}$$

$$= 69 \text{ menit} + 20 \text{ menit} + 24 \text{ menit} + 40 \text{ menit}$$

$$= 153 \text{ menit}$$

$$= 2.55 \text{ Jam}$$

$$= 0.37 \text{ hari (Waktu kerja} = 7 \text{ jam / hari)}$$

$$\approx 1 \text{ hari}$$

- Produktifitas

Produktifitas pengecoran

$$= \frac{11.97 \text{ m}^3 / 0.37 \text{ hari}}{1 \text{ grup}}$$

$$= 32.36 \text{ m}^3 / \text{hari}$$

6. Perhitungan Biaya

• Kebutuhan Pekerja Maksimal

Jumlah grup = 1

Yang terdiri dari :

(koefisien berdasarkan HSPK kota Banten tahun 2018)

Mandor = 0.083 OH per m³

Kepala Tukang = 0.028 OH per m³

Tukang = 0.275 OH per m³

Pembantu Tukang = 1.65 OH per m³

Jumlah Pekerja :

Mandor :

$$\begin{aligned} \frac{\text{Koefisien Mandor}}{\text{Koefisien Mandor}} &= \frac{0.083}{0.083} \\ &= 1 \text{ Mandor} \end{aligned}$$

Kepala Tukang :

$$\begin{aligned} \frac{\text{Koefisien Kepala Tukang}}{\text{Koefisien Mandor}} &= \frac{0.028}{0.083} \\ &= 0.34 \text{ OH} \\ &\approx 1 \text{ Kepala} \end{aligned}$$

Tukang

Tukang :

$$\begin{aligned} \frac{\text{Koefisien Tukang}}{\text{Koefisien Mandor}} &= \frac{0.275}{0.083} \\ &= 3.32 \text{ OH} \\ &\approx 4 \text{ Tukang} \end{aligned}$$

Pembantu Tukang :

$$\begin{aligned} \frac{\text{Koefisien Pembantu Tukang}}{\text{Koefisien Mandor}} &= \frac{1.65}{0.083} \\ &= 19.8 \text{ OH} \\ &\approx 20 \text{ Pembantu} \end{aligned}$$

Tukang

Maksimal pekerja dalam pekerjaan pengecoran untuk 1 grup adalah terdiri dari 1 mandor, 1 kepala tukang, 4 tukang, 20 pembantu tukang. Maka direncanakan

menggunakan 1 mandor, 1 kepala tukang, 4 tukang, dan 10 pembantu tukang.

- Upah Pekerja

Upah = durasi x harga satuan x jumlah pekerja

Mandor

$$= 1 \times \text{Rp. } 120.000,00 \times 1$$

$$= \text{Rp. } 120.000,00$$

Kepala Tukang

$$= 1 \times \text{Rp. } 110.000,00 \times 1$$

$$= \text{Rp. } 110.000,00$$

Tukang

$$= 1 \times \text{Rp. } 105.000,00 \times 4$$

$$= \text{Rp. } 420.000,00$$

Pembantu Tukang

$$= 1 \times \text{Rp. } 99.000,00 \times 10$$

$$= \text{Rp. } 990.000,00$$

Total upah Pengecoran

$$= \text{Rp. } 120.000,00 + \text{Rp. } 110.000,00 + \text{Rp. } 420.000,00 +$$

$$\text{Rp. } 990.000,00$$

$$= \text{Rp. } 1.640.000,00$$

- Harga Bahan

$$\text{Beton Ready Mix K 450} = \text{Rp. } 852.000,00 / \text{m}^3$$

(Termasuk Truk Mixer)

$$= \text{Rp. } 852.000,00 \times 11.97 \text{ m}^3$$

$$= \text{Rp. } 10.198.440,00$$

- Harga Alat

$$\text{Concrete Pump} = \text{Rp. } 40.000,00 / \text{m}^3$$

(Termasuk Operator)

$$= \text{Rp. } 40.000,00 \times 11.97 \text{ m}^3$$

$$= \text{Rp. } 478.800,00$$

Total Biaya Pekerjaan Pengcoran

= Rp. 1.640.000,00 + Rp. 10.198.440,00 + Rp. 478.800,00

= Rp. 12.317.240,00

4.5.2 Struktur Atas

1. Lantai 1

a. Kolom

a) Pembesian (Setengah Lantai 1 ke Setengah Lantai 2)

Pada pekerjaan pembesian dilakukan dengan tenaga mesin, berikut analisa pekerjaan pembesian:

“Untuk pemotongan besi beton diperlukan waktu antara 1 sampai 3 jam untuk 100 batang tulangan.” -
(Sumber : Analisa (cara modern) Anggaran Biaya Pelaksanaan oleh Ir. A Soedrajat S halaman 91)

Tabel 4. 90 Jam kerja buruh untuk kapasitas produksi 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 : Analisa (cara modern) Anggaran Biaya Pelaksanaan oleh Ir. A Soedrajat S tabel 5-9 halaman 91)

Tabel 4. 91 Jam Kerja Buruh Yang Diperlukan Untuk Memasang 100 Buah Batang 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 : Analisa (cara modern) Anggaran Biaya Pelaksanaan oleh Ir. A Soedrajat S tabel 5-10 halaman 92)

Tabel 4. 92 Faktor Sumber Daya Manusia

Kualifikasi	Identitas	Nilai
Terampil	a. Pendidikan STM/Sederajat	0.8
	b. Sertifikasi SIMP/SIPP (III) dan atau	
	c. Pengalaman Kerja > 6000 jam	
Cukup	a. Pendidikan STM/Sederajat	0.7
	b. Sertifikasi SIMP/SIPP (II) dan atau	
	c. Pengalaman Kerja 4000 - 6000 jam	
Sedang	a. Pendidikan STM/Sederajat	0.65
	b. Sertifikasi SIMP/SIPP (I) dan atau	
	c. Pengalaman Kerja 2000 - 4000 jam	
Kurang	a. Pendidikan STM/Sederajat	0.5

Sumber : Buku Referensi untuk kontraktor bangunan gedung dan sipil, 2003, PP halaman 541

1. Volume : 18774.93 kg
2. Jumlah :
 - $\phi 13$
Batang Tulangan : 1098 Batang Tulangan
Bengkakan : 8934 Bengkokan
Kaitan : 10889 Kaitan
 - $\phi 16$

- | | |
|---|-----------------------|
| Batang Tulangan | : 176 Batang Tulangan |
| Bengkokan | : 176 Bengkokan |
| Kaitan | : 176 Kaitan |
| • Ø22 | |
| Batang Tulangan | : 58 Batang Tulangan |
| Bengkokan | : 58 Bengkokan |
| Kaitan | : 58 Kaitan |
| • Ø25 | |
| Batang Tulangan | : 288 Batang Tulangan |
| Bengkokan | : 288 Bengkokan |
| Kaitan | : 288 Kaitan |
| • Ø32 | |
| Batang Tulangan | : 240 Batang Tulangan |
| Bengkokan | : 240 Bengkokan |
| Kaitan | : 240 Kaitan |
| Total Batang Tulangan : 1860 Batang Tulangan | |

3. Durasi

• Kapasitas Produksi (Qt)

Berikut kapasitas produksi untuk pekerja pembesian untuk per buruhnya menggunakan mesin:

$$\text{Pemotongan} = \frac{2 \text{ jam}}{100 \text{ batang tulangan}}$$

$$\text{Bengkokan } (\emptyset 13) = \frac{1.15 \text{ jam}}{100 \text{ bengkokan}}$$

$$\text{Bengkokan } (\emptyset 16) = \frac{1.5 \text{ jam}}{100 \text{ Bengkokan}}$$

$$\text{Bengkokan } (\emptyset 22) = \frac{1.5 \text{ jam}}{100 \text{ Bengkokan}}$$

$$\text{Bengkokan } (\emptyset 25) = \frac{1.85 \text{ jam}}{100 \text{ Bengkokan}}$$

$$\text{Bengkokan } (\emptyset 32) = \frac{2.25 \text{ jam}}{100 \text{ Bengkokan}}$$

$$\text{Kaitan } (\emptyset 13) = \frac{1.85 \text{ jam}}{100 \text{ Kaitan}}$$

$$\text{Kaitan } (\emptyset 16) = \frac{2.3 \text{ jam}}{100 \text{ Kaitan}}$$

$$\text{Kaitan } (\emptyset 22) = \frac{2.3 \text{ jam}}{100 \text{ Kaitan}}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Kaitan } (\emptyset 25) &= \frac{3 \text{ jam}}{100 \text{ Kaitan}} \\
 \text{Kaitan } (\emptyset 32) &= \frac{3.75 \text{ jam}}{100 \text{ Kaitan}} \\
 \text{Pemasangan } (\emptyset 13) &= \frac{5.92 \text{ jam}}{100 \text{ batang tulangan}} \\
 \text{Pemasangan } (\emptyset 16) &= \frac{7.08 \text{ jam}}{100 \text{ batang tulangan}} \\
 \text{Pemasangan } (\emptyset 22) &= \frac{7.08 \text{ jam}}{100 \text{ batang tulangan}} \\
 \text{Pemasangan } (\emptyset 25) &= \frac{8.41 \text{ jam}}{100 \text{ batang tulangan}} \\
 \text{Pemasangan } (\emptyset 32) &= \frac{9.92 \text{ jam}}{100 \text{ batang tulangan}}
 \end{aligned}$$

- **Kebutuhan Tenaga Kerja dan Alat**

- Tenaga Kerja Fabrikasi

Jam kerja = 8 jam / hari

Jam Aktif Produksi = 7 jam / hari

Jumlah grup = 1

Yang terdiri dari :

(koefisien berdasarkan HSPK kota Banten tahun 2018)

Mandor = 0.0004 OH per kg

Kepala Tukang = 0.0007 OH per kg

Tukang = 0.007 OH per kg

Pembantu Tukang = 0.007 OH per kg

Jumlah Pekerja Maksimal :

Mandor :

$$\begin{aligned}
 \frac{\text{Koefisien Mandor}}{\text{Koefisien Mandor}} &= \frac{0.0004}{0.0004} \\
 &= 1 \text{ Mandor}
 \end{aligned}$$

Kepala Tukang :

$$\begin{aligned}
 \frac{\text{Koefisien Kepala Tukang}}{\text{Koefisien Mandor}} &= \frac{0.0007}{0.0004} \\
 &= 2 \text{ Kepala} \\
 &\quad \text{Tukang}
 \end{aligned}$$

Tukang :

$$\frac{\text{Koefisien Tukang}}{\text{Koefisien Mandor}} = \frac{0.007}{0.0004} = 18 \text{ Tukang}$$

Pembantu Tukang :

$$\frac{\text{Koefisien Pembantu Tukang}}{\text{Koefisien Mandor}} = \frac{0.007}{0.0004} = 18 \text{ Pembantu Tukang}$$

Maksimal pekerja dalam pekerjaan pembesian untuk 1 grup adalah terdiri dari 1 mandor, 2 kepala tukang, 18 tukang, 18 pembantu tukang. Maka direncanakan menggunakan 1 Mandor, 1 Kepala Tukang, 10 Tukang, dan 10 Pembantu Tukang. Jam kerja dalam satu hari adalah 7 jam. Maka total jam kerja dalam satu hari dengan jumlah pekerja sebagai berikut:

$$\begin{aligned} \text{Mandor} &= 1 \text{ orang} \times 7 \text{ jam} \\ &= 7 \text{ jam} \\ \text{Kepala Tukang} &= 1 \text{ orang} \times 7 \text{ jam} \\ &= 7 \text{ jam} \\ \text{Tukang} &= 10 \text{ orang} \times 7 \text{ jam} \\ &= 70 \text{ jam} \\ \text{Pembantu Tukang} &= 10 \text{ orang} \times 7 \text{ jam} \\ &= 70 \text{ jam} \end{aligned}$$

Total durasi pekerja sehari

$$\begin{aligned} &= 7 + 14 + 70 + 70 \\ &= 161 \text{ jam} \end{aligned}$$

- Tenaga Kerja Pemasangan

$$\text{Jam kerja} = 8 \text{ jam / hari}$$

$$\text{Jam Aktif Produksi} = 7 \text{ jam / hari}$$

$$\text{Jumlah grup} = 1$$

Yang terdiri dari :

(koefisien berdasarkan HSPK kota Banten tahun 2018)

$$\text{Mandor} = 0.0004 \text{ OH per kg}$$

$$\begin{aligned} \text{Kepala Tukang} &= 0.0007 \text{ OH per kg} \\ \text{Tukang} &= 0.007 \text{ OH per kg} \\ \text{Pembantu Tukang} &= 0.007 \text{ OH per kg} \end{aligned}$$

Jumlah Pekerja Maksimal :

Mandor :

$$\begin{aligned} \frac{\text{Koefisien Mandor}}{\text{Koefisien Mandor}} &= \frac{0.0004}{0.0004} \\ &= 1 \text{ Mandor} \end{aligned}$$

Kepala Tukang :

$$\begin{aligned} \frac{\text{Koefisien Kepala Tukang}}{\text{Koefisien Mandor}} &= \frac{0.0007}{0.0004} \\ &= 2 \text{ Kepala} \\ &\quad \text{Tukang} \end{aligned}$$

Tukang :

$$\begin{aligned} \frac{\text{Koefisien Tukang}}{\text{Koefisien Mandor}} &= \frac{0.007}{0.0004} \\ &= 18 \text{ Tukang} \end{aligned}$$

Pembantu Tukang :

$$\begin{aligned} \frac{\text{Koefisien Pembantu Tukang}}{\text{Koefisien Mandor}} &= \frac{0.007}{0.0004} \\ &= 18 \text{ Pembantu} \\ &\quad \text{Tukang} \end{aligned}$$

Maksimal pekerja dalam pekerjaan pembesian untuk 1 grup adalah terdiri dari 1 mandor, 2 kepala tukang, 18 tukang, 18 pembantu tukang. Maka direncanakan menggunakan 1 Mandor, 1 Kepala Tukang, 10 Tukang, dan 10 Pembantu Tukang. Jam kerja dalam satu hari adalah 7 jam. Maka total jam kerja dalam satu hari dengan jumlah pekerja sebagai berikut:

$$\begin{aligned} \text{Mandor} &= 1 \text{ orang} \times 7 \text{ jam} \\ &= 7 \text{ jam} \\ \text{Kepala Tukang} &= 1 \text{ orang} \times 7 \text{ jam} \\ &= 7 \text{ jam} \\ \text{Tukang} &= 10 \text{ orang} \times 7 \text{ jam} \\ &= 70 \text{ jam} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Pembantu Tukang} &= 10 \text{ orang} \times 7 \text{ jam} \\ &= 70 \text{ jam} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Total durasi pekerja sehari} \\ &= 7 + 14 + 70 + 70 \\ &= 161 \text{ jam} \end{aligned}$$

- **Perhitungan Produktifitas**

- Produktifitas Fabrikasi

Pemotongan

$$\begin{aligned} &= \frac{161 \text{ jam}}{2 \text{ jam}} \times 100 \text{ batang tulangan} \times 0.8 \\ &= 6440 \text{ batang tulangan / hari} \end{aligned}$$

Bengkokan ($\emptyset 13$)

$$\begin{aligned} &= \frac{161 \text{ jam}}{1.15 \text{ jam}} \times 100 \text{ bengkokan} \times 0.8 \\ &= 11200 \text{ bengkokan / hari} \end{aligned}$$

Bengkokan ($\emptyset 16$)

$$\begin{aligned} &= \frac{161 \text{ jam}}{1.5 \text{ jam}} \times 100 \text{ bengkokan} \times 0.8 \\ &= 8586.68 \text{ bengkokan / hari} \end{aligned}$$

Bengkokan ($\emptyset 22$)

$$\begin{aligned} &= \frac{161 \text{ jam}}{1.5 \text{ jam}} \times 100 \text{ bengkokan} \times 0.8 \\ &= 8586.68 \text{ bengkokan / hari} \end{aligned}$$

Bengkokan ($\emptyset 25$)

$$\begin{aligned} &= \frac{161 \text{ jam}}{1.85 \text{ jam}} \times 100 \text{ bengkokan} \times 0.8 \\ &= 6962.17 \text{ bengkokan / hari} \end{aligned}$$

Bengkokan ($\emptyset 32$)

$$\begin{aligned} &= \frac{161 \text{ jam}}{2.25 \text{ jam}} \times 100 \text{ bengkokan} \times 0.8 \\ &= 5724.45 \text{ bengkokan / hari} \end{aligned}$$

Kaitan ($\emptyset 13$)

$$\begin{aligned} &= \frac{161 \text{ jam}}{1.85 \text{ jam}} \times 100 \text{ kaitan} \times 0.8 \\ &= 6962.17 \text{ kaitan / hari} \end{aligned}$$

Kaitan ($\emptyset 16$)

$$= \frac{161 \text{ jam}}{2.3 \text{ jam}} \times 100 \text{ kaitan} \times 0.8$$

$$= 5600 \text{ kaitan / hari}$$

Kaitan ($\emptyset 22$)

$$= \frac{161 \text{ jam}}{2.3 \text{ jam}} \times 100 \text{ kaitan} \times 0.8$$

$$= 5600 \text{ kaitan / hari}$$

Kaitan ($\emptyset 25$)

$$= \frac{161 \text{ jam}}{3 \text{ jam}} \times 100 \text{ kaitan} \times 0.8$$

$$= 4293.34 \text{ kaitan / hari}$$

Kaitan ($\emptyset 32$)

$$= \frac{161 \text{ jam}}{3.75 \text{ jam}} \times 100 \text{ kaitan} \times 0.8$$

$$= 3434.67 \text{ kaitan / hari}$$

- Produktifitas Pemasangan

Pemasangan ($\emptyset 13$)

$$= \frac{161 \text{ jam}}{5.92 \text{ jam}} \times 100 \text{ batang tulangan} \times 0.8$$

$$= 2175.68 \text{ batang tulangan / hari}$$

Pemasangan ($\emptyset 16$)

$$= \frac{161 \text{ jam}}{7.08 \text{ jam}} \times 100 \text{ batang tulangan} \times 0.8$$

$$= 1819.22 \text{ batang tulangan / hari}$$

Pemasangan ($\emptyset 22$)

$$= \frac{161 \text{ jam}}{7.08 \text{ jam}} \times 100 \text{ batang tulangan} \times 0.8$$

$$= 1819.22 \text{ batang tulangan / hari}$$

Pemasangan ($\emptyset 25$)

$$= \frac{161 \text{ jam}}{8.41 \text{ jam}} \times 100 \text{ batang tulangan} \times 0.8$$

$$= 1531.52 \text{ batang tulangan / hari}$$

Pemasangan ($\emptyset 32$)

$$= \frac{161 \text{ jam}}{9.92 \text{ jam}} \times 100 \text{ batang tulangan} \times 0.8$$

$$= 1298.89 \text{ batang tulangan / hari}$$

- **Perhitungan Durasi**

- Durasi Fabrikasi

Pemotongan

$$= \frac{1860 \text{ batang tulangan}}{6440 \text{ batang tulangan/hari}}$$

$$= 0.29 \text{ hari}$$

Bengkokan (Ø13)

$$= \frac{8934 \text{ bengkokan}}{11200 \text{ bengkokan/hari}}$$

$$= 0.78 \text{ hari}$$

Bengkokan (Ø16)

$$= \frac{176 \text{ bengkokan}}{8586.68 \text{ bengkokan/hari}}$$

$$= 0.02 \text{ hari}$$

Bengkokan (Ø22)

$$= \frac{58 \text{ bengkokan}}{8586.68 \text{ bengkokan/hari}}$$

$$= 0.007 \text{ hari}$$

Bengkokan (Ø25)

$$= \frac{288 \text{ bengkokan}}{6962.17 \text{ bengkokan/hari}}$$

$$= 0.005 \text{ hari}$$

Bengkokan (Ø32)

$$= \frac{240 \text{ bengkokan}}{5724.45 \text{ bengkokan/hari}}$$

$$= 0.005 \text{ hari}$$

Kaitan (Ø13)

$$= \frac{10889 \text{ kaitan}}{6962.17 \text{ kaitan/hari}}$$

$$= 1.57 \text{ hari}$$

Kaitan (Ø16)

$$= \frac{176 \text{ kaitan}}{5600 \text{ kaitan/hari}}$$

$$= 0.032 \text{ hari}$$

Kaitan (Ø22)

$$= \frac{58 \text{ kaitan}}{5600 \text{ kaitan/hari}}$$

$$= 0.011 \text{ hari}$$

Kaitan ($\emptyset 25$)

$$= \frac{288 \text{ kaitan}}{4293.34 \text{ kaitan/hari}}$$

$$= 0.06 \text{ hari}$$

Kaitan ($\emptyset 32$)

$$= \frac{240 \text{ kaitan}}{3434.67 \text{ kaitan/hari}}$$

$$= 0.07 \text{ hari}$$

Total

$$= 0.29 + 0.78 + 0.02 + 0.007 + 0.005 + 0.005 + 1.57 + 0.032 + 0.011 + 0.06 + 0.07$$

$$= 2.85 \text{ hari}$$

$$\approx 3 \text{ hari}$$

- Durasi Pemasangan

Pemasangan ($\emptyset 13$)

$$= \frac{1098 \text{ batang tulangan}}{2715.68 \text{ batang tulangan/hari}}$$

$$= 0.41 \text{ hari}$$

Pemasangan ($\emptyset 16$)

$$= \frac{176 \text{ batang tulangan}}{1819.22 \text{ batang tulangan/hari}}$$

$$= 0.097 \text{ hari}$$

Pemasangan ($\emptyset 22$)

$$= \frac{58 \text{ batang tulangan}}{1819.22 \text{ batang tulangan/hari}}$$

$$= 0.032 \text{ hari}$$

Pemasangan ($\emptyset 25$)

$$= \frac{288 \text{ batang tulangan}}{1531.52 \text{ batang tulangan/hari}}$$

$$= 0.19 \text{ hari}$$

Pemasangan ($\emptyset 32$)

$$= \frac{240 \text{ batang tulangan}}{1289.89 \text{ batang tulangan/hari}}$$

$$= 0.19 \text{ hari}$$

$$\begin{aligned}
 &\text{Total} \\
 &= 0.41 + 0.097 + 0.032 + 0.19 + 0.19 \\
 &= 0.919 \text{ hari} \\
 &\approx 1 \text{ hari}
 \end{aligned}$$

- **Produktifitas Pekerjaan**

$$\begin{aligned}
 \text{Produktifitas Fabrikasi} &= \frac{18774.93 \text{ kg}}{2.85 \text{ hari}} \\
 &= 6587.7 \text{ kg/hari}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Produktifitas Pemasangan} &= \frac{18774.93 \text{ kg}}{0.919 \text{ hari}} \\
 &= 20429.74 \text{ kg/hari}
 \end{aligned}$$

- **Perbandingan Durasi**

$$\begin{aligned}
 \frac{\text{Durasi Fabrikasi}}{\text{Durasi Pemasangan}} &= \frac{2.85 \text{ hari}}{0.919 \text{ hari}} \\
 &= 3.1 : 1
 \end{aligned}$$

4. Perhitungan Biaya

- **Biaya Fabrikasi**

Analisa Harga Satuan Pekerjaan Fabrikasi Pembesian

Upah = durasi x harga satuan x jumlah pekerja

Mandor

$$= 3 \times \text{Rp. } 120.000,00 \times 1$$

$$= \text{Rp. } 360.000,00$$

Kepala Tukang

$$= 3 \times \text{Rp. } 110.000,00 \times 1$$

$$= \text{Rp. } 330.000,00$$

Tukang

$$= 3 \times \text{Rp. } 105.000,00 \times 10$$

$$= \text{Rp. } 3.150.000,00$$

Pembantu Tukang

$$= 3 \times \text{Rp. } 99.000,00 \times 10$$

$$= \text{Rp. } 2.970.000,00$$

Total upah fabrikasi

$$\begin{aligned}
 &= \text{Rp. } 360.000,00 + \text{Rp. } 330.000,00 + \text{Rp. } 3.150.000,00 \\
 &+ \text{Rp. } 2.970.000,00 \\
 &= \text{Rp. } 6.810.000,00
 \end{aligned}$$

Harga bahan = volume x harga satuan

Besi Beton Ulir Ø13

$$= 1015 \text{ Lonjor} \times \text{Rp. } 87.000,00$$

$$= \text{Rp. } 88.305.000,00$$

Besi Beton Ulir Ø16

$$= 63 \text{ Lonjor} \times \text{Rp. } 155.750,00$$

$$= \text{Rp. } 9.812.250,00$$

Besi Beton Ulir Ø22

$$= 24 \text{ Lonjor} \times \text{Rp. } 292.500,00$$

$$= \text{Rp. } 7.020.000,00$$

Besi Beton Ulir Ø25

$$= 128 \text{ Lonjor} \times \text{Rp. } 377.500,00$$

$$= \text{Rp. } 48.320.000,00$$

Besi Beton Ulir Ø32

$$= 134 \text{ Lonjor} \times \text{Rp. } 425.500,00$$

$$= \text{Rp. } 47.656.000,00$$

Kawat Ikat

$$= 0.015 \text{ kg} \times 18774.93 \text{ kg} \times \text{Rp. } 23.000,00$$

$$= \text{Rp. } 6.447.351,00$$

Total Harga Bahan

$$= \text{Rp. } 88.305.000,00 + \text{Rp. } 9.812.250,00 +$$

$$\text{Rp. } 7.020.000,00 + \text{Rp. } 48.320.000,00 +$$

$$\text{Rp. } 47.656.000,00 + \text{Rp. } 6.447.351,00$$

$$= \text{Rp. } 216.951.601,00$$

Harga Alat = durasi x harga sewa x jumlah alat

Bar bender

$$= 3 \text{ hari} \times \text{Rp. } 1.250.000,00 / \text{bulan} \times 4$$

$$= 3 \text{ hari} \times \text{Rp. } 50.000,00 / \text{hari} \times 4$$

$$= \text{Rp. } 600.000,00$$

Bar Cutter

= 3 hari x Rp. 1.250.000,00/ bulan x 4

= 3 hari x Rp. 50.000,00/hari x 4

= Rp. 600.000,00

Total Harga Alat

= Rp. 600.000,00 + Rp. 600.000,00

= Rp. 1.200.000,00

Total Harga Fabrikasi Pembesian

= Rp. 6.810.000,00 + Rp. 216.951.601,00 +

Rp. 1.200.000,00

= Rp. 224.961.601,00

- **Biaya Pemasangan**

Analisa Harga Satuan Pekerjaan Fabrikasi Pembesian

Upah = durasi x harga satuan x jumlah pekerja

Mandor

= 1 x Rp. 120.000,00 x 1

= Rp. 120.000,00

Kepala Tukang

= 1 x Rp. 110.000,00 x 1

= Rp. 110.000,00

Tukang

= 1 x Rp. 105.000,00 x 10

= Rp. 1.050.000,00

Pembantu Tukang

= 1 x Rp. 99.000,00 x 10

= Rp. 990.000,00

Total Harga Pemasangan

= Rp. 120.000,00 + Rp. 110.000,00 + Rp. 1.050.000,00

+ Rp. 990.000,00

= Rp. 2.270.000,00

b) Bekisting

Berikut analisa pekerjaan bekisting kolom berdasarkan buku Ir. Soedradjat:

Tabel 4. 93 Data Produktifitas Bekisting tiap 10 m²

Jenis cetakan kayu	Jam kerja tiap luas cetakan 10 m ²			
	Menyetel	Memasang	Membuka dan membersihkan	Reparasi
1. Pondasi/pangkal jembatan	3 - 7	2 - 4	2 - 4	2 sam pai 5 jam untuk segala jenis peker jaan.
2. Dinding	5 - 9	3 - 5	2 - 5	
3. Lantai	3 - 8	2 - 4	2 - 4	
4. Atap	3 - 9	2 - 5	2 - 4	
5. Tiang	4 - 8	2 - 4	2 - 4	
6. Kepala-kepala tiang	5 - 11	3 - 7	2 - 5	
7. Balok-balok	6 - 10	3 - 4	2 - 5	
8. Tangga-tangga	6 - 12	4 - 8	3 - 5	
9. Sudut-sudut tiang dan balok * berukir	5 - 11	3 - 9	3 - 5	
10. Ambang jendela dan lintel *	5 - 10	3 - 6	3 - 5	

(Sumber : Analisa (cara modern) Anggaran Biaya Pelaksanaan oleh Ir. A Soedrajat S tabel 5-2 halaman 86)

“Membasahi atau mengoles permukaan dengan minyak memakan waktu dari beberapa menit sampai satu jam untuk permukaan seluas 10 m².” - (Sumber : Analisa (cara modern) Anggaran Biaya Pelaksanaan oleh Ir. A Soedrajat S halaman 86)

Tabel 4. 94 Faktor Sumber Daya Manusia

Kualifikasi	Identitas	Nilai
Terampil	a. Pendidikan STM/Sederajat	0.8
	b. Sertifikasi SIMP/SIPP (III) dan atau	
	c. Pengalaman Kerja > 6000 jam	
Cukup	a. Pendidikan STM/Sederajat	0.7
	b. Sertifikasi SIMP/SIPP (II) dan atau	
	c. Pengalaman Kerja 4000 - 6000 jam	
Sedang	a. Pendidikan STM/Sederajat	0.65
	b. Sertifikasi SIMP/SIPP (I) dan atau	
	c. Pengalaman Kerja 2000 - 4000 jam	
Kurang	a. Pendidikan STM/Sederajat	0.5

*Sumber : Buku Referensi untuk kontraktor
bangunan gedung dan sipil, 2003, PP halaman
541*

1. Volume : 325.50 m²

2. Durasi

- **Kapasitas Produksi (Qt)**

$$\text{Menyetel bekisting} = \frac{6 \text{ jam}}{\frac{10 \text{ m}^2}{3 \text{ jam}}}$$

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

$$\text{Membuka bekisting} = \frac{3 \text{ jam}}{\frac{10 \text{ m}^2}{0.5 \text{ jam}}}$$

$$\text{Mengoles bekisting} = \frac{0.5 \text{ jam}}{10 \text{ m}^2}$$

- **Kebutuhan Tenaga Kerja**

- **Tenaga Kerja Fabrikasi**

Jam kerja = 8 jam / hari

Jam Aktif Produksi = 7 Jam / hari

Jumlah grup = 1

Yang terdiri dari :

(koefisien berdasarkan HSPK kota Banten tahun 2018)

Mandor = 0.033 OH per m²

Kepala Tukang = 0.033 OH per m²

Tukang = 0.33 OH per m²

Pembantu Tukang = 0.66 OH per m²

Jumlah Pekerja Maksimal:

Mandor :

$$\frac{\text{Koefisien Mandor}}{\text{Koefisien Mandor}} = \frac{0.033}{0.033} = 1 \text{ Mandor}$$

Kepala Tukang :

$$\frac{\text{Koefisien Kepala Tukang}}{\text{Koefisien Mandor}} = \frac{0.033}{0.033} = 1 \text{ Kepala Tukang}$$

$$\begin{aligned} \text{Tukang :} \\ \frac{\text{Koefisien Tukang}}{\text{Koefisien Mandor}} &= \frac{0.33}{0.033} \\ &= 10 \text{ Tukang} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Pembantu Tukang :} \\ \frac{\text{Koefisien Pembantu Tukang}}{\text{Koefisien Mandor}} &= \frac{0.66}{0.033} \\ &= 20 \text{ Pembantu} \\ &\quad \text{Tukang} \end{aligned}$$

Maksimal pekerja dalam pekerjaan bekisting untuk 1 grup adalah terdiri dari 1 mandor, 1 kepala tukang, 10 tukang, 20 pembantu tukang. Maka direncanakan menggunakan 1 mandor, 1 kepala tukang, 6 tukang, dan 10 pembantu tukang. Jam kerja dalam satu hari adalah 7 jam. Maka total jam kerja dalam satu hari dengan jumlah pekerja sebagai berikut:

$$\begin{aligned} \text{Mandor} &= 1 \text{ orang} \times 7 \text{ jam} \\ &= 7 \text{ jam} \\ \text{Kepala tukang} &= 1 \text{ orang} \times 7 \text{ jam} \\ &= 7 \text{ jam} \\ \text{Tukang} &= 6 \text{ orang} \times 7 \text{ jam} \\ &= 42 \text{ jam} \\ \text{Pembantu Tukang} &= 10 \text{ orang} \times 7 \text{ jam} \\ &= 70 \text{ jam} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Total durasi pekerja sehari} &= 7 + 7 + 42 + 70 \\ &= 126 \text{ jam} \end{aligned}$$

- **Tenaga Kerja Pemasangan**

$$\text{Jam kerja} = 8 \text{ jam / hari}$$

$$\text{Jam Aktif Produksi} = 7 \text{ Jam / hari}$$

$$\text{Jumlah grup} = 1$$

Yang terdiri dari :

(koefisien berdasarkan HSPK kota Banten tahun 2018)

$$\text{Mandor} = 0.033 \text{ OH per m}^2$$

$$\begin{aligned}
 \text{Kepala Tukang} &= 0.033 \text{ OH per m}^2 \\
 \text{Tukang} &= 0.33 \text{ OH per m}^2 \\
 \text{Pembantu Tukang} &= 0.66 \text{ OH per m}^2
 \end{aligned}$$

Jumlah Pekerja Maksimal:

Mandor :

$$\begin{aligned}
 \frac{\text{Koefisien Mandor}}{\text{Koefisien Mandor}} &= \frac{0.033}{0.033} \\
 &= 1 \text{ Mandor}
 \end{aligned}$$

Kepala Tukang :

$$\begin{aligned}
 \frac{\text{Koefisien Kepala Tukang}}{\text{Koefisien Mandor}} &= \frac{0.033}{0.033} \\
 &= 1 \text{ Kepala} \\
 &\quad \text{Tukang}
 \end{aligned}$$

Tukang :

$$\begin{aligned}
 \frac{\text{Koefisien Tukang}}{\text{Koefisien Mandor}} &= \frac{0.33}{0.033} \\
 &= 10 \text{ Tukang}
 \end{aligned}$$

Pembantu Tukang :

$$\begin{aligned}
 \frac{\text{Koefisien Pembantu Tukang}}{\text{Koefisien Mandor}} &= \frac{0.66}{0.033} \\
 &= 20 \text{ Pembantu} \\
 &\quad \text{Tukang}
 \end{aligned}$$

Maksimal pekerja dalam pekerjaan bekisting untuk 1 grup adalah terdiri dari 1 mandor, 1 kepala tukang, 10 tukang, 20 pembantu tukang. Maka direncanakan menggunakan 1 mandor, 1 kepala tukang, 6 tukang, dan 10 pembantu tukang. Jam kerja dalam satu hari adalah 7 jam. Maka total jam kerja dalam satu hari dengan jumlah pekerja sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
 \text{Mandor} &= 1 \text{ orang} \times 7 \text{ jam} \\
 &= 7 \text{ jam}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Kepala tukang} &= 1 \text{ orang} \times 7 \text{ jam} \\
 &= 7 \text{ jam}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Tukang} &= 6 \text{ orang} \times 7 \text{ jam} \\
 &= 42 \text{ jam}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Pembantu Tukang} &= 10 \text{ orang} \times 7 \text{ jam} \\ &= 70 \text{ jam} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Total durasi pekerja sehari} &= 7 + 7 + 42 + 70 \\ &= 126 \text{ jam} \end{aligned}$$

- **Tenaga Kerja Pembongkaran**

$$\text{Jam kerja} = 8 \text{ jam / hari}$$

$$\text{Jam Aktif Produksi} = 7 \text{ Jam / hari}$$

$$\text{Jumlah grup} = 1$$

Yang terdiri dari :

(koefisien berdasarkan HSPK kota Banten tahun 2018)

$$\text{Mandor} = 0.033 \text{ OH per m}^2$$

$$\text{Kepala Tukang} = 0.033 \text{ OH per m}^2$$

$$\text{Tukang} = 0.33 \text{ OH per m}^2$$

$$\text{Pembantu Tukang} = 0.66 \text{ OH per m}^2$$

Jumlah Pekerja Maksimal:

Mandor :

$$\begin{aligned} \frac{\text{Koefisien Mandor}}{\text{Koefisien Mandor}} &= \frac{0.033}{0.033} \\ &= 1 \text{ Mandor} \end{aligned}$$

Kepala Tukang :

$$\begin{aligned} \frac{\text{Koefisien Kepala Tukang}}{\text{Koefisien Mandor}} &= \frac{0.033}{0.033} \\ &= 1 \text{ Kepala} \\ &\quad \text{Tukang} \end{aligned}$$

Tukang :

$$\begin{aligned} \frac{\text{Koefisien Tukang}}{\text{Koefisien Mandor}} &= \frac{0.33}{0.033} \\ &= 10 \text{ Tukang} \end{aligned}$$

Pembantu Tukang :

$$\begin{aligned} \frac{\text{Koefisien Pembantu Tukang}}{\text{Koefisien Mandor}} &= \frac{0.66}{0.033} \\ &= 20 \text{ Pembantu} \\ &\quad \text{Tukang} \end{aligned}$$

Maksimal pekerja dalam pekerjaan bekisting untuk 1 grup adalah terdiri dari 1 mandor, 1 kepala tukang, 10 tukang, 20 pembantu tukang. Maka direncanakan menggunakan 1 mandor, 1 kepala tukang, 6 tukang, dan 10 pembantu tukang. Jam kerja dalam satu hari adalah 7 jam. Maka total jam kerja dalam satu hari dengan jumlah pekerja sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
 \text{Mandor} &= 1 \text{ orang} \times 7 \text{ jam} \\
 &= 7 \text{ jam} \\
 \text{Kepala tukang} &= 1 \text{ orang} \times 7 \text{ jam} \\
 &= 7 \text{ jam} \\
 \text{Tukang} &= 6 \text{ orang} \times 7 \text{ jam} \\
 &= 42 \text{ jam} \\
 \text{Pembantu Tukang} &= 10 \text{ orang} \times 7 \text{ jam} \\
 &= 70 \text{ jam}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Total durasi pekerja sehari} &= 7 + 7 + 42 + 70 \\
 &= 126 \text{ jam}
 \end{aligned}$$

- **Perhitungan Produktifitas**

- Produktifitas Fabrikasi

$$\begin{aligned}
 \text{Menyetel bekisting} &= \frac{126 \text{ jam}}{6 \text{ jam}} \times 10 \text{ m}^2 \times 0.8 \\
 &= 168 \text{ m}^2/\text{hari}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Mengoles bekisting} &= \frac{126 \text{ jam}}{0.5 \text{ jam}} \times 10 \text{ m}^2 \times 0.8 \\
 &= 2016 \text{ m}^2/\text{hari}
 \end{aligned}$$

- Produktifitas Pemasangan

$$\begin{aligned}
 \text{Memasang bekisting} &= \frac{126 \text{ jam}}{3 \text{ jam}} \times 10 \text{ m}^2 \times 0.8 \\
 &= 336 \text{ m}^2/\text{hari}
 \end{aligned}$$

- Produktifitas Pembongkaran

$$\begin{aligned} \text{Membuka bekisting} &= \frac{126 \text{ jam}}{3 \text{ jam}} \times 10 \text{ m}^2 \times 0.8 \\ &= 336 \text{ m}^2/\text{hari} \end{aligned}$$

- **Perhitungan Durasi**

- Durasi Fabrikasi
Menyetel Bekisting

$$\begin{aligned} &= \frac{325.50 \text{ m}^2}{168 \text{ m}^2/\text{hari}} \\ &= 1.84 \text{ hari} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Mengoles Bekisting} \\ &= \frac{325.50 \text{ m}^2}{2016 \text{ m}^2/\text{hari}} \\ &= 0.16 \text{ hari} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Total} \\ &= 1.84 \text{ hari} + 0.16 \text{ hari} \\ &= 2 \text{ hari} \\ &\approx 2 \text{ hari} \end{aligned}$$

- Durasi Pemasangan
Memasang Bekisting

$$\begin{aligned} &= \frac{325.50 \text{ m}^2}{336 \text{ m}^2/\text{hari}} \\ &= 0.97 \text{ hari} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Total} \\ &= 0.97 \text{ hari} \\ &\approx 1 \text{ hari} \end{aligned}$$

- Durasi Pembongkaran
Membuka Bekisting

$$\begin{aligned} &= \frac{325.50 \text{ m}^2}{336 \text{ m}^2/\text{hari}} \\ &= 0.97 \text{ hari} \end{aligned}$$

$$\text{Total}$$

$$= 0.97 \text{ hari}$$

$$\approx 1 \text{ hari}$$

- **Perbandingan Durasi**

$$= \text{Durasi Fabrikasi} : \text{Durasi Pemasangan} : \text{Durasi}$$

$$\text{Pembongkaran}$$

$$= 2 : 0.97 : 0.97$$

$$= 2 : 1 : 1$$

- **Produktifitas Pekerjaan**

$$\text{Produktifitas Fabrikasi} = \frac{325.50 \text{ m}^2}{2 \text{ hari}}$$

$$= 162.75 \text{ m}^2/\text{hari}$$

$$\text{Produktifitas Pemasangan} = \frac{325.50 \text{ m}^2}{0.97 \text{ hari}}$$

$$= 336 \text{ m}^2/\text{hari}$$

$$\text{Produktifitas Pemasangan} = \frac{325.50 \text{ m}^2}{0.97 \text{ hari}}$$

$$= 336 \text{ m}^2/\text{hari}$$

3. **Perhitungan Biaya**

- **Biaya Fabrikasi**

Analisa Harga Satuan Pekerjaan Fabrikasi Bekisting

Upah = durasi x harga satuan x jumlah pekerja

Mandor

$$= 2 \times \text{Rp. } 120.000,00 \times 1$$

$$= \text{Rp. } 240.000,00$$

Kepala Tukang

$$= 2 \times \text{Rp. } 110.000,00 \times 1$$

$$= \text{Rp. } 220.000,00$$

Tukang

$$= 2 \times \text{Rp. } 105.000,00 \times 6$$

$$= \text{Rp. } 1.260.000,00$$

Pembantu Tukang

$$= 2 \times \text{Rp. } 99.000,00 \times 10$$

$$= \text{Rp. } 1.980.000,00$$

Total upah fabrikasi

$$= \text{Rp. } 240.000,00 + \text{Rp. } 220.000,00 + \text{Rp. } 1.260.000,00$$

$$+ \text{Rp. } 1.980.000,00$$

$$= \text{Rp. } 3.700.000,00$$

Harga bahan = volume x harga satuan

Paku Triplek/Eternit

$$= 130 \text{ kg} \times \text{Rp. } 22.000,00$$

$$= \text{Rp. } 2.864.400,00$$

Plywood Uk. 122 x 244 x 9 mm

$$= 114 \text{ lembar} \times \text{Rp. } 93.600,00$$

$$= \text{Rp. } 10.663.380,00$$

Kayu Kamper Balok 4/6, 5/7

$$= 5 \text{ m}^3 \times \text{Rp. } 6.400.000,00$$

$$= \text{Rp. } 31.248.000,00$$

Kayu Meranti Bekisting

$$= 13 \text{ m}^3 \times \text{Rp. } 3.200.000,00$$

$$= \text{Rp. } 41.664.000,00$$

Minyak Bekisting

$$= 65 \text{ liter} \times \text{Rp. } 28.300,00$$

$$= \text{Rp. } 1.842.330,00$$

Total Harga Bahan

$$= \text{Rp. } 2.864.400,00 + \text{Rp. } 10.663.380,00 +$$

$$\text{Rp. } 31.248.000,00 + \text{Rp. } 41.664.000,00 +$$

$$\text{Rp. } 1.842.330,00$$

$$= \text{Rp. } 88.282.110,00$$

Total Harga Fabrikasi Bekisting

$$= \text{Rp. } 3.700.000,00 + \text{Rp. } 88.282.110,00$$

$$= \text{Rp. } 91.982.110,00$$

- **Biaya Pemasangan**
Analisa Harga Satuan Pekerjaan Pemasangan Bekisting

Upah = durasi x harga satuan x jumlah pekerja

Mandor

$$= 1 \times \text{Rp. } 120.000,00 \times 1$$

$$= \text{Rp. } 120.000,00$$

Kepala Tukang

$$= 1 \times \text{Rp. } 110.000,00 \times 1$$

$$= \text{Rp. } 110.000,00$$

Tukang

$$= 1 \times \text{Rp. } 105.000,00 \times 6$$

$$= \text{Rp. } 630.000,00$$

Pembantu Tukang

$$= 1 \times \text{Rp. } 99.000,00 \times 10$$

$$= \text{Rp. } 990.000,00$$

Total Harga Pemasangan

$$= \text{Rp. } 120.000,00 + \text{Rp. } 110.000,00 + \text{Rp. } 630.000,00 + \text{Rp. } 990.000,00$$

$$= \text{Rp. } 1.850.000,00$$

- **Biaya Pembongkaran**
Analisa Harga Satuan Pekerjaan Pembongkaran Bekisting

Upah = durasi x harga satuan x jumlah pekerja

Mandor

$$= 1 \times \text{Rp. } 120.000,00 \times 1$$

$$= \text{Rp. } 120.000,00$$

Kepala Tukang

$$= 1 \times \text{Rp. } 110.000,00 \times 1$$

$$= \text{Rp. } 110.000,00$$

Tukang

$$= 1 \times \text{Rp. } 105.000,00 \times 6$$

$$\begin{aligned}
 &= \text{Rp. } 630.000,00 \\
 &\text{Pembantu Tukang} \\
 &= 1 \times \text{Rp. } 99.000,00 \times 10 \\
 &= \text{Rp. } 990.000,00
 \end{aligned}$$

Total Harga Pembongkaran

$$\begin{aligned}
 &= \text{Rp. } 120.000,00 + \text{Rp. } 110.000,00 + \text{Rp. } 630.000,00 + \\
 &\text{Rp. } 990.000,00 \\
 &= \text{Rp. } 1.850.000,00
 \end{aligned}$$

c) Pengecoran

Tabel 4.90. Faktor Sumber Daya Manusia

Kualifikasi	Identitas	Nilai
Terampil	a. Pendidikan STM/Sederajat	0.8
	b. Sertifikasi SIMP/SIPP (III) dan atau	
	c. Pengalaman Kerja > 6000 jam	
Cukup	a. Pendidikan STM/Sederajat	0.7
	b. Sertifikasi SIMP/SIPP (II) dan atau	
	c. Pengalaman Kerja 4000 - 6000 jam	
Sedang	a. Pendidikan STM/Sederajat	0.65
	b. Sertifikasi SIMP/SIPP (I) dan atau	
	c. Pengalaman Kerja 2000 - 4000 jam	
Kurang	a. Pendidikan STM/Sederajat	0.5

Sumber : Buku Referensi untuk kontraktor bangunan gedung dan sipil, 2003, PP halaman 541

Berikut analisa pekerjaan pengecoran kolom berdasarkan buku Ir. Soedradjat:

1. Volume : 26.81 m^3
2. Faktor kondisi kerja dan manajemen atau tata laksana. Diasumsikan kondisi operasi alat dan pemeliharaan mesin dalam kondisi baik sekali
= 0.83
3. Faktor keterampilan operator. Diasumsikan kemampuan operator dikategorikan terampil
= 0.75

4. Faktor cuaca. Diasumsikan kondisi cuaca terang, panas, dan berdebu
= 0.8
5. Durasi
- Kapasitas Produksi
kapasitas produksi concrete pump : $100 \text{ m}^3/\text{jam}$
 - Efisiensi = $0.83 \times 0.75 \times 0.8$
= 0.5
 - Kebutuhan truk mixer = $\frac{\text{Volume}}{\text{Kapasitas Truck Mixer}}$
= $\frac{26.81 \text{ m}^3}{8 \text{ m}^3}$
= 4 Truck Mixer
 - Perhitungan Persiapan
 - Pengaturan Posisi Concrete Pump (1 Menit)
= 39 kolom x 1 menit
= 39 menit
 - Pemasangan Pipa
= 30 menit
- Total = 39 menit + 30 menit
= 69 menit
- Perhitungan Waktu Operasional
= $\frac{\text{Volume}}{\text{Kapasitas Produksi Concrete Pump}}$
= $\frac{26.81 \text{ m}^3}{100 \frac{\text{m}^3}{\text{jam}} \times 0.5}$
= 0.67 Jam
= 40 menit
= 10 ment / Truk Mixer
 - Waktu Tambah
 - Pergantian Truk Mixer = 10 menit

- Uji Slump
= 5 menit
- Pemasangan Pompa ke Truk Mixer
= 5 menit
= (10 menit + 5 menit + 5 menit) x Jumlah Truk Mixer
= (12 menit) x 4 Truk Mixer
= 48 menit
- Waktu Pasca Pelaksanaan
 - Pembersihan Pompa = 10 Menit
 - Pembongkaran Pipa = 30 Menit

Total = 10 menit + 30 menit
= 40 menit

- Total Waktu
= Waktu Persiapan + Waktu Operasional + Waktu
Tambah + Waktu Pasca Pelaksanaan
= 69 menit + 40 menit + 48 menit + 40 menit
= 197 menit
= 3.29 Jam
= 0.47 hari (Waktu kerja = 7 jam / hari)
≈ 1 hari

- Produktifitas
Produktifitas pengecoran
= $\frac{26.81 \text{ m}^3 / 0.47 \text{ hari}}{1 \text{ grup}}$
= 57.05 m³ / hari

6. Perhitungan Biaya

- Kebutuhan Pekerja Maksimal

Jumlah grup = 1

Yang terdiri dari :

(koefisien berdasarkan HSPK kota Banten tahun 2018)

Mandor = 0.083 OH per m³

$$\begin{aligned} \text{Kepala Tukang} &= 0.028 \text{ OH per m}^3 \\ \text{Tukang} &= 0.275 \text{ OH per m}^3 \\ \text{Pembantu Tukang} &= 1.65 \text{ OH per m}^3 \end{aligned}$$

Jumlah Pekerja :

Mandor :

$$\begin{aligned} \frac{\text{Koefisien Mandor}}{\text{Koefisien Mandor}} &= \frac{0.083}{0.083} \\ &= 1 \text{ Mandor} \end{aligned}$$

Kepala Tukang :

$$\begin{aligned} \frac{\text{Koefisien Kepala Tukang}}{\text{Koefisien Mandor}} &= \frac{0.028}{0.083} \\ &= 0.34 \text{ OH} \\ &\approx 1 \text{ Kepala} \end{aligned}$$

Tukang

Tukang :

$$\begin{aligned} \frac{\text{Koefisien Tukang}}{\text{Koefisien Mandor}} &= \frac{0.275}{0.083} \\ &= 3.32 \text{ OH} \\ &\approx 4 \text{ Tukang} \end{aligned}$$

Pembantu Tukang :

$$\begin{aligned} \frac{\text{Koefisien Pembantu Tukang}}{\text{Koefisien Mandor}} &= \frac{1.65}{0.083} \\ &= 19.8 \text{ OH} \\ &\approx 20 \text{ Pembantu} \end{aligned}$$

Tukang

Maksimal pekerja dalam pekerjaan pengecoran untuk 1 grup adalah terdiri dari 1 mandor, 1 kepala tukang, 4 tukang, 20 pembantu tukang. Maka direncanakan menggunakan 1 mandor, 1 kepala tukang, 4 tukang, dan 10 pembantu tukang.

- Upah Pekerja

Upah = durasi x harga satuan x jumlah pekerja

Mandor

$$= 1 \times \text{Rp. } 120.000,00 \times 1$$

= Rp. 120.000,00
 Kepala Tukang
 = 1 x Rp. 110.000,00 x 1
 = Rp. 110.000,00
 Tukang
 = 1 x Rp. 105.000,00 x 4
 = Rp. 420.000,00
 Pembantu Tukang
 = 1 x Rp. 99.000,00 x 10
 = Rp. 990.000,00

Total upah Pengecoran

= Rp. 120.000,00 + Rp. 110.000,00 + Rp. 420.000,00 +
 Rp. 990.000,00
 = Rp. 1.640.000,00

- Harga Bahan
 Beton Ready Mix K 450 = Rp. 852.000,00 / m³
(Termasuk Truk Mixer)
 = Rp. 852.000,00 x 26.81 m³
 = Rp. 22.842.120,00
- Harga Alat
 Concrete Pump = Rp. 40.000,00 / m³
(Termasuk Operator)
 = Rp. 40.000,00 x 26.81 m³
 = Rp. 1.072.400,00

Total Biaya Pekerjaan Pengecoran

= Rp. 1.640.000,00 + Rp. 22.842.120,00 + Rp.
 1.072.400,00
 = Rp. 25.554.520,00

b. Balok

a) Pembesian

Pada pekerjaan pembesian dilakukan dengan tenaga mesin, berikut analisa pekerjaan pembesian:

“Untuk pemotongan besi beton diperlukan waktu antara 1 sampai 3 jam untuk 100 batang tulangan.” -
(Sumber : Analisa (cara modern) Anggaran Biaya Pelaksanaan oleh Ir. A Soedrajat S halaman 91)

Tabel 4. 95 Jam kerja buruh untuk kapasitas produksi 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 : Analisa (cara modern) Anggaran Biaya Pelaksanaan oleh Ir. A Soedrajat S tabel 5-9 halaman 91)

Tabel 4. 96 Jam Kerja Buruh Yang Diperlukan Untuk Memasang 100 Buah Batang 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 : Analisa (cara modern) Anggaran Biaya Pelaksanaan oleh Ir. A Soedrajat S tabel 5-10 halaman 92)

Tabel 4. 97 Faktor Sumber Daya Manusia

Kualifikasi	Identitas	Nilai
Terampil	a. Pendidikan STM/Sederajat	0.8
	b. Sertifikasi SIMP/SIPP (III) dan atau	
	c. Pengalaman Kerja > 6000 jam	
Cukup	a. Pendidikan STM/Sederajat	0.7
	b. Sertifikasi SIMP/SIPP (II) dan atau	
	c. Pengalaman Kerja 4000 - 6000 jam	
Sedang	a. Pendidikan STM/Sederajat	0.65
	b. Sertifikasi SIMP/SIPP (I) dan atau	
	c. Pengalaman Kerja 2000 - 4000 jam	
Kurang	a. Pendidikan STM/Sederajat	0.5

Sumber : Buku Referensi untuk kontraktor bangunan gedung dan sipil, 2003, PP halaman 541

1. Volume : 49949.79 kg
2. Jumlah :
 - Ø10
 - Batang Tulangan : 657 Batang Tulangan
 - Bengkakan : 3939 Bengkokan
 - Kaitan : 3350 Kaitan
 - Ø13
 - Batang Tulangan : 1986 Batang Tulangan
 - Bengkakan : 14928 Bengkokan
 - Kaitan : 14962 Kaitan
 - Ø16
 - Batang Tulangan : 931 Batang Tulangan
 - Bengkakan : 5269 Bengkokan
 - Kaitan : 5388 Kaitan
 - Ø19
 - Batang Tulangan : 40 Batang Tulangan
 - Bengkakan : 18 Bengkokan
 - Kaitan : 22 Kaitan
 - Ø22
 - Batang Tulangan : 34 Batang Tulangan

- Bengkokan : 24 Bengkokan
 - Kaitan : 38 Kaitan
 - Ø25
 - Batang Tulangan : 861 Batang Tulangan
 - Bengkokan : 401 Bengkokan
 - Kaitan : 846 Kaitan
- Total Batang Tulangan : 4509 Batang Tulangan**

3. Durasi

- **Kapasitas Produksi (Qt)**

Berikut kapasitas produksi untuk pekerja pembesian untuk per buruhnya menggunakan mesin:

Pemotongan	$= \frac{2 \text{ jam}}{100 \text{ batang tulangan}}$
Bengkokan (Ø10)	$= \frac{1.15 \text{ jam}}{100 \text{ bengkokan}}$
Bengkokan (Ø13)	$= \frac{1.15 \text{ jam}}{100 \text{ bengkokan}}$
Bengkokan (Ø16)	$= \frac{1.5 \text{ jam}}{100 \text{ Bengkokan}}$
Bengkokan (Ø19)	$= \frac{1.5 \text{ jam}}{100 \text{ Bengkokan}}$
Bengkokan (Ø22)	$= \frac{1.5 \text{ jam}}{100 \text{ Bengkokan}}$
Bengkokan (Ø25)	$= \frac{1.85 \text{ jam}}{100 \text{ Bengkokan}}$
Kaitan (Ø10)	$= \frac{1.85 \text{ jam}}{100 \text{ Kaitan}}$
Kaitan (Ø13)	$= \frac{1.85 \text{ jam}}{100 \text{ Kaitan}}$
Kaitan (Ø16)	$= \frac{2.3 \text{ jam}}{100 \text{ Kaitan}}$
Kaitan (Ø19)	$= \frac{2.3 \text{ jam}}{100 \text{ Kaitan}}$
Kaitan (Ø22)	$= \frac{2.3 \text{ jam}}{100 \text{ Kaitan}}$
Kaitan (Ø25)	$= \frac{3 \text{ jam}}{100 \text{ Kaitan}}$
Pemasangan (Ø10)	$= \frac{5.92 \text{ jam}}{100 \text{ batang tulangan}}$

$$\begin{aligned} \text{Pemasangan } (\varnothing 13) &= \frac{5.92 \text{ jam}}{100 \text{ batang tulangan}} \\ \text{Pemasangan } (\varnothing 16) &= \frac{7.08 \text{ jam}}{100 \text{ batang tulangan}} \\ \text{Pemasangan } (\varnothing 22) &= \frac{7.08 \text{ jam}}{100 \text{ batang tulangan}} \\ \text{Pemasangan } (\varnothing 19) &= \frac{7.08 \text{ jam}}{100 \text{ batang tulangan}} \\ \text{Pemasangan } (\varnothing 25) &= \frac{8.41 \text{ jam}}{100 \text{ batang tulangan}} \end{aligned}$$

- **Kebutuhan Tenaga Kerja dan Alat**

- Tenaga Kerja Fabrikasi

Jam kerja = 8 jam / hari

Jam Aktif Produksi = 7 jam / hari

Jumlah grup = 1

Yang terdiri dari :

(koefisien berdasarkan HSPK kota Banten tahun 2018)

Mandor = 0.0004 OH per kg

Kepala Tukang = 0.0007 OH per kg

Tukang = 0.007 OH per kg

Pembantu Tukang = 0.007 OH per kg

Jumlah Pekerja Maksimal :

Mandor :

$$\begin{aligned} \frac{\text{Koefisien Mandor}}{\text{Koefisien Mandor}} &= \frac{0.0004}{0.0004} \\ &= 1 \text{ Mandor} \end{aligned}$$

Kepala Tukang :

$$\begin{aligned} \frac{\text{Koefisien Kepala Tukang}}{\text{Koefisien Mandor}} &= \frac{0.0007}{0.0004} \\ &= 2 \text{ Kepala} \\ &\quad \text{Tukang} \end{aligned}$$

Tukang :

$$\begin{aligned} \frac{\text{Koefisien Tukang}}{\text{Koefisien Mandor}} &= \frac{0.007}{0.0004} \\ &= 18 \text{ Tukang} \end{aligned}$$

Pembantu Tukang :

$$\frac{\text{Koefisien Pembantu Tukang}}{\text{Koefisien Mandor}} = \frac{0.007}{0.0004} = 18 \text{ Pembantu Tukang}$$

Maksimal pekerja dalam pekerjaan pembesian untuk 1 grup adalah terdiri dari 1 mandor, 2 kepala tukang, 18 tukang, 18 pembantu tukang. Maka direncanakan menggunakan 1 Mandor, 1 Kepala Tukang, 10 Tukang, dan 10 Pembantu Tukang. Jam kerja dalam satu hari adalah 7 jam. Maka total jam kerja dalam satu hari dengan jumlah pekerja sebagai berikut:

$$\begin{aligned} \text{Mandor} &= 1 \text{ orang} \times 7 \text{ jam} \\ &= 7 \text{ jam} \\ \text{Kepala Tukang} &= 1 \text{ orang} \times 7 \text{ jam} \\ &= 7 \text{ jam} \\ \text{Tukang} &= 10 \text{ orang} \times 7 \text{ jam} \\ &= 70 \text{ jam} \\ \text{Pembantu Tukang} &= 10 \text{ orang} \times 7 \text{ jam} \\ &= 70 \text{ jam} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Total durasi pekerja sehari} \\ &= 7 + 14 + 70 + 70 \\ &= 161 \text{ jam} \end{aligned}$$

- Tenaga Kerja Pemasangan

$$\begin{aligned} \text{Jam kerja} &= 8 \text{ jam / hari} \\ \text{Jam Aktif Produksi} &= 7 \text{ jam / hari} \\ \text{Jumlah grup} &= 1 \end{aligned}$$

Yang terdiri dari :

(koefisien berdasarkan HSPK kota Banten tahun 2018)

$$\begin{aligned} \text{Mandor} &= 0.0004 \text{ OH per kg} \\ \text{Kepala Tukang} &= 0.0007 \text{ OH per kg} \\ \text{Tukang} &= 0.007 \text{ OH per kg} \\ \text{Pembantu Tukang} &= 0.007 \text{ OH per kg} \end{aligned}$$

Jumlah Pekerja Maksimal :

Mandor :

$$\frac{\text{Koefisien Mandor}}{\text{Koefisien Mandor}} = \frac{0.0004}{0.0004} = 1 \text{ Mandor}$$

Kepala Tukang :

$$\frac{\text{Koefisien Kepala Tukang}}{\text{Koefisien Mandor}} = \frac{0.0007}{0.0004} = 2 \text{ Kepala Tukang}$$

Tukang :

$$\frac{\text{Koefisien Tukang}}{\text{Koefisien Mandor}} = \frac{0.007}{0.0004} = 18 \text{ Tukang}$$

Pembantu Tukang :

$$\frac{\text{Koefisien Pembantu Tukang}}{\text{Koefisien Mandor}} = \frac{0.007}{0.0004} = 18 \text{ Pembantu Tukang}$$

Maksimal pekerja dalam pekerjaan pembesian untuk 1 grup adalah terdiri dari 1 mandor, 2 kepala tukang, 18 tukang, 18 pembantu tukang. Maka direncanakan menggunakan 1 Mandor, 1 Kepala Tukang, 10 Tukang, dan 10 Pembantu Tukang. Jam kerja dalam satu hari adalah 7 jam. Maka total jam kerja dalam satu hari dengan jumlah pekerja sebagai berikut:

$$\text{Mandor} = 1 \text{ orang} \times 7 \text{ jam} = 7 \text{ jam}$$

$$\text{Kepala Tukang} = 1 \text{ orang} \times 7 \text{ jam} = 7 \text{ jam}$$

$$\text{Tukang} = 10 \text{ orang} \times 7 \text{ jam} = 70 \text{ jam}$$

$$\text{Pembantu Tukang} = 10 \text{ orang} \times 7 \text{ jam} = 70 \text{ jam}$$

Total durasi pekerja sehari

$$= 7 + 14 + 70 + 70$$

$$= 161 \text{ jam}$$

- **Perhitungan Produktifitas**

- Produktifitas Fabrikasi

Pemotongan

$$= \frac{161 \text{ jam}}{2 \text{ jam}} \times 100 \text{ batang tulangan} \times 0.8$$

$$= 6440 \text{ batang tulangan / hari}$$

Bengkokan ($\emptyset 10$)

$$= \frac{161 \text{ jam}}{1.15 \text{ jam}} \times 100 \text{ bengkokan} \times 0.8$$

$$= 11200 \text{ bengkokan / hari}$$

Bengkokan ($\emptyset 13$)

$$= \frac{161 \text{ jam}}{1.15 \text{ jam}} \times 100 \text{ bengkokan} \times 0.8$$

$$= 11200 \text{ bengkokan / hari}$$

Bengkokan ($\emptyset 16$)

$$= \frac{161 \text{ jam}}{1.5 \text{ jam}} \times 100 \text{ bengkokan} \times 0.8$$

$$= 8586.68 \text{ bengkokan / hari}$$

Bengkokan ($\emptyset 19$)

$$= \frac{161 \text{ jam}}{1.5 \text{ jam}} \times 100 \text{ bengkokan} \times 0.8$$

$$= 8586.68 \text{ bengkokan / hari}$$

Bengkokan ($\emptyset 22$)

$$= \frac{161 \text{ jam}}{1.5 \text{ jam}} \times 100 \text{ bengkokan} \times 0.8$$

$$= 8586.68 \text{ bengkokan / hari}$$

Bengkokan ($\emptyset 25$)

$$= \frac{161 \text{ jam}}{1.85 \text{ jam}} \times 100 \text{ bengkokan} \times 0.8$$

$$= 6962.17 \text{ bengkokan / hari}$$

Kaitan ($\emptyset 10$)

$$= \frac{161 \text{ jam}}{1.85 \text{ jam}} \times 100 \text{ kaitan} \times 0.8$$

$$= 6962.17 \text{ kaitan / hari}$$

Kaitan (Ø13)

$$= \frac{161 \text{ jam}}{1.85 \text{ jam}} \times 100 \text{ kaitan} \times 0.8$$

$$= 6962.17 \text{ kaitan / hari}$$

Kaitan (Ø16)

$$= \frac{161 \text{ jam}}{2.3 \text{ jam}} \times 100 \text{ kaitan} \times 0.8$$

$$= 5600 \text{ kaitan / hari}$$

Kaitan (Ø19)

$$= \frac{161 \text{ jam}}{2.3 \text{ jam}} \times 100 \text{ kaitan} \times 0.8$$

$$= 5600 \text{ kaitan / hari}$$

Kaitan (Ø22)

$$= \frac{161 \text{ jam}}{2.3 \text{ jam}} \times 100 \text{ kaitan} \times 0.8$$

$$= 5600 \text{ kaitan / hari}$$

Kaitan (Ø25)

$$= \frac{161 \text{ jam}}{3 \text{ jam}} \times 100 \text{ kaitan} \times 0.8$$

$$= 4293.34 \text{ kaitan / hari}$$

- Produktifitas Pemasangan

Pemasangan (Ø10)

$$= \frac{161 \text{ jam}}{5.92 \text{ jam}} \times 100 \text{ batang tulangan} \times 0.8$$

$$= 2175.68 \text{ batang tulangan / hari}$$

Pemasangan (Ø13)

$$= \frac{161 \text{ jam}}{5.92 \text{ jam}} \times 100 \text{ batang tulangan} \times 0.8$$

$$= 2175.68 \text{ batang tulangan / hari}$$

Pemasangan (Ø16)

$$= \frac{161 \text{ jam}}{7.08 \text{ jam}} \times 100 \text{ batang tulangan} \times 0.8$$

$$= 1819.22 \text{ batang tulangan / hari}$$

Pemasangan (Ø19)

$$= \frac{161 \text{ jam}}{7.08 \text{ jam}} \times 100 \text{ batang tulangan} \times 0.8$$

$$= 1819.22 \text{ batang tulangan / hari}$$

Pemasangan ($\emptyset 22$)

$$= \frac{161 \text{ jam}}{7.08 \text{ jam}} \times 100 \text{ batang tulangan} \times 0.8$$

$$= 1819.22 \text{ batang tulangan / hari}$$

Pemasangan ($\emptyset 25$)

$$= \frac{161 \text{ jam}}{8.41 \text{ jam}} \times 100 \text{ batang tulangan} \times 0.8$$

$$= 1531.52 \text{ batang tulangan / hari}$$

- **Perhitungan Durasi**

- Durasi Fabrikasi

Pemotongan

$$= \frac{4509 \text{ batang tulangan}}{6440 \text{ batang tulangan/hari}}$$

$$= 0.7 \text{ hari}$$

Bengkokan ($\emptyset 10$)

$$= \frac{3939 \text{ bengkokan}}{11200 \text{ bengkokan/hari}}$$

$$= 0.35 \text{ hari}$$

Bengkokan ($\emptyset 13$)

$$= \frac{14928 \text{ bengkokan}}{11200 \text{ bengkokan/hari}}$$

$$= 1.33 \text{ hari}$$

Bengkokan ($\emptyset 16$)

$$= \frac{5269 \text{ bengkokan}}{8586.68 \text{ bengkokan/hari}}$$

$$= 0.61 \text{ hari}$$

Bengkokan ($\emptyset 19$)

$$= \frac{18 \text{ bengkokan}}{8586.68 \text{ bengkokan/hari}}$$

$$= 0.002 \text{ hari}$$

Bengkokan ($\emptyset 22$)

$$= \frac{24 \text{ bengkokan}}{8586.68 \text{ bengkokan/hari}}$$

$$= 0.003 \text{ hari}$$

Bengkokan ($\emptyset 25$)

$$= \frac{401 \text{ bengkokan}}{6962.17 \text{ bengkokan/hari}}$$

$$\begin{aligned}
 &= 0.06 \text{ hari} \\
 &\text{Kaitan } (\varnothing 10) \\
 &= \frac{3350 \text{ kaitan}}{6962.17 \text{ kaitan/hari}} \\
 &= 0.48 \text{ hari} \\
 &\text{Kaitan } (\varnothing 13) \\
 &= \frac{14962 \text{ kaitan}}{6962.17 \text{ kaitan/hari}} \\
 &= 2.15 \text{ hari} \\
 &\text{Kaitan } (\varnothing 16) \\
 &= \frac{5388 \text{ kaitan}}{5600 \text{ kaitan/hari}} \\
 &= 0.96 \text{ hari} \\
 &\text{Kaitan } (\varnothing 19) \\
 &= \frac{22 \text{ kaitan}}{5600 \text{ kaitan/hari}} \\
 &= 0.004 \text{ hari} \\
 &\text{Kaitan } (\varnothing 22) \\
 &= \frac{38 \text{ kaitan}}{5600 \text{ kaitan/hari}} \\
 &= 0.007 \text{ hari} \\
 &\text{Kaitan } (\varnothing 25) \\
 &= \frac{846 \text{ kaitan}}{4293.34 \text{ kaitan/hari}} \\
 &= 0.2 \text{ hari}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 &\text{Total} \\
 &= 0.7 + 0.35 + 1.33 + 0.61 + 0.002 + 0.003 + 0.06 + \\
 &0.48 + 2.15 + 0.96 + 0.004 + 0.007 + 0.2 \\
 &= 6.86 \text{ hari} \\
 &\approx 7 \text{ hari}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 - &\text{ Durasi Pemasangan} \\
 &\text{Pemasangan } (\varnothing 10) \\
 &= \frac{657 \text{ batang tulangan}}{2715.68 \text{ batang tulangan/hari}} \\
 &= 0.3 \text{ hari} \\
 &\text{Pemasangan } (\varnothing 13)
 \end{aligned}$$

$$= \frac{1986 \text{ batang tulangan}}{2715.68 \text{ batang tulangan/hari}}$$

$$= 0.91 \text{ hari}$$

Pemasangan ($\emptyset 16$)

$$= \frac{931 \text{ batang tulangan}}{1819.22 \text{ batang tulangan/hari}}$$

$$= 0.051 \text{ hari}$$

Pemasangan ($\emptyset 19$)

$$= \frac{40 \text{ batang tulangan}}{1819.22 \text{ batang tulangan/hari}}$$

$$= 0.002 \text{ hari}$$

Pemasangan ($\emptyset 22$)

$$= \frac{34 \text{ batang tulangan}}{1819.22 \text{ batang tulangan/hari}}$$

$$= 0.002 \text{ hari}$$

Pemasangan ($\emptyset 25$)

$$= \frac{861 \text{ batang tulangan}}{1531.52 \text{ batang tulangan/hari}}$$

$$= 0.56 \text{ hari}$$

Total

$$= 0.3 + 0.91 + 0.51 + 0.02 + 0.02 + 0.56$$

$$= 2.33 \text{ hari}$$

$$\approx 3 \text{ hari}$$

- **Produktifitas Pekerjaan**

$$\text{Produktifitas Fabrikasi} = \frac{49949.79 \text{ kg}}{6.86 \text{ hari}}$$

$$= 7280.31 \text{ kg/hari}$$

$$\text{Produktifitas Pemasangan} = \frac{49949.79 \text{ kg}}{2.33 \text{ hari}}$$

$$= 21443.07 \text{ kg/hari}$$

- **Perbandingan Durasi**

$$\frac{\text{Durasi Fabrikasi}}{\text{Durasi Pemasangan}} = \frac{6.86 \text{ hari}}{2.33 \text{ hari}}$$

$$= 3 : 1$$

4. Perhitungan Biaya

- **Biaya Fabrikasi**

Analisa Harga Satuan Pekerjaan Fabrikasi Pembesian

Upah = durasi x harga satuan x jumlah pekerja

Mandor

$$= 7 \times \text{Rp. } 120.000,00 \times 1$$

$$= \text{Rp. } 840.000,00$$

Kepala Tukang

$$= 7 \times \text{Rp. } 110.000,00 \times 1$$

$$= \text{Rp. } 770.000,00$$

Tukang

$$= 7 \times \text{Rp. } 105.000,00 \times 10$$

$$= \text{Rp. } 7.350.000,00$$

Pembantu Tukang

$$= 7 \times \text{Rp. } 99.000,00 \times 10$$

$$= \text{Rp. } 6.930.000,00$$

Total upah fabrikasi

$$= \text{Rp. } 840.000,00 + \text{Rp. } 770.000,00 + \text{Rp. } 7.350.000,00$$

$$+ \text{Rp. } 6.930.000,00$$

$$= \text{Rp. } 15.890.000,00$$

Harga bahan = volume x harga satuan

Besi Beton Ulir Ø10

$$= 222 \text{ Lonjor} \times \text{Rp. } 60.250,00$$

$$= \text{Rp. } 13.375.500,00$$

Besi Beton Ulir Ø13

$$= 1114 \text{ Lonjor} \times \text{Rp. } 87.000,00$$

$$= \text{Rp. } 96.918.000,00$$

Besi Beton Ulir Ø16

$$= 584 \text{ Lonjor} \times \text{Rp. } 155.750,00$$

$$= \text{Rp. } 90.958.000,00$$

Besi Beton Ulir Ø19

= 20 Lonjor x Rp. 218.500,00
 = Rp. 4.370.000,00
 Besi Beton Ulir Ø22
 = 176 Lonjor x Rp. 292.500,00
 = Rp. 51.480.000,00
 Besi Beton Ulir Ø25
 = 324 Lonjor x Rp. 377.500,00
 = Rp. 122.310.000,00
 Kawat Ikat
 = 0.015 kg x 49949.79 kg x Rp. 23.000,00
 = Rp. 17.232.678,00

Total Harga Bahan
 = Rp. 13.375.500,00 + Rp. 96.918.000,00 +
 Rp. 90.958.000,00 + Rp. 4.370.000,00 +
 Rp. 51.480.000,00 + Rp. 122.310.000,00 +
 Rp. 17.232.678,00
 = Rp. 396.644.178,00

Harga Alat = durasi x harga sewa x jumlah alat

Bar bender
 = 7 hari x Rp. 1.250.000,00/ bulan x 4
 = 7 hari x Rp. 50.000,00/hari x 4
 = Rp. 1.400.000,00
Bar Cutter
 = 7 hari x Rp. 1.250.000,00/ bulan x 4
 = 7 hari x Rp. 50.000,00/hari x 4
 = Rp. 1.400.000,00

Total Harga Alat
 = Rp. 1.400.000,00 + Rp. 1.400.000,00
 = Rp. 2.800.000,00

Total Harga Fabrikasi Pembesian
 = Rp. 15.890.000,00 + Rp. 396.644.178,00 +

Rp. 2.800.000,00
 = Rp. 415.334.178,00

- **Biaya Pemasangan**

Analisa Harga Satuan Pekerjaan Fabrikasi Pembesian

Upah = durasi x harga satuan x jumlah pekerja

Mandor

= 3 x Rp. 120.000,00 x 1

= Rp. 360.000,00

Kepala Tukang

= 3 x Rp. 110.000,00 x 1

= Rp. 330.000,00

Tukang

= 3 x Rp. 105.000,00 x 10

= Rp. 3.150.000,00

Pembantu Tukang

= 3 x Rp. 99.000,00 x 10

= Rp. 2.970.000,00

Total Harga Pemasangan

= Rp. 360.000,00 + Rp. 330.000,00 + Rp.

3.150.000,00 + Rp. 2.970.000,00

= Rp. 6.810.000,00

b) Bekisting

Berikut analisa pekerjaan bekisting balok berdasarkan buku Ir. Soedradjat:

Tabel 4. 98 Data Produktifitas Bekisting tiap 10 m²

Jenis cetakan kayu	Jam kerja tiap luas cetakan 10 m ²			
	Menyetel	Memasang	Membuka dan membersihkan	Reparasi
1. Pondasi/pangkal jembatan	3 - 7	2 - 4	2 - 4	2 sam pai 5 jam untuk segala jenis peker jaan.
2. Dinding	5 - 9	3 - 5	2 - 5	
3. Lantai	3 - 8	2 - 4	2 - 4	
4. Atap	3 - 9	2 - 5	2 - 4	
5. Tiang	4 - 8	2 - 4	2 - 4	
6. Kepala-kepala tiang	5 - 11	3 - 7	2 - 5	
7. Balok-balok	6 - 10	3 - 4	2 - 5	
8. Tangga-tangga	6 - 12	4 - 8	3 - 5	
9. Sudut-sudut tiang dan balok * berukir	5 - 11	3 - 9	3 - 5	
10. Ambang jendeia dan lintel *	5 - 10	3 - 6	3 - 5	

(Sumber : Analisa (cara modern) Anggaran Biaya Pelaksanaan oleh Ir. A Soedrajat S tabel 5-2 halaman 86)

“Membasahi atau mengoles permukaan dengan minyak memakan waktu dari beberapa menit sampai satu jam untuk permukaan seluas 10 m².” - (Sumber : Analisa (cara modern) Anggaran Biaya Pelaksanaan oleh Ir. A Soedrajat S halaman 86)

Tabel 4. 99 Faktor Sumber Daya Manusia

Kualifikasi	Identitas	Nilai
Terampil	a. Pendidikan STM/Sederajat	0.8
	b. Sertifikasi SIMP/SIPP (III) dan atau	
	c. Pengalaman Kerja > 6000 jam	
Cukup	a. Pendidikan STM/Sederajat	0.7
	b. Sertifikasi SIMP/SIPP (II) dan atau	
	c. Pengalaman Kerja 4000 - 6000 jam	
Sedang	a. Pendidikan STM/Sederajat	0.65
	b. Sertifikasi SIMP/SIPP (I) dan atau	
	c. Pengalaman Kerja 2000 - 4000 jam	
Kurang	a. Pendidikan STM/Sederajat	0.5

Sumber : Buku Referensi untuk kontraktor bangunan gedung dan sipil, 2003, PP halaman 541

1. Volume : 988.81 m²

2. Durasi

• **Kapasitas Produksi (Qt)**

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

$$\text{Memasang bekisting} = \frac{3.5 \text{ jam}}{10 \text{ m}^2}$$

$$\text{Membuka bekisting} = \frac{3.5 \text{ jam}}{10 \text{ m}^2}$$

$$\text{Mengoles bekisting} = \frac{0.5 \text{ jam}}{10 \text{ m}^2}$$

• **Kebutuhan Tenaga Kerja**

- **Tenaga Kerja Fabrikasi**

$$\text{Jam kerja} = 8 \text{ jam / hari}$$

$$\text{Jam Aktif Produksi} = 7 \text{ Jam / hari}$$

$$\text{Jumlah grup} = 1$$

Yang terdiri dari :

(koefisien berdasarkan HSPK kota Banten tahun 2018)

$$\text{Mandor} = 0.033 \text{ OH per m}^2$$

$$\text{Kepala Tukang} = 0.033 \text{ OH per m}^2$$

$$\text{Tukang} = 0.33 \text{ OH per m}^2$$

$$\text{Pembantu Tukang} = 0.66 \text{ OH per m}^2$$

Jumlah Pekerja Maksimal:

Mandor :

$$\frac{\text{Koefisien Mandor}}{\text{Koefisien Mandor}} = \frac{0.033}{0.033} = 1 \text{ Mandor}$$

Kepala Tukang :

$$\frac{\text{Koefisien Kepala Tukang}}{\text{Koefisien Mandor}} = \frac{0.033}{0.033} = 1 \text{ Kepala Tukang}$$

Tukang :

$$\frac{\text{Koefisien Tukang}}{\text{Koefisien Mandor}} = \frac{0.33}{0.033}$$

$$\begin{aligned}
 &= 10 \text{ Tukang} \\
 \text{Pembantu Tukang :} & \\
 \frac{\text{Koefisien Pembantu Tukang}}{\text{Koefisien Mandor}} &= \frac{0.66}{0.033} \\
 &= 20 \text{ Pembantu} \\
 &\quad \text{Tukang}
 \end{aligned}$$

Maksimal pekerja dalam pekerjaan bekisting untuk 1 grup adalah terdiri dari 1 mandor, 1 kepala tukang, 10 tukang, 20 pembantu tukang. Maka direncanakan menggunakan 1 mandor, 1 kepala tukang, 10 tukang, dan 10 pembantu tukang. Jam kerja dalam satu hari adalah 7 jam. Maka total jam kerja dalam satu hari dengan jumlah pekerja sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
 \text{Mandor} &= 1 \text{ orang} \times 7 \text{ jam} \\
 &= 7 \text{ jam} \\
 \text{Kepala Tukang} &= 1 \text{ orang} \times 7 \text{ jam} \\
 &= 7 \text{ jam} \\
 \text{Tukang} &= 10 \text{ orang} \times 7 \text{ jam} \\
 &= 70 \text{ jam} \\
 \text{Pembantu Tukang} &= 10 \text{ orang} \times 7 \text{ jam} \\
 &= 70 \text{ jam}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Total durasi pekerja sehari} &= 7 + 7 + 70 + 70 \\
 &= 154 \text{ jam}
 \end{aligned}$$

- **Tenaga Kerja Pemasangan**

$$\begin{aligned}
 \text{Jam kerja} &= 8 \text{ jam / hari} \\
 \text{Jam Aktif Produksi} &= 7 \text{ Jam / hari} \\
 \text{Jumlah grup} &= 1
 \end{aligned}$$

Yang terdiri dari :

(koefisien berdasarkan HSPK kota Banten tahun 2018)

$$\begin{aligned}
 \text{Mandor} &= 0.033 \text{ OH per m}^2 \\
 \text{Kepala Tukang} &= 0.033 \text{ OH per m}^2 \\
 \text{Tukang} &= 0.33 \text{ OH per m}^2 \\
 \text{Pembantu Tukang} &= 0.66 \text{ OH per m}^2
 \end{aligned}$$

Jumlah Pekerja Maksimal:

Mandor :

$$\frac{\text{Koefisien Mandor}}{\text{Koefisien Mandor}} = \frac{0.033}{0.033} = 1 \text{ Mandor}$$

Kepala Tukang :

$$\frac{\text{Koefisien Kepala Tukang}}{\text{Koefisien Mandor}} = \frac{0.033}{0.033} = 1 \text{ Kepala Tukang}$$

Tukang :

$$\frac{\text{Koefisien Tukang}}{\text{Koefisien Mandor}} = \frac{0.33}{0.033} = 10 \text{ Tukang}$$

Pembantu Tukang :

$$\frac{\text{Koefisien Pembantu Tukang}}{\text{Koefisien Mandor}} = \frac{0.66}{0.033} = 20 \text{ Pembantu Tukang}$$

Maksimal pekerja dalam pekerjaan bekisting untuk 1 grup adalah terdiri dari 1 mandor, 1 kepala tukang, 10 tukang, 20 pembantu tukang. Maka direncanakan menggunakan 1 mandor, 1 kepala tukang, 10 tukang, dan 10 pembantu tukang. Jam kerja dalam satu hari adalah 7 jam. Maka total jam kerja dalam satu hari dengan jumlah pekerja sebagai berikut:

$$\begin{aligned} \text{Mandor} &= 1 \text{ orang} \times 7 \text{ jam} \\ &= 7 \text{ jam} \\ \text{Kepala Tukang} &= 1 \text{ orang} \times 7 \text{ jam} \\ &= 7 \text{ jam} \\ \text{Tukang} &= 10 \text{ orang} \times 7 \text{ jam} \\ &= 70 \text{ jam} \\ \text{Pembantu Tukang} &= 10 \text{ orang} \times 7 \text{ jam} \\ &= 70 \text{ jam} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Total durasi pekerja sehari} &= 7 + 7 + 70 + 70 \\ &= 154 \text{ jam}\end{aligned}$$

- **Tenaga Kerja Pembongkaran**

$$\text{Jam kerja} = 8 \text{ jam / hari}$$

$$\text{Jam Aktif Produksi} = 7 \text{ Jam / hari}$$

$$\text{Jumlah grup} = 1$$

Yang terdiri dari :

(koefisien berdasarkan HSPK kota Banten tahun 2018)

$$\text{Mandor} = 0.033 \text{ OH per m}^2$$

$$\text{Kepala Tukang} = 0.033 \text{ OH per m}^2$$

$$\text{Tukang} = 0.33 \text{ OH per m}^2$$

$$\text{Pembantu Tukang} = 0.66 \text{ OH per m}^2$$

Jumlah Pekerja Maksimal:

Mandor :

$$\begin{aligned}\frac{\text{Koefisien Mandor}}{\text{Koefisien Mandor}} &= \frac{0.033}{0.033} \\ &= 1 \text{ Mandor}\end{aligned}$$

Kepala Tukang :

$$\begin{aligned}\frac{\text{Koefisien Kepala Tukang}}{\text{Koefisien Mandor}} &= \frac{0.033}{0.033} \\ &= 1 \text{ Kepala} \\ &\quad \text{Tukang}\end{aligned}$$

Tukang :

$$\begin{aligned}\frac{\text{Koefisien Tukang}}{\text{Koefisien Mandor}} &= \frac{0.33}{0.033} \\ &= 10 \text{ Tukang}\end{aligned}$$

Pembantu Tukang :

$$\begin{aligned}\frac{\text{Koefisien Pembantu Tukang}}{\text{Koefisien Mandor}} &= \frac{0.66}{0.033} \\ &= 20 \text{ Pembantu} \\ &\quad \text{Tukang}\end{aligned}$$

Maksimal pekerja dalam pekerjaan bekisting untuk 1 grup adalah terdiri dari 1 mandor, 1 kepala tukang, 10

tukang, 20 pembantu tukang. Maka direncanakan menggunakan 1 mandor, 1 kepala tukang, 10 tukang, dan 10 pembantu tukang. Jam kerja dalam satu hari adalah 7 jam. Maka total jam kerja dalam satu hari dengan jumlah pekerja sebagai berikut:

Mandor	= 1 orang x 7 jam = 7 jam
Kepala Tukang	= 1 orang x 7 jam = 7 jam
Tukang	= 10 orang x 7 jam = 70 jam
Pembantu Tukang	= 10 orang x 7 jam = 70 jam

$$\begin{aligned} \text{Total durasi pekerja sehari} &= 7 + 7 + 70 + 70 \\ &= 154 \text{ jam} \end{aligned}$$

- **Perhitungan Produktifitas**

- Produktifitas Fabrikasi

$$\begin{aligned} \text{Menyetel bekisting} &= \frac{154 \text{ jam}}{8 \text{ jam}} \times 10 \text{ m}^2 \times 0.8 \\ &= 154 \text{ m}^2/\text{hari} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Mengoles bekisting} &= \frac{154 \text{ jam}}{0.5 \text{ jam}} \times 10 \text{ m}^2 \times 0.8 \\ &= 2464 \text{ m}^2/\text{hari} \end{aligned}$$

- Produktifitas Pemasangan

$$\begin{aligned} \text{Memasang bekisting} &= \frac{154 \text{ jam}}{3.5 \text{ jam}} \times 10 \text{ m}^2 \times 0.8 \\ &= 352 \text{ m}^2/\text{hari} \end{aligned}$$

- Produktifitas Pembongkaran

$$\begin{aligned} \text{Membuka bekisting} &= \frac{154 \text{ jam}}{3.5 \text{ jam}} \times 10 \text{ m}^2 \times 0.8 \\ &= 352 \text{ m}^2/\text{hari} \end{aligned}$$

- **Perhitungan Durasi**

- **Durasi Fabrikasi**

Menyetel Bekisting

$$= \frac{988.81 \text{ m}^2}{154 \text{ m}^2/\text{hari}}$$

$$= 6.43 \text{ hari}$$

Mengoles Bekisting

$$= \frac{988.81 \text{ m}^2}{2464 \text{ m}^2/\text{hari}}$$

$$= 0.41 \text{ hari}$$

Total

$$= 6.43 \text{ hari} + 0.41 \text{ hari}$$

$$= 6.84 \text{ hari}$$

$$\approx 7 \text{ hari}$$

- **Durasi Pemasangan**

Memasang Bekisting

$$= \frac{988.81 \text{ m}^2}{352 \text{ m}^2/\text{hari}}$$

$$= 2.81 \text{ hari}$$

Total

$$= 2.81 \text{ hari}$$

$$\approx 3 \text{ hari}$$

- **Durasi Pembongkaran**

Membuka Bekisting

$$= \frac{988.81 \text{ m}^2}{352 \text{ m}^2/\text{hari}}$$

$$= 2.81 \text{ hari}$$

Total

$$= 2.81 \text{ hari}$$

$$\approx 3 \text{ hari}$$

- **Perbandingan Durasi**
 = Durasi Fabrikasi : Durasi Pemasangan : Durasi Pembongkaran
 = 6.84 : 2.81 : 2.81
 = 2.5 : 1 : 1

- **Produktifitas Pekerjaan**
 Produktifitas Fabrikasi
 = $\frac{988.81 \text{ m}^2}{6.84 \text{ hari}}$
 = 144.57 m²/hari

 Produktifitas Pemasangan
 = $\frac{988.81 \text{ m}^2}{2.81 \text{ hari}}$
 = 351.89 m²/hari

 Produktifitas Pembongkaran
 = $\frac{988.81 \text{ m}^2}{2.81 \text{ hari}}$
 = 351.89 m²/hari

- Perhitungan Biaya
- **Biaya Fabrikasi**
 Analisa Harga Satuan Pekerjaan Fabrikasi Bekisting

Upah = durasi x harga satuan x jumlah pekerja
 Mandor
 = 7 x Rp. 120.000,00 x 1
 = Rp. 840.000,00
 Kepala Tukang
 = 7 x Rp. 110.000,00 x 1
 = Rp. 770.000,00
 Tukang
 = 7 x Rp. 105.000,00 x 10
 = Rp. 7.350.000,00

Pembantu Tukang
 = 7 x Rp. 99.000,00 x 10
 = Rp. 6.930.000,00

Total upah fabrikasi

= Rp. 840.000,00 + Rp. 770.000,00 + Rp. 7.350.000,00
 + Rp. 6.930.000,00
 = Rp. 15.890.000,00

Harga bahan = volume x harga satuan

Paku Triplek/Eternit
 = 396 kg x Rp. 22.000,00
 = Rp. 8.701.528,00
 Plywood Uk. 122 x 244 x 9 mm
 = 346 lembar x Rp. 93.600,00
 = Rp. 32.393.416,00
 Kayu Kamper Balok 4/6, 5/7
 = 15 m³ x Rp. 6.400.000,00
 = Rp. 94.925.760,00
 Kayu Meranti Bekisting
 = 40 m³ x Rp. 3.200.000,00
 = Rp. 126.567.680,00
 Minyak Bekisting
 = 198 liter x Rp. 28.300,00
 = Rp. 5.596.664,00

Total Harga Bahan

= Rp. 8.701.528,00 + Rp. 32.393.416,00 +
 Rp. 94.925.760,00 + Rp. 126.567.680,00 +
 Rp. 5.596.664,00
 = Rp. 268.185.048,00

Total Harga Fabrikasi Bekisting

= Rp. 15.890.000,00 + Rp. 268.185.048,00
 = Rp. 284.075.049,00

- **Biaya Pemasangan**
Analisa Harga Satuan Pekerjaan Pemasangan Bekisting

Upah = durasi x harga satuan x jumlah pekerja

Mandor

$$= 3 \times \text{Rp. } 120.000,00 \times 1$$

$$= \text{Rp. } 360.000,00$$

Kepala Tukang

$$= 3 \times \text{Rp. } 110.000,00 \times 1$$

$$= \text{Rp. } 330.000,00$$

Tukang

$$= 3 \times \text{Rp. } 105.000,00 \times 10$$

$$= \text{Rp. } 3.150.000,00$$

Pembantu Tukang

$$= 3 \times \text{Rp. } 99.000,00 \times 10$$

$$= \text{Rp. } 2.970.000,00$$

Total Harga Pemasangan Pemesian

$$= \text{Rp. } 360.000,00 + \text{Rp. } 330.000,00 + \text{Rp. } 3.150.000,00$$

$$+ \text{Rp. } 2.970.000,00$$

$$= \text{Rp. } 6.810.000,00$$

- **Biaya Pembongkaran**
Analisa Harga Satuan Pekerjaan Pembongkaran
Bekisting

Upah = durasi x harga satuan x jumlah pekerja

Mandor

$$= 3 \times \text{Rp. } 120.000,00 \times 1$$

$$= \text{Rp. } 360.000,00$$

Kepala Tukang

$$= 3 \times \text{Rp. } 110.000,00 \times 1$$

$$= \text{Rp. } 330.000,00$$

Tukang

$$\begin{aligned}
 &= 3 \times \text{Rp. } 105.000,00 \times 10 \\
 &= \text{Rp. } 3.150.000,00 \\
 &\text{Pembantu Tukang} \\
 &= 3 \times \text{Rp. } 99.000,00 \times 10 \\
 &= \text{Rp. } 2.970.000,00
 \end{aligned}$$

Total Harga Pembongkaran Pembesian

$$\begin{aligned}
 &= \text{Rp. } 360.000,00 + \text{Rp. } 330.000,00 + \text{Rp. } 3.150.000,00 \\
 &+ \text{Rp. } 2.970.000,00 \\
 &= \text{Rp. } 6.810.000,00
 \end{aligned}$$

c. Pelat

a) Pembesian

Pada pekerjaan pembesian dilakukan dengan tenaga mesin, berikut analisa pekerjaan pembesian:

“Untuk pemotongan besi beton diperlukan waktu antara 1 sampai 3 jam untuk 100 batang tulangan.” -
(Sumber : Analisa (cara modern) Anggaran Biaya Pelaksanaan oleh Ir. A Soedrajat S halaman 91)

Tabel 4. 100 Jam kerja buruh untuk kapasitas produksi 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 : Analisa (cara modern) Anggaran Biaya Pelaksanaan oleh Ir. A Soedrajat S tabel 5-9 halaman 91)

Tabel 4. 101 Jam Kerja Buruh Yang Diperlukan Untuk Memasang 100 Buah Batang Tulangan

Diameter Tulangan	Panjang Tulangan Batang (m)			Rata-Rata
	< 3m	3-6m	6-9 m	
< 12 mm	4.75	6.00	7.00	5.92
16	5.75	7.25	8.25	7.08
19	5.75	7.25	8.25	7.08

(Sumber : Analisa (cara modern) Anggaran Biaya Pelaksanaan oleh Ir. A Soedrajat S tabel 5-10 halaman 92)

Tabel 4. 102 Faktor Sumber Daya Manusia

Kualifikasi	Identitas	Nilai
Terampil	a. Pendidikan STM/Sederajat	0.8
	b. Sertifikasi SIMP/SIPP (III) dan atau	
	c. Pengalaman Kerja > 6000 jam	
Cukup	a. Pendidikan STM/Sederajat	0.7
	b. Sertifikasi SIMP/SIPP (II) dan atau	
	c. Pengalaman Kerja 4000 - 6000 jam	
Sedang	a. Pendidikan STM/Sederajat	0.65
	b. Sertifikasi SIMP/SIPP (I) dan atau	
	c. Pengalaman Kerja 2000 - 4000 jam	
Kurang	a. Pendidikan STM/Sederajat	0.5

Sumber : Buku Referensi untuk kontraktor bangunan gedung dan sipil, 2003, PP halaman 541

1. Volume : 107605.87 kg
2. Jumlah :
 - 35534 batang tulangan Ø10
 - 616 bengkokan Ø10
 - 1540 kaitan Ø10

3. Durasi

- Kapasitas Produksi (Qt)

$$\text{Pemotongan} = \frac{2 \text{ jam}}{100 \text{ batang tulangan}}$$

$$\text{Bengkokan } (\text{Ø}10) = \frac{1.15 \text{ jam}}{100 \text{ bengkokan}}$$

$$\text{Kaitan } (\text{Ø}10) = \frac{1.85 \text{ jam}}{100 \text{ Kaitan}}$$

$$\text{Pemasangan } (\emptyset 10) = \frac{5.92 \text{ jam}}{100 \text{ batang tulangan}}$$

- **Kebutuhan Tenaga Kerja**

- Tenaga Kerja Fabrikasi

Jam kerja = 8 jam / hari

Jam Aktif Produksi = 7 jam / hari

Jumlah grup = 1

Yang terdiri dari :

(koefisien berdasarkan HSPK kota Banten tahun 2018)

Mandor = 0.0004 OH per kg

Kepala Tukang = 0.0007 OH per kg

Tukang = 0.007 OH per kg

Pembantu Tukang = 0.007 OH per kg

Jumlah Pekerja Maksimal :

Mandor :

$$\frac{\text{Koefisien Mandor}}{\text{Koefisien Mandor}} = \frac{0.0004}{0.0004} = 1 \text{ Mandor}$$

Kepala Tukang :

$$\frac{\text{Koefisien Kepala Tukang}}{\text{Koefisien Mandor}} = \frac{0.0007}{0.0004} = 2 \text{ Kepala Tukang}$$

Tukang :

$$\frac{\text{Koefisien Tukang}}{\text{Koefisien Mandor}} = \frac{0.007}{0.0004} = 18 \text{ Tukang}$$

Pembantu Tukang :

$$\frac{\text{Koefisien Pembantu Tukang}}{\text{Koefisien Mandor}} = \frac{0.007}{0.0004} = 18 \text{ Pembantu Tukang}$$

Maksimal pekerja dalam pekerjaan pembesian untuk 1 grup adalah terdiri dari 1 mandor, 2 kepala tukang, 18 tukang, 18 pembantu tukang. Maka direncanakan

menggunakan 1 Mandor, 1 Kepala Tukang, 10 Tukang, dan 10 Pembantu Tukang. Jam kerja dalam satu hari adalah 7 jam. Maka total jam kerja dalam satu hari dengan jumlah pekerja sebagai berikut:

Mandor	= 1 orang x 7 jam
	= 7 jam
Kepala Tukang	= 1 orang x 7 jam
	= 7 jam
Tukang	= 10 orang x 7 jam
	= 70 jam
Pembantu Tukang	= 10 orang x 7 jam
	= 70 jam

Total durasi pekerja sehari
 $= 7 + 14 + 70 + 70$
 $= 161 \text{ jam}$

- Tenaga Kerja Pemasangan

Jam kerja = 8 jam / hari
 Jam Aktif Produksi = 7 jam / hari

Jumlah grup = 1

Yang terdiri dari :

(koefisien berdasarkan HSPK kota Banten tahun 2018)

Mandor	= 0.0004 OH per kg
Kepala Tukang	= 0.0007 OH per kg
Tukang	= 0.007 OH per kg
Pembantu Tukang	= 0.007 OH per kg

Jumlah Pekerja Maksimal :

Mandor :

$$\frac{\text{Koefisien Mandor}}{\text{Koefisien Mandor}} = \frac{0.0004}{0.0004} = 1 \text{ Mandor}$$

Kepala Tukang :

$$\frac{\text{Koefisien Kepala Tukang}}{\text{Koefisien Mandor}} = \frac{0.0007}{0.0004}$$

$$\begin{aligned}
 &= 2 \text{ Kepala} \\
 &\quad \text{Tukang} \\
 \text{Tukang :} & \\
 \frac{\text{Koefisien Tukang}}{\text{Koefisien Mandor}} &= \frac{0.007}{0.0004} \\
 &= 18 \text{ Tukang}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Pembantu Tukang :} & \\
 \frac{\text{Koefisien Pembantu Tukang}}{\text{Koefisien Mandor}} &= \frac{0.007}{0.0004} \\
 &= 18 \text{ Pembantu} \\
 &\quad \text{Tukang}
 \end{aligned}$$

Maksimal pekerja dalam pekerjaan pembesian untuk 1 grup adalah terdiri dari 1 mandor, 2 kepala tukang, 18 tukang, 18 pembantu tukang. Maka direncanakan menggunakan 1 Mandor, 1 Kepala Tukang, 10 Tukang, dan 10 Pembantu Tukang. Jam kerja dalam satu hari adalah 7 jam. Maka total jam kerja dalam satu hari dengan jumlah pekerja sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
 \text{Mandor} &= 1 \text{ orang} \times 7 \text{ jam} \\
 &= 7 \text{ jam} \\
 \text{Kepala Tukang} &= 1 \text{ orang} \times 7 \text{ jam} \\
 &= 7 \text{ jam} \\
 \text{Tukang} &= 10 \text{ orang} \times 7 \text{ jam} \\
 &= 70 \text{ jam} \\
 \text{Pembantu Tukang} &= 10 \text{ orang} \times 7 \text{ jam} \\
 &= 70 \text{ jam}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Total durasi pekerja sehari} & \\
 &= 7 + 14 + 70 + 70 \\
 &= 161 \text{ jam}
 \end{aligned}$$

- **Perhitungan Produktifitas**
- Produktifitas Fabrikasi
- Pemotongan

$$= \frac{161 \text{ jam}}{2 \text{ jam}} \times 100 \text{ batang tulangan} \times 0.8$$

$$= 6440 \text{ batang tulangan / hari}$$

Bengkokan ($\emptyset 10$)

$$= \frac{161 \text{ jam}}{1.15 \text{ jam}} \times 100 \text{ bengkokan} \times 0.8$$

$$= 11200 \text{ bengkokan / hari}$$

Kaitan ($\emptyset 10$)

$$= \frac{161 \text{ jam}}{1.85 \text{ jam}} \times 100 \text{ kaitan} \times 0.8$$

$$= 6962.17 \text{ kaitan / hari}$$

- Produktifitas Pemasangan

Pemasangan ($\emptyset 10$)

$$= \frac{161 \text{ jam}}{5.92 \text{ jam}} \times 100 \text{ batang tulangan} \times 0.8$$

$$= 2175.68 \text{ batang tulangan / hari}$$

- **Perhitungan Durasi**

- Durasi Fabrikasi

Pemotongan

$$= \frac{35534 \text{ batang tulangan}}{6440 \text{ batang tulangan/hari}}$$

$$= 5.52 \text{ hari}$$

Bengkokan ($\emptyset 10$)

$$= \frac{616 \text{ bengkokan}}{11200 \text{ bengkokan/hari}}$$

$$= 0.055 \text{ hari}$$

Kaitan ($\emptyset 10$)

$$= \frac{1540 \text{ kaitan}}{6962.17 \text{ kaitan/hari}}$$

$$= 0.23 \text{ hari}$$

Total

$$= 5.52 + 0.055 + 0.23$$

$$= 5.81 \text{ hari}$$

$$\approx 6 \text{ hari}$$

$$\begin{aligned}
 & - \text{Durasi Pemasangan} \\
 & \text{Pemasangan } (\emptyset 10) \\
 & = \frac{35534 \text{ batang tulangan}}{2715.68 \text{ batang tulangan/hari}} \\
 & = 12.98 \text{ hari}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 & \text{Total} \\
 & = 12.98 \text{ hari} \\
 & \approx 13 \text{ hari}
 \end{aligned}$$

- **Produktifitas Pekerjaan**

$$\begin{aligned}
 & \text{Produktifitas Fabrikasi} \\
 & = \frac{107605.87 \text{ kg}}{5.81 \text{ hari}} \\
 & = 19493.82 \text{ kg/hari}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 & \text{Produktifitas Pemasangan} \\
 & = \frac{107605.87 \text{ kg}}{12.98 \text{ hari}} \\
 & = 8290.13 \text{ kg/hari}
 \end{aligned}$$

- **Perbandingan Durasi**

$$\begin{aligned}
 \frac{\text{Durasi Fabrikasi}}{\text{Durasi Pemasangan}} &= \frac{5.81 \text{ hari}}{12.98 \text{ hari}} \\
 &= 1 : 2.35
 \end{aligned}$$

4. Perhitungan Biaya

- **Biaya Fabrikasi**

Analisa Harga Satuan Pekerjaan Fabrikasi Pembesian

Upah = durasi x harga satuan x jumlah pekerja

Mandor

$$= 6 \times \text{Rp. } 120.000,00 \times 1$$

$$= \text{Rp. } 720.000,00$$

Kepala Tukang

$$= 6 \times \text{Rp. } 110.000,00 \times 1$$

$$= \text{Rp. } 660.000,00$$

Tukang

$$= 6 \times \text{Rp. } 105.000,00 \times 10$$

$$= \text{Rp. } 6.300.000,00$$

Pembantu Tukang

$$= 6 \times \text{Rp. } 99.000,00 \times 10$$

$$= \text{Rp. } 5.940.000,00$$

Total upah fabrikasi

$$= \text{Rp. } 720.000,00 + \text{Rp. } 660.000,00 + \text{Rp. } 6.300.000,00$$

$$+ \text{Rp. } 5.940.000,00$$

$$= \text{Rp. } 13.620.000,00$$

Harga bahan = volume x harga satuan

Besi Beton Ulir Ø10

$$= 13853 \text{ Lonjor} \times \text{Rp. } 60.250,00$$

$$= \text{Rp. } 834.643.250,00$$

Kawat Ikat

$$= 0.015 \text{ kg} \times 107605.87 \text{ kg} \times \text{Rp. } 23.000,00$$

$$= \text{Rp. } 37.124.026,00$$

Total Harga Bahan

$$= \text{Rp. } 834.643.250,00 + \text{Rp. } 37.124.026,00$$

$$= \text{Rp. } 871.767.276,00$$

Harga Alat = durasi x harga sewa x jumlah alat

Bar bender

$$= 6 \text{ hari} \times \text{Rp. } 1.250.000,00 / \text{bulan} \times 4$$

$$= 6 \text{ hari} \times \text{Rp. } 50.000,00 / \text{hari} \times 4$$

$$= \text{Rp. } 1.200.000,00$$

Bar Cutter

$$= 6 \text{ hari} \times \text{Rp. } 1.250.000,00 / \text{bulan} \times 4$$

$$= 6 \text{ hari} \times \text{Rp. } 50.000,00 / \text{hari} \times 4$$

$$= \text{Rp. } 1.200.000,00$$

Total Harga Alat

$$= \text{Rp. } 1.200.000,00 + \text{Rp. } 1.200.000,00$$

$$= \text{Rp. } 2.400.000,00$$

Total Harga Fabrikasi Pembesian

$$= \text{Rp. } 13.620.000,00 + \text{Rp. } 871.767.276,00 +$$

$$\text{Rp. } 2.400.000,00$$

$$= \text{Rp. } 887.787.276,00$$

- **Biaya Pemasangan**

Analisa Harga Satuan Pekerjaan Pemasangan
Pembesian

Upah = durasi x harga satuan x jumlah pekerja

Mandor

$$= 13 \times \text{Rp. } 120.000,00 \times 1$$

$$= \text{Rp. } 1.560.000,00$$

Kepala Tukang

$$= 13 \times \text{Rp. } 110.000,00 \times 1$$

$$= \text{Rp. } 1.430.000,00$$

Tukang

$$= 13 \times \text{Rp. } 105.000,00 \times 10$$

$$= \text{Rp. } 13.650.000,00$$

Pembantu Tukang

$$= 13 \times \text{Rp. } 99.000,00 \times 10$$

$$= \text{Rp. } 12.870.000,00$$

Total Harga Pemasangan Pembesian

$$= \text{Rp. } 1.560.000,00 + \text{Rp. } 1.430.000,00 + \text{Rp. } 13.650.000,00 + \text{Rp. } 12.870.000,00$$

$$= \text{Rp. } 29.510.000,00$$

b) Bekisting (Pelat Lantai 1 dan Tangga Lantai 1)

Berikut analisa pekerjaan bekisting pelat berdasarkan buku Ir. Soedradjat:

Tabel 4. 103 Data Produktifitas Bekisting tiap 10 m²

Jenis cetakan kayu	Jam kerja tiap luas cetakan 10 m ²			
	Menyetel	Memasang	Membuka dan membersihkan	Reparasi
1. Pondasi/pangkal jembatan	3 - 7	2 - 4	2 - 4	2 sam pai 5 jam untuk segala jenis peker jaan.
2. Dinding	5 - 9	3 - 5	2 - 5	
3. Lantai	3 - 8	2 - 4	2 - 4	
4. Atap	3 - 9	2 - 5	2 - 4	
5. Tiang	4 - 8	2 - 4	2 - 4	
6. Kepala-kepala tiang	5 - 11	3 - 7	2 - 5	
7. Balok-balok	6 - 10	3 - 4	2 - 5	
8. Tangga-tangga	6 - 12	4 - 8	3 - 5	
9. Sudut-sudut tiang dan balok * berukir	5 - 11	3 - 9	3 - 5	
10. Ambang jendela dan lintel *	5 - 10	3 - 6	3 - 5	

(Sumber : Analisa (cara modern) Anggaran Biaya Pelaksanaan oleh Ir. A Soedrajat S tabel 5-2 halaman 86)

“Membasahi atau mengoles permukaan dengan minyak memakan waktu dari beberapa menit sampai satu jam untuk permukaan seluas 10 m².” - (Sumber : Analisa (cara modern) Anggaran Biaya Pelaksanaan oleh Ir. A Soedrajat S halaman 86)

Tabel 4. 104 Faktor Sumber Daya Manusia

Kualifikasi	Identitas	Nilai
Terampil	a. Pendidikan STM/Sederajat	0.8
	b. Sertifikasi SIMP/SIPP (III) dan atau	
	c. Pengalaman Kerja > 6000 jam	
Cukup	a. Pendidikan STM/Sederajat	0.7
	b. Sertifikasi SIMP/SIPP (II) dan atau	
	c. Pengalaman Kerja 4000 - 6000 jam	
Sedang	a. Pendidikan STM/Sederajat	0.65
	b. Sertifikasi SIMP/SIPP (I) dan atau	
	c. Pengalaman Kerja 2000 - 4000 jam	
Kurang	a. Pendidikan STM/Sederajat	0.5

Sumber : Buku Referensi untuk kontraktor bangunan gedung dan sipil, 2003, PP halaman 541

1. Volume

- Volume Bekisting Pelat

$$= 1105.53 \text{ m}^2$$

- Volume Bekisting Tangga :

- Tangga Tipe 01 = 16.41 m²

- Tangga Tipe 03 = 16.41 m²

- Tangga Tipe 04 = 16.78 m²

Total Volume

$$= 1105.53 \text{ m}^2 + 16.41 \text{ m}^2 + 16.41 \text{ m}^2 + 16.78 \text{ m}^2$$

$$= 1155.13 \text{ m}^2$$

2. Durasi

- **Kapasitas Produksi (Qt)**

$$\text{Menyetel bekisting} = \frac{5.5 \text{ jam}}{10 \text{ m}^2}$$

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

$$\text{Membuka bekisting} = \frac{3 \text{ jam}}{10 \text{ m}^2}$$

$$\text{Mengoles bekisting} = \frac{0.5 \text{ jam}}{10 \text{ m}^2}$$

- **Kebutuhan Tenaga Kerja**

- **Tenaga Kerja Fabrikasi**

Jam kerja = 8 jam / hari

Jam Aktif Produksi = 7 Jam / hari

Jumlah grup = 1

Yang terdiri dari :

(koefisien berdasarkan HSPK kota Banten tahun 2018)

Mandor = 0.033 OH per m²

Kepala Tukang = 0.033 OH per m²

Tukang = 0.33 OH per m²

Pembantu Tukang = 0.66 OH per m²

Jumlah Pekerja Maksimal:

Mandor :

$$\frac{\text{Koefisien Mandor}}{\text{Koefisien Mandor}} = \frac{0.033}{0.033} = 1 \text{ Mandor}$$

Kepala Tukang :

$$\frac{\text{Koefisien Kepala Tukang}}{\text{Koefisien Mandor}} = \frac{0.033}{0.033} = 1 \text{ Kepala Tukang}$$

Tukang :

$$\frac{\text{Koefisien Tukang}}{\text{Koefisien Mandor}} = \frac{0.33}{0.033} = 10 \text{ Tukang}$$

Pembantu Tukang :

$$\frac{\text{Koefisien Pembantu Tukang}}{\text{Koefisien Mandor}} = \frac{0.66}{0.033} = 20 \text{ Pembantu Tukang}$$

Maksimal pekerja dalam pekerjaan bekisting untuk 1 grup adalah terdiri dari 1 mandor, 1 kepala tukang, 10 tukang, 20 pembantu tukang. Maka direncanakan menggunakan 1 mandor, 1 kepala tukang, 10 tukang, dan 20 pembantu tukang. Jam kerja dalam satu hari adalah 7

jam. Maka total jam kerja dalam satu hari dengan jumlah pekerja sebagai berikut:

Mandor	= 1 orang x 7 jam
	= 7 jam
Kepala Tukang	= 1 orang x 7 jam
	= 7 jam
Tukang	= 10 orang x 7 jam
	= 70 jam
Pembantu Tukang	= 10 orang x 7 jam
	= 70 jam

$$\begin{aligned} \text{Total durasi pekerja sehari} &= 7 + 7 + 70 + 70 \\ &= 154 \text{ jam} \end{aligned}$$

- **Tenaga Kerja Pemasangan**

Jam kerja	= 8 jam / hari
Jam Aktif Produksi	= 7 Jam / hari
Jumlah grup	= 1

Yang terdiri dari :

(koefisien berdasarkan HSPK kota Banten tahun 2018)

Mandor	= 0.033 OH per m ²
Kepala Tukang	= 0.033 OH per m ²
Tukang	= 0.33 OH per m ²
Pembantu Tukang	= 0.66 OH per m ²

Jumlah Pekerja Maksimal:

$$\begin{aligned} \text{Mandor :} \\ \frac{\text{Koefisien Mandor}}{\text{Koefisien Mandor}} &= \frac{0.033}{0.033} \\ &= 1 \text{ Mandor} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Kepala Tukang :} \\ \frac{\text{Koefisien Kepala Tukang}}{\text{Koefisien Mandor}} &= \frac{0.033}{0.033} \\ &= 1 \text{ Kepala} \\ &\quad \text{Tukang} \end{aligned}$$

Tukang :

$$\frac{\text{Koefisien Tukang}}{\text{Koefisien Mandor}} = \frac{0.33}{0.033} = 10 \text{ Tukang}$$

Pembantu Tukang :

$$\frac{\text{Koefisien Pembantu Tukang}}{\text{Koefisien Mandor}} = \frac{0.66}{0.033} = 20 \text{ Pembantu Tukang}$$

Maksimal pekerja dalam pekerjaan bekisting untuk 1 grup adalah terdiri dari 1 mandor, 1 kepala tukang, 10 tukang, 20 pembantu tukang. Maka direncanakan menggunakan 1 mandor, 1 kepala tukang, 10 tukang, dan 10 pembantu tukang. Jam kerja dalam satu hari adalah 7 jam. Maka total jam kerja dalam satu hari dengan jumlah pekerja sebagai berikut:

Mandor	= 1 orang x 7 jam
	= 7 jam
Kepala Tukang	= 1 orang x 7 jam
	= 7 jam
Tukang	= 10 orang x 7 jam
	= 70 jam
Pembantu Tukang	= 10 orang x 7 jam
	= 70 jam

$$\text{Total durasi pekerja sehari} = 7 + 7 + 70 + 70 = 154 \text{ jam}$$

- **Tenaga Kerja Pembongkaran**

Jam kerja = 8 jam / hari

Jam Aktif Produksi = 7 Jam / hari

Jumlah grup = 1

Yang terdiri dari :

(koefisien berdasarkan HSPK kota Banten tahun 2018)

Mandor = 0.033 OH per m²

$$\begin{aligned}
 \text{Kepala Tukang} &= 0.033 \text{ OH per m}^2 \\
 \text{Tukang} &= 0.33 \text{ OH per m}^2 \\
 \text{Pembantu Tukang} &= 0.66 \text{ OH per m}^2
 \end{aligned}$$

Jumlah Pekerja Maksimal:

Mandor :

$$\begin{aligned}
 \frac{\text{Koefisien Mandor}}{\text{Koefisien Mandor}} &= \frac{0.033}{0.033} \\
 &= 1 \text{ Mandor}
 \end{aligned}$$

Kepala Tukang :

$$\begin{aligned}
 \frac{\text{Koefisien Kepala Tukang}}{\text{Koefisien Mandor}} &= \frac{0.033}{0.033} \\
 &= 1 \text{ Kepala} \\
 &\quad \text{Tukang}
 \end{aligned}$$

Tukang :

$$\begin{aligned}
 \frac{\text{Koefisien Tukang}}{\text{Koefisien Mandor}} &= \frac{0.33}{0.033} \\
 &= 10 \text{ Tukang}
 \end{aligned}$$

Pembantu Tukang :

$$\begin{aligned}
 \frac{\text{Koefisien Pembantu Tukang}}{\text{Koefisien Mandor}} &= \frac{0.66}{0.033} \\
 &= 20 \text{ Pembantu} \\
 &\quad \text{Tukang}
 \end{aligned}$$

Maksimal pekerja dalam pekerjaan bekisting untuk 1 grup adalah terdiri dari 1 mandor, 1 kepala tukang, 10 tukang, 20 pembantu tukang. Maka direncanakan menggunakan 1 mandor, 1 kepala tukang, 10 tukang, dan 20 pembantu tukang. Jam kerja dalam satu hari adalah 7 jam. Maka total jam kerja dalam satu hari dengan jumlah pekerja sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
 \text{Mandor} &= 1 \text{ orang} \times 7 \text{ jam} \\
 &= 7 \text{ jam} \\
 \text{Kepala Tukang} &= 1 \text{ orang} \times 7 \text{ jam} \\
 &= 7 \text{ jam} \\
 \text{Tukang} &= 10 \text{ orang} \times 7 \text{ jam} \\
 &= 70 \text{ jam}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Pembantu Tukang} &= 10 \text{ orang} \times 7 \text{ jam} \\ &= 70 \text{ jam} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Total durasi pekerja sehari} &= 7 + 7 + 70 + 70 \\ &= 154 \text{ jam} \end{aligned}$$

- **Perhitungan Produktifitas**

- Produktifitas Fabrikasi

$$\begin{aligned} \text{Menyetel bekisting} &= \frac{154 \text{ jam}}{5.5 \text{ jam}} \times 10 \text{ m}^2 \times 0.8 \\ &= 224 \text{ m}^2/\text{hari} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Mengoles bekisting} &= \frac{154 \text{ jam}}{0.5 \text{ jam}} \times 10 \text{ m}^2 \times 0.8 \\ &= 2464 \text{ m}^2/\text{hari} \end{aligned}$$

- Produktifitas Pemasangan

$$\begin{aligned} \text{Memasang bekisting} &= \frac{154 \text{ jam}}{3 \text{ jam}} \times 10 \text{ m}^2 \times 0.8 \\ &= 410.67 \text{ m}^2/\text{hari} \end{aligned}$$

- Produktifitas Pembongkaran

$$\begin{aligned} \text{Membuka bekisting} &= \frac{154 \text{ jam}}{3 \text{ jam}} \times 10 \text{ m}^2 \times 0.8 \\ &= 410.67 \text{ m}^2/\text{hari} \end{aligned}$$

- **Perhitungan Durasi**

- **Durasi Fabrikasi**

Menyetel Bekisting

$$\begin{aligned} &= \frac{1155.13 \text{ m}^2}{224 \text{ m}^2/\text{hari}} \\ &= 5.16 \text{ hari} \end{aligned}$$

Mengoles Bekisting

$$\begin{aligned} &= \frac{1155.13 \text{ m}^2}{2464 \text{ m}^2/\text{hari}} \\ &= 0.47 \text{ hari} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 &\text{Total} \\
 &= 5.16 \text{ hari} + 0.47 \text{ hari} \\
 &= 5.63 \\
 &\approx 6 \text{ hari}
 \end{aligned}$$

- **Durasi Pemasangan**
Memasang Bekisting

$$\begin{aligned}
 &= \frac{1155.13 \text{ m}^2}{410.67 \text{ m}^2/\text{hari}} \\
 &= 2.82 \text{ hari}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 &\text{Total} \\
 &= 2.82 \text{ hari} \\
 &\approx 3 \text{ hari}
 \end{aligned}$$

- **Durasi Pembongkaran**
Membuka Bekisting

$$\begin{aligned}
 &= \frac{1155.13 \text{ m}^2}{410.67 \text{ m}^2/\text{hari}} \\
 &= 2.82 \text{ hari}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 &\text{Total} \\
 &= 2.82 \text{ hari} \\
 &\approx 3 \text{ hari}
 \end{aligned}$$

- **Perbandingan Durasi**
= Durasi Fabrikasi : Durasi Pemasangan : Durasi Pembongkaran
= 5.63 : 2.82 : 2.82
= 2 : 1 : 1
- **Produktifitas Pekerjaan**
Produktifitas Fabrikasi

$$= \frac{1155.13 \text{ m}^2}{5.63 \text{ hari}}$$

$$= 205.18 \text{ m}^2/\text{hari}$$

Produktifitas Pemasangan

$$= \frac{1155.13 \text{ m}^2}{2.82 \text{ hari}}$$

$$= 410.67 \text{ m}^2/\text{hari}$$

Produktifitas Pembongkaran

$$= \frac{1155.13 \text{ m}^2}{2.82 \text{ hari}}$$

$$= 410.67 \text{ m}^2/\text{hari}$$

- Perhitungan Biaya
- **Biaya Fabrikasi**
Analisa Harga Satuan Pekerjaan Fabrikasi Bekisting

Upah = durasi x harga satuan x jumlah pekerja

Mandor

$$= 6 \times \text{Rp. } 120.000,00 \times 1$$

$$= \text{Rp. } 720.000,00$$

Kepala Tukang

$$= 6 \times \text{Rp. } 110.000,00 \times 1$$

$$= \text{Rp. } 660.000,00$$

Tukang

$$= 6 \times \text{Rp. } 105.000,00 \times 10$$

$$= \text{Rp. } 6.300.000,00$$

Pembantu Tukang

$$= 6 \times \text{Rp. } 99.000,00 \times 10$$

$$= \text{Rp. } 5.940.000,00$$

Total upah fabrikasi

$$= \text{Rp. } 720.000,00 + \text{Rp. } 660.000,00 + \text{Rp. } 6.300.000,00$$

$$+ \text{Rp. } 5.940.000,00$$

$$= \text{Rp. } 13.620.000,00$$

Harga bahan = volume x harga satuan

Paku Triplek/Eternit

= 462 x Rp. 22.000,00

= Rp. 10.165.144,00

Plywood Uk. 122 x 244 x 9 mm

= 404 lembar x Rp. 93.600,00

= Rp. 37.842.059,00

Kayu Kamper Balok 4/6, 5/7

= 17 m³ x Rp. 6.400.000,00

= Rp. 110.892.480,00

Kayu Meranti Bekisting

= 46 m³ x Rp. 3.200.000,00

= Rp. 147.856.640,00

Minyak Bekisting

= 231 liter x Rp. 28.300,00

= Rp. 6.538.036,00

Total Harga Bahan

= Rp. 10.165.144,00 + Rp. 37.842.059,00 +

Rp. 110.892.480,00 + Rp. 147.856.640,00 +

Rp. 6.538.036,00

= Rp. 313.294.360,00

Total Harga Fabrikasi Bekisting

= Rp. 13.620.000,00 + Rp. 313.294.360,00

= Rp. 326.914.358,00

- Biaya Pemasangan

Analisa Harga Satuan Pekerjaan Pemasangan Bekisting

Upah = durasi x harga satuan x jumlah pekerja

Mandor

= 3 x Rp. 120.000,00 x 1

= Rp. 360.000,00

Kepala Tukang
 = 3 x Rp. 110.000,00 x 1
 = Rp. 330.000,00

Tukang
 = 3 x Rp. 105.000,00 x 10
 = Rp. 3.150.000,00

Pembantu Tukang
 = 3 x Rp. 99.000,00 x 10
 = Rp. 2.970.000,00

Total Harga Pemasangan Pembesian

= Rp. 360.000,00 + Rp. 330.000,00 + Rp. 3.150.000,00
 + Rp. 2.970.000,00
 = Rp. 6.810.000,00

- **Biaya Pembongkaran**

Analisa Harga Satuan Pekerjaan Pembongkaran
 Bekisting

Upah = durasi x harga satuan x jumlah pekerja

Mandor
 = 3 x Rp. 120.000,00 x 1
 = Rp. 360.000,00

Kepala Tukang
 = 3 x Rp. 110.000,00 x 1
 = Rp. 330.000,00

Tukang
 = 3 x Rp. 105.000,00 x 10
 = Rp. 3.150.000,00

Pembantu Tukang
 = 3 x Rp. 99.000,00 x 10
 = Rp. 2.970.000,00

Total Harga Pembongkaran Pembesian

$$\begin{aligned}
 &= \text{Rp. } 360.000,00 + \text{Rp. } 330.000,00 + \text{Rp. } 3.150.000,00 \\
 &+ \text{Rp. } 2.970.000,00 \\
 &= \text{Rp. } 6.810.000,00
 \end{aligned}$$

c) Pengecoran

Tabel 4. 105 Faktor Sumber Daya Manusia

Kualifikasi	Identitas	Nilai
Terampil	a. Pendidikan STM/Sederajat	0.8
	b. Sertifikasi SIMP/SIPP (III) dan atau	
	c. Pengalaman Kerja > 6000 jam	
Cukup	a. Pendidikan STM/Sederajat	0.7
	b. Sertifikasi SIMP/SIPP (II) dan atau	
	c. Pengalaman Kerja 4000 - 6000 jam	
Sedang	a. Pendidikan STM/Sederajat	0.65
	b. Sertifikasi SIMP/SIPP (I) dan atau	
	c. Pengalaman Kerja 2000 - 4000 jam	
Kurang	a. Pendidikan STM/Sederajat	0.5

Sumber : Buku Referensi untuk kontraktor bangunan gedung dan sipil, 2003, PP halaman 541

Berikut analisa pekerjaan pengecoran berdasarkan buku Ir. Soedradjat:

1. Volume :
 - Pelat : 141.51 m³
 - Balok : 113.27m³
 - Tangga 01 : 12.06 m³
 - Tangga 03 : 12.06 m³
 - Tangga 04 : 11.92 m³
 - Total = 290.82 m³**
2. Faktor kondisi kerja dan manajemen atau tata laksana. Diasumsikan kondisi operasi alat dan pemeliharaan mesin dalam kondisi baik sekali
= 0.83
3. Faktor keterampilan operator. Diasumsikan kemampuan operator dikategorikan terampil
= 0.75

4. Faktor cuaca. Diasumsikan kondisi cuaca terang, panas, dan berdebu
= 0.8
5. Durasi
- Kapasitas Produksi
kapasitas produksi concrete pump : $100 \text{ m}^3/\text{jam}$
 - Efisiensi = $0.83 \times 0.75 \times 0.8$
= 0.5
 - Kebutuhan truk mixer = $\frac{\text{Volume}}{\text{Kapasitas Truck Mixer}}$
= $\frac{290.82 \text{ m}^3}{8 \text{ m}^3}$
= 37 Truck Mixer
 - Perhitungan Persiapan
 - Pengaturan Posisi Concrete Pump (1 Menit)
= (77 pelat + 116 Balok + 3 Tangga) x 1 menit
= 196 menit
 - Pemasangan Pipa
= 30 menit
- Total = 196 menit + 30 menit
= 227 menit
- Perhitungan Waktu Operasional
= $\frac{\text{Volume}}{\text{Kapasitas Produksi Concrete Pump}}$
= $\frac{290.82 \text{ m}^3}{100 \frac{\text{m}^3}{\text{jam}} \times 0.5}$
= 5.82 Jam
= 356 menit
= 10 ment / Truk Mixer
 - Waktu Tambah
 - Pergantian Truk Mixer = 10 menit

- Uji Slump
= 5 menit
- Pemasangan Pompa ke Truk Mixer
= 5 menit
= (10 menit + 5 menit + 5 menit) x Jumlah Truk Mixer
= (12 menit) x 37 Truk Mixer
= 444 menit
- Waktu Pasca Pelaksanaan
 - Pembersihan Pompa = 10 Menit
 - Pembongkaran Pipa = 30 Menit

Total = 10 menit + 30 menit
= 40 menit

- Total Waktu
= Waktu Persiapan + Waktu Operasional + Waktu Tambah + Waktu Pasca Pelaksanaan
= 227 menit + 356 menit + 444 menit + 40 menit
= 1067 menit
= 17.78 Jam
= 2.54 hari (Waktu kerja = 7 jam / hari)
≈ 3 hari
- Produktifitas
Produktifitas pengecoran
= $\frac{290.82 \text{ m}^3 / 2.54 \text{ hari}}{1 \text{ grup}}$
= 114.5 m³ / hari

6. Perhitungan Biaya

- Kebutuhan Pekerja Maksimal
Jumlah grup = 1
Yang terdiri dari :
(koefisien berdasarkan HSPK kota Banten tahun 2018)
Mandor = 0.083 OH per m³

$$\begin{aligned}
 \text{Kepala Tukang} &= 0.028 \text{ OH per m}^3 \\
 \text{Tukang} &= 0.275 \text{ OH per m}^3 \\
 \text{Pembantu Tukang} &= 1.65 \text{ OH per m}^3
 \end{aligned}$$

Jumlah Pekerja :

Mandor :

$$\begin{aligned}
 \frac{\text{Koefisien Mandor}}{\text{Koefisien Mandor}} &= \frac{0.083}{0.083} \\
 &= 1 \text{ Mandor}
 \end{aligned}$$

Kepala Tukang :

$$\begin{aligned}
 \frac{\text{Koefisien Kepala Tukang}}{\text{Koefisien Mandor}} &= \frac{0.028}{0.083} \\
 &= 0.34 \text{ OH} \\
 &\approx 1 \text{ Kepala}
 \end{aligned}$$

Tukang

Tukang :

$$\begin{aligned}
 \frac{\text{Koefisien Tukang}}{\text{Koefisien Mandor}} &= \frac{0.275}{0.083} \\
 &= 3.32 \text{ OH} \\
 &\approx 4 \text{ Tukang}
 \end{aligned}$$

Pembantu Tukang :

$$\begin{aligned}
 \frac{\text{Koefisien Pembantu Tukang}}{\text{Koefisien Mandor}} &= \frac{1.65}{0.083} \\
 &= 19.8 \text{ OH} \\
 &\approx 20 \text{ Pembantu}
 \end{aligned}$$

Tukang

Maksimal pekerja dalam pekerjaan pengecoran untuk 1 grup adalah terdiri dari 1 mandor, 1 kepala tukang, 4 tukang, 20 pembantu tukang. Maka direncanakan menggunakan 1 mandor, 1 kepala tukang, 4 tukang, dan 10 pembantu tukang.

- Upah Pekerja
Upah = durasi x harga satuan x jumlah pekerja
 Mandor

$$= 3 \times \text{Rp. } 120.000,00 \times 1$$

$$= \text{Rp. } 360.000,00$$

Kepala Tukang

$$= 3 \times \text{Rp. } 110.000,00 \times 1$$

$$= \text{Rp. } 330.000,00$$

Tukang

$$= 3 \times \text{Rp. } 105.000,00 \times 4$$

$$= \text{Rp. } 1.260.000,00$$

Pembantu Tukang

$$= 3 \times \text{Rp. } 99.000,00 \times 10$$

$$= \text{Rp. } 2.970.000,00$$

Total upah Pengecoran

$$= \text{Rp. } 360.000,00 + \text{Rp. } 330.000,00 + \text{Rp. } 1.260.000,00$$

$$+ \text{Rp. } 2.970.000,00$$

$$= \text{Rp. } 4.920.000,00$$

- **Harga Bahan**

$$\text{Beton Ready Mix K 350} = \text{Rp. } 758.000,00 / \text{m}^3$$

(Termasuk Truk Mixer)

$$= \text{Rp. } 758.000,00 \times 290.82 \text{ m}^3$$

$$= \text{Rp. } 220.441.560,00$$

- **Harga Alat**

$$\text{Concrete Pump} = \text{Rp. } 40.000,00 / \text{m}^3$$

(Termasuk Operator)

$$= \text{Rp. } 40.000,00 \times 290.82 \text{ m}^3$$

$$= \text{Rp. } 11.632.800,00$$

Total Biaya Pekerjaan Pengecoran

$$= \text{Rp. } 4.920.000,00 + \text{Rp. } 220.441.560,00 + \text{Rp. } 11.632.800,00$$

$$= \text{Rp. } 236.994.360,00$$

d. Tangga

1. Pembesian

Pada pekerjaan pembesian dilakukan dengan tenaga mesin, berikut analisa pekerjaan pembesian:

“Untuk pemotongan besi beton diperlukan waktu antara 1 sampai 3 jam untuk 100 batang tulangan.” -
(Sumber : Analisa (cara modern) Anggaran Biaya Pelaksanaan oleh Ir. A Soedrajat S halaman 91)

Tabel 4. 106 Jam kerja buruh untuk kapasitas produksi 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 : Analisa (cara modern) Anggaran Biaya Pelaksanaan oleh Ir. A Soedrajat S tabel 5-9 halaman 91)

Tabel 4. 107 Jam Kerja Buruh Yang Diperlukan Untuk Memasang 100 Buah Batang 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 : Analisa (cara modern) Anggaran Biaya Pelaksanaan oleh Ir. A Soedrajat S tabel 5-10 halaman 92)

Tabel 4. 108 Faktor Sumber Daya Manusia

Kualifikasi	Identitas	Nilai
Terampil	a. Pendidikan STM/Sederajat	0.8
	b. Sertifikasi SIMP/SIPP (III) dan atau	
	c. Pengalaman Kerja > 6000 jam	
Cukup	a. Pendidikan STM/Sederajat	0.7
	b. Sertifikasi SIMP/SIPP (II) dan atau	
	c. Pengalaman Kerja 4000 - 6000 jam	
Sedang	a. Pendidikan STM/Sederajat	0.65
	b. Sertifikasi SIMP/SIPP (I) dan atau	
	c. Pengalaman Kerja 2000 - 4000 jam	
Kurang	a. Pendidikan STM/Sederajat	0.5

Sumber : Buku Referensi untuk kontraktor bangunan gedung dan sipil, 2003, PP halaman 541

1. Volume : 1455.87 kg
2. Jumlah :
 - Ø8
 - Batang Tulangan : 464 Batang Tulangan
 - Bengkokan : 406 Bengkokan
 - Kaitan : 812 Kaitan
 - Ø10
 - Batang Tulangan : 320 Batang Tulangan
 - Bengkokan : 540 Bengkokan
 - Kaitan : 1480 Kaitan
 - Ø13
 - Batang Tulangan : 233 Batang Tulangan
 - Bengkokan : 186 Bengkokan
 - Kaitan : 410 Kaitan
 - Ø16
 - Batang Tulangan : 26 Batang Tulangan
 - Bengkokan : 10 Bengkokan
 - Kaitan : 10 Kaitan

Total Batang Tulangan : 990 Batang Tulangan
3. Durasi

- **Kapasitas Produksi (Qt)**

Berikut kapasitas produksi untuk pekerja pembesian untuk per buruhnya menggunakan mesin:

Pemotongan	= $\frac{2 \text{ jam}}{100 \text{ batang tulangan}}$
Bengkokan (Ø8)	= $\frac{1.15 \text{ jam}}{100 \text{ bengkokan}}$
Bengkokan (Ø10)	= $\frac{1.15 \text{ jam}}{100 \text{ bengkokan}}$
Bengkokan (Ø13)	= $\frac{1.15 \text{ jam}}{100 \text{ bengkokan}}$
Bengkokan (Ø16)	= $\frac{1.5 \text{ jam}}{100 \text{ Bengkokan}}$
Kaitan (Ø8)	= $\frac{1.85 \text{ jam}}{100 \text{ Kaitan}}$
Kaitan (Ø10)	= $\frac{1.85 \text{ jam}}{100 \text{ Kaitan}}$
Kaitan (Ø13)	= $\frac{1.85 \text{ jam}}{100 \text{ Kaitan}}$
Kaitan (Ø16)	= $\frac{2.3 \text{ jam}}{100 \text{ Kaitan}}$
Pemasangan (Ø8)	= $\frac{5.92 \text{ jam}}{100 \text{ batang tulangan}}$
Pemasangan (Ø10)	= $\frac{5.92 \text{ jam}}{100 \text{ batang tulangan}}$
Pemasangan (Ø13)	= $\frac{5.92 \text{ jam}}{100 \text{ batang tulangan}}$
Pemasangan (Ø16)	= $\frac{7.08 \text{ jam}}{100 \text{ batang tulangan}}$

- **Kebutuhan Tenaga Kerja dan Alat**

- Tenaga Kerja Fabrikasi

Jam kerja = 8 jam / hari

Jam Aktif Produksi = 7 jam / hari

Jumlah grup = 1

Yang terdiri dari :

(koefisien berdasarkan HSPK kota Banten tahun 2018)

Mandor = 0.0004 OH per kg

Kepala Tukang = 0.0007 OH per kg

Tukang = 0.007 OH per kg

Pembantu Tukang = 0.007 OH per kg

Jumlah Pekerja Maksimal :

Mandor :

$$\frac{\text{Koefisien Mandor}}{\text{Koefisien Mandor}} = \frac{0.0004}{0.0004} = 1 \text{ Mandor}$$

Kepala Tukang :

$$\frac{\text{Koefisien Kepala Tukang}}{\text{Koefisien Mandor}} = \frac{0.0007}{0.0004} = 2 \text{ Kepala Tukang}$$

Tukang :

$$\frac{\text{Koefisien Tukang}}{\text{Koefisien Mandor}} = \frac{0.007}{0.0004} = 18 \text{ Tukang}$$

Pembantu Tukang :

$$\frac{\text{Koefisien Pembantu Tukang}}{\text{Koefisien Mandor}} = \frac{0.007}{0.0004} = 18 \text{ Pembantu Tukang}$$

Maksimal pekerja dalam pekerjaan pembesian untuk 1 grup adalah terdiri dari 1 mandor, 2 kepala tukang, 18 tukang, 18 pembantu tukang. Maka direncanakan menggunakan 1 Mandor, 5 Tukang, dan 5 Pembantu Tukang. Jam kerja dalam satu hari adalah 7 jam. Maka total jam kerja dalam satu hari dengan jumlah pekerja sebagai berikut:

$$\begin{aligned} \text{Mandor} &= 1 \text{ orang} \times 7 \text{ jam} \\ &= 7 \text{ jam} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Tukang} &= 5 \text{ orang} \times 7 \text{ jam} \\ &= 35 \text{ jam} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Pembantu Tukang} &= 5 \text{ orang} \times 7 \text{ jam} \\ &= 35 \text{ jam} \end{aligned}$$

$$\text{Total durasi pekerja sehari} = 7 + 35 + 35$$

$$= 77 \text{ jam}$$

- Tenaga Kerja Pemasangan

$$\text{Jam kerja} = 8 \text{ jam / hari}$$

$$\text{Jam Aktif Produksi} = 7 \text{ jam / hari}$$

$$\text{Jumlah grup} = 1$$

Yang terdiri dari :

(koefisien berdasarkan HSPK kota Banten tahun 2018)

$$\text{Mandor} = 0.0004 \text{ OH per kg}$$

$$\text{Kepala Tukang} = 0.0007 \text{ OH per kg}$$

$$\text{Tukang} = 0.007 \text{ OH per kg}$$

$$\text{Pembantu Tukang} = 0.007 \text{ OH per kg}$$

Jumlah Pekerja Maksimal :

Mandor :

$$\frac{\text{Koefisien Mandor}}{\text{Koefisien Mandor}} = \frac{0.0004}{0.0004} = 1 \text{ Mandor}$$

Kepala Tukang :

$$\frac{\text{Koefisien Kepala Tukang}}{\text{Koefisien Mandor}} = \frac{0.0007}{0.0004} = 2 \text{ Kepala Tukang}$$

Tukang :

$$\frac{\text{Koefisien Tukang}}{\text{Koefisien Mandor}} = \frac{0.007}{0.0004} = 18 \text{ Tukang}$$

Pembantu Tukang :

$$\frac{\text{Koefisien Pembantu Tukang}}{\text{Koefisien Mandor}} = \frac{0.007}{0.0004} = 18 \text{ Pembantu Tukang}$$

Maksimal pekerja dalam pekerjaan pembesian untuk 1 grup adalah terdiri dari 1 mandor, 2 kepala tukang, 18 tukang, 18 pembantu tukang. Maka direncanakan menggunakan 1 Mandor, 5 Tukang, dan 5 Pembantu

Tukang. Jam kerja dalam satu hari adalah 7 jam. Maka total jam kerja dalam satu hari dengan jumlah pekerja sebagai berikut:

$$\begin{aligned} \text{Mandor} &= 1 \text{ orang} \times 7 \text{ jam} \\ &= 7 \text{ jam} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Tukang} &= 5 \text{ orang} \times 7 \text{ jam} \\ &= 35 \text{ jam} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Pembantu Tukang} &= 5 \text{ orang} \times 7 \text{ jam} \\ &= 35 \text{ jam} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Total durasi pekerja sehari} &= 7 + 35 + 35 \\ &= 77 \text{ jam} \end{aligned}$$

- **Perhitungan Produktifitas**

- Produktifitas Fabrikasi

Pemotongan

$$= \frac{77 \text{ jam}}{2 \text{ jam}} \times 100 \text{ batang tulangan} \times 0.8$$

$$= 3080 \text{ batang tulangan / hari}$$

Bengkokan ($\emptyset 8$)

$$= \frac{77 \text{ jam}}{1.15 \text{ jam}} \times 100 \text{ bengkokan} \times 0.8$$

$$= 5356.52 \text{ bengkokan / hari}$$

Bengkokan ($\emptyset 10$)

$$= \frac{77 \text{ jam}}{1.15 \text{ jam}} \times 100 \text{ bengkokan} \times 0.8$$

$$= 5356.52 \text{ bengkokan / hari}$$

Bengkokan ($\emptyset 13$)

$$= \frac{77 \text{ jam}}{1.15 \text{ jam}} \times 100 \text{ bengkokan} \times 0.8$$

$$= 5356.52 \text{ bengkokan / hari}$$

Bengkokan ($\emptyset 16$)

$$= \frac{77 \text{ jam}}{1.5 \text{ jam}} \times 100 \text{ bengkokan} \times 0.8$$

$$= 4106.67 \text{ bengkokan / hari}$$

Kaitan ($\emptyset 8$)

$$= \frac{77 \text{ jam}}{1.85 \text{ jam}} \times 100 \text{ kaitan} \times 0.8$$

$$= 3329.73 \text{ kaitan / hari}$$

Kaitan ($\emptyset 10$)

$$= \frac{77 \text{ jam}}{1.85 \text{ jam}} \times 100 \text{ kaitan} \times 0.8$$

$$= 3329.73 \text{ kaitan / hari}$$

Kaitan ($\emptyset 13$)

$$= \frac{77 \text{ jam}}{1.85 \text{ jam}} \times 100 \text{ kaitan} \times 0.8$$

$$= 3329.73 \text{ kaitan / hari}$$

Kaitan ($\emptyset 16$)

$$= \frac{77 \text{ jam}}{2.3 \text{ jam}} \times 100 \text{ kaitan} \times 0.8$$

$$= 2678.27 \text{ kaitan / hari}$$

- Produktifitas Pemasangan

Pemasangan ($\emptyset 8$)

$$= \frac{7.92 \text{ jam}}{5.92 \text{ jam}} \times 100 \text{ batang tulangan} \times 0.8$$

$$= 1040.55 \text{ batang tulangan / hari}$$

Pemasangan ($\emptyset 10$)

$$= \frac{7.92 \text{ jam}}{5.92 \text{ jam}} \times 100 \text{ batang tulangan} \times 0.8$$

$$= 1040.55 \text{ batang tulangan / hari}$$

Pemasangan ($\emptyset 13$)

$$= \frac{7.92 \text{ jam}}{5.92 \text{ jam}} \times 100 \text{ batang tulangan} \times 0.8$$

$$= 1040.55 \text{ batang tulangan / hari}$$

Pemasangan ($\emptyset 16$)

$$= \frac{7.92 \text{ jam}}{7.08 \text{ jam}} \times 100 \text{ batang tulangan} \times 0.8$$

$$= 870.06 \text{ batang tulangan / hari}$$

• **Perhitungan Durasi**

- Durasi Fabrikasi

Pemotongan

$$= \frac{1043 \text{ batang tulangan}}{3080 \text{ batang tulangan/hari}}$$

$$= 0.34 \text{ hari}$$

Bengkokan ($\emptyset 8$)

$$= \frac{406 \text{ bengkokan}}{5356.52 \text{ bengkokan/hari}}$$

$$= 0.08 \text{ hari}$$

Bengkokan ($\emptyset 10$)

$$= \frac{540 \text{ bengkokan}}{5356.52 \text{ bengkokan/hari}}$$

$$= 0.1 \text{ hari}$$

Bengkokan ($\emptyset 13$)

$$= \frac{186 \text{ bengkokan}}{5356.52 \text{ bengkokan/hari}}$$

$$= 0.04 \text{ hari}$$

Bengkokan ($\emptyset 16$)

$$= \frac{10 \text{ bengkokan}}{4106.67 \text{ bengkokan/hari}}$$

$$= 0.003 \text{ hari}$$

Kaitan ($\emptyset 8$)

$$= \frac{812 \text{ kaitan}}{3329.73 \text{ kaitan/hari}}$$

$$= 0.25 \text{ hari}$$

Kaitan ($\emptyset 10$)

$$= \frac{1480 \text{ kaitan}}{3329.73 \text{ kaitan/hari}}$$

$$= 0.45 \text{ hari}$$

Kaitan ($\emptyset 13$)

$$= \frac{410 \text{ kaitan}}{3329.73 \text{ kaitan/hari}}$$

$$= 0.13 \text{ hari}$$

Kaitan ($\emptyset 16$)

$$= \frac{10 \text{ kaitan}}{2678.27 \text{ kaitan/hari}}$$

$$= 0.004 \text{ hari}$$

Total

$$\begin{aligned}
 &= 0.34 + 0.08 + 0.1 + 0.04 + 0.003 + 0.25 + 0.45 + 0.13 \\
 &+ 0.004 \\
 &= 1.397 \text{ hari} \\
 &\approx 2 \text{ hari}
 \end{aligned}$$

- Durasi Pemasangan
 - Pemasangan ($\emptyset 8$)

$$\begin{aligned}
 &= \frac{464 \text{ batang tulangan}}{1040.55 \text{ batang tulangan/hari}} \\
 &= 0.43 \text{ hari}
 \end{aligned}$$
 - Pemasangan ($\emptyset 10$)

$$\begin{aligned}
 &= \frac{320 \text{ batang tulangan}}{1040.55 \text{ batang tulangan/hari}} \\
 &= 0.31 \text{ hari}
 \end{aligned}$$
 - Pemasangan ($\emptyset 13$)

$$\begin{aligned}
 &= \frac{233 \text{ batang tulangan}}{1040.55 \text{ batang tulangan/hari}} \\
 &= 0.23 \text{ hari}
 \end{aligned}$$
 - Pemasangan ($\emptyset 16$)

$$\begin{aligned}
 &= \frac{26 \text{ batang tulangan}}{870.06 \text{ batang tulangan/hari}} \\
 &= 0.03 \text{ hari}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Total} \\
 &= 0.43 + 0.31 + 0.23 + 0.03 \\
 &= 1 \text{ hari} \\
 &\approx 1 \text{ hari}
 \end{aligned}$$

- **Produktifitas Pekerjaan**

$$\begin{aligned}
 &\text{Produktifitas Fabrikasi} \\
 &= \frac{1455.87 \text{ kg}}{1.397 \text{ hari}} \\
 &= 1042.15 \text{ kg/hari}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 &\text{Produktifitas Pemasangan} \\
 &= \frac{14555.87 \text{ kg}}{1 \text{ hari}} \\
 &= 1455.87 \text{ kg/hari}
 \end{aligned}$$

- **Perbandingan Durasi**

$$\frac{\text{Durasi Fabrikasi}}{\text{Durasi Pemasangan}} = \frac{1.397 \text{ hari}}{1 \text{ hari}}$$

$$= 1.4 : 1$$

4. Perhitungan Biaya

- **Biaya Fabrikasi**

Analisa Harga Satuan Pekerjaan Fabrikasi Pembesian

Upah = durasi x harga satuan x jumlah pekerja

Mandor

$$= 2 \times \text{Rp. } 120.000,00 \times 1$$

$$= \text{Rp. } 240.000,00$$

Tukang

$$= 2 \times \text{Rp. } 105.000,00 \times 5$$

$$= \text{Rp. } 1.050.000,00$$

Pembantu Tukang

$$= 2 \times \text{Rp. } 99.000,00 \times 5$$

$$= \text{Rp. } 990.000,00$$

Total upah fabrikasi

$$= \text{Rp. } 240.000,00 + \text{Rp. } 1.050.000,00 + \text{Rp. } 990.000,00$$

$$= \text{Rp. } 2.280.000,00$$

Harga bahan = volume x harga satuan

Besi Beton Polos Ø8

$$= 29 \text{ Lonjor} \times \text{Rp. } 38.500,00$$

$$= \text{Rp. } 1.116.500,00$$

Besi Beton Ulir Ø10

$$= 41 \text{ Lonjor} \times \text{Rp. } 60.250,00$$

$$= \text{Rp. } 2.470.250,00$$

Besi Beton Ulir Ø13

$$= 75 \text{ Lonjor} \times \text{Rp. } 87.000,00$$

$$= \text{Rp. } 6.525.000,00$$

Besi Beton Ulir Ø16

$$\begin{aligned}
 &= 7 \text{ Lonjor} \times \text{Rp. } 155.750,00 \\
 &= \text{Rp. } 1.090.250,00 \\
 &\text{Kawat Ikat} \\
 &= 0.015 \text{ kg} \times 1455.87 \text{ kg} \times \text{Rp. } 23.000,00 \\
 &= \text{Rp. } 502.276,00
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 &\text{Total Harga Bahan} \\
 &= \text{Rp. } 1.116.500,00 + \text{Rp. } 2.470.250,00 + \\
 &\text{Rp. } 6.525.000,00 + \text{Rp. } 1.090.250,00 \\
 &+ \text{Rp. } 502.276,00 \\
 &= \text{Rp. } 11.704.276,00
 \end{aligned}$$

Harga Alat = durasi x harga sewa x jumlah alat

$$\begin{aligned}
 &\text{Bar bender} \\
 &= 2 \text{ hari} \times \text{Rp. } 1.250.000,00/\text{bulan} \times 2 \\
 &= 2 \text{ hari} \times \text{Rp. } 50.000,00/\text{hari} \times 2 \\
 &= \text{Rp. } 200.000,00
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 &\text{Bar Cutter} \\
 &= 2 \text{ hari} \times \text{Rp. } 1.250.000,00/\text{bulan} \times 2 \\
 &= 2 \text{ hari} \times \text{Rp. } 50.000,00/\text{hari} \times 2 \\
 &= \text{Rp. } 200.000,00
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 &\text{Total Harga Alat} \\
 &= \text{Rp. } 200.000,00 + \text{Rp. } 200.000,00 \\
 &= \text{Rp. } 400.000,00
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 &\text{Total Harga Fabrikasi Pembesian} \\
 &= \text{Rp. } 2.280.000,00 + \text{Rp. } 11.704.276,00 + \\
 &\text{Rp. } 400.000,00 \\
 &= \text{Rp. } 14.384.276,00
 \end{aligned}$$

- **Biaya Pemasangan**
Analisa Harga Satuan Pekerjaan Fabrikasi Pembesian

$$\text{Upah} = \text{durasi} \times \text{harga satuan} \times \text{jumlah pekerja}$$

Mandor
 = 1 x Rp. 120.000,00 x 1
 = Rp. 120.000,00

Tukang
 = 1 x Rp. 105.000,00 x 5
 = Rp. 525.000,00

Pembantu Tukang
 = 1 x Rp. 99.000,00 x 5
 = Rp. 495.000,00

Total Harga Pemasangan

= Rp. 120.000,00 + Rp. 525.000,00 + Rp. 495.000,00
 = Rp. 1.140.000,00

2. Lantai 2

a. Kolom

a) Pembesian (Setengah Lantai 2 ke Setengah Lantai 3)

Pada pekerjaan pembesian dilakukan dengan tenaga mesin, berikut analisa pekerjaan pembesian:

“Untuk pemotongan besi beton diperlukan waktu antara 1 sampai 3 jam untuk 100 batang tulangan.” -
 (Sumber : Analisa (cara modern) Anggaran Biaya Pelaksanaan oleh Ir. A Soedrajat S halaman 91)

Tabel 4. 109 Jam kerja buruh untuk kapasitas produksi 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 : Analisa (cara modern) Anggaran Biaya Pelaksanaan oleh Ir. A Soedrajat S tabel 5-9 halaman 91)

Tabel 4. 110 Jam Kerja Buruh Yang Diperlukan Untuk Memasang 100 Buah Batang 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 : Analisa (cara modern) Anggaran Biaya Pelaksanaan oleh Ir. A Soedrajat S tabel 5-10 halaman 92)

Tabel 4. 111 Faktor Sumber Daya Manusia

Kualifikasi	Identitas	Nilai
Terampil	a. Pendidikan STM/Sederajat	0.8
	b. Sertifikasi SIMP/SIPP (III) dan atau	
	c. Pengalaman Kerja > 6000 jam	
Cukup	a. Pendidikan STM/Sederajat	0.7
	b. Sertifikasi SIMP/SIPP (II) dan atau	
	c. Pengalaman Kerja 4000 - 6000 jam	
Sedang	a. Pendidikan STM/Sederajat	0.65
	b. Sertifikasi SIMP/SIPP (I) dan atau	
	c. Pengalaman Kerja 2000 - 4000 jam	
Kurang	a. Pendidikan STM/Sederajat	0.5

Sumber : Buku Referensi untuk kontraktor bangunan gedung dan sipil, 2003, PP halaman 541

1. Volume : 16474.27 kg
2. Jumlah :

 - ϕ 13
Batang Tulangan : 781 Batang Tulangan
Bengkokan : 7736 Bengkokan
Kaitan : 9448 Kaitan
 - ϕ 16

- | | |
|---|-----------------------|
| Batang Tulangan | : 48 Batang Tulangan |
| Bengkokan | : 48 Bengkokan |
| Kaitan | : 48 Kaitan |
| • Ø22 | |
| Batang Tulangan | : 88 Batang Tulangan |
| Bengkokan | : 88 Bengkokan |
| Kaitan | : 88 Kaitan |
| • Ø25 | |
| Batang Tulangan | : 288 Batang Tulangan |
| Bengkokan | : 288 Bengkokan |
| Kaitan | : 288 Kaitan |
| • Ø32 | |
| Batang Tulangan | : 240 Batang Tulangan |
| Bengkokan | : 240 Bengkokan |
| Kaitan | : 240 Kaitan |
| Total Batang Tulangan : 1445 Batang Tulangan | |

3. Tipe Mobile Crane: Spesifikasi Mobile Crane Tadano TM-ZT505 Series
 4. Kapasitas Crane
: 5050 kg x 2.5 m
 5. Kapasitas Angkat Crane: 12625 kg
 6. Faktor kondisi kerja dan manajemen atau tata laksana. Diasumsikan kondisi operasi alat dan pemeliharaan mesin dalam kondisi baik sekali
= 0.83
 7. Faktor keterampilan operator. Diasumsikan kemampuan operator dikategorikan terampil
= 0.75
 8. Faktor cuaca. Diasumsikan kondisi cuaca terang, panas, dan berdebu
= 0.8
- Efisiensi**
= 0.83 x 0.75 x 0.8
= 0.5

9. Ketinggian Letak Kolom = 3.5 m

10. Durasi

- **Kapasitas Produksi (Qt)**

Berikut kapasitas produksi untuk pekerja pembesian untuk per buruhnya menggunakan mesin:

$$\text{Pemotongan} = \frac{2 \text{ jam}}{100 \text{ batang tulangan}}$$

$$\text{Bengkokan } (\emptyset 13) = \frac{1.15 \text{ jam}}{100 \text{ bengkokan}}$$

$$\text{Bengkokan } (\emptyset 16) = \frac{1.5 \text{ jam}}{100 \text{ Bengkokan}}$$

$$\text{Bengkokan } (\emptyset 22) = \frac{1.5 \text{ jam}}{100 \text{ Bengkokan}}$$

$$\text{Bengkokan } (\emptyset 25) = \frac{1.85 \text{ jam}}{100 \text{ Bengkokan}}$$

$$\text{Bengkokan } (\emptyset 32) = \frac{2.25 \text{ jam}}{100 \text{ Bengkokan}}$$

$$\text{Kaitan } (\emptyset 13) = \frac{1.85 \text{ jam}}{100 \text{ Kaitan}}$$

$$\text{Kaitan } (\emptyset 16) = \frac{2.3 \text{ jam}}{100 \text{ Kaitan}}$$

$$\text{Kaitan } (\emptyset 22) = \frac{2.3 \text{ jam}}{100 \text{ Kaitan}}$$

$$\text{Kaitan } (\emptyset 25) = \frac{3 \text{ jam}}{100 \text{ Kaitan}}$$

$$\text{Kaitan } (\emptyset 32) = \frac{3.75 \text{ jam}}{100 \text{ Kaitan}}$$

$$\text{Pemasangan } (\emptyset 13) = \frac{5.92 \text{ jam}}{100 \text{ batang tulangan}}$$

$$\text{Pemasangan } (\emptyset 16) = \frac{7.08 \text{ jam}}{100 \text{ batang tulangan}}$$

$$\text{Pemasangan } (\emptyset 22) = \frac{7.08 \text{ jam}}{100 \text{ batang tulangan}}$$

$$\text{Pemasangan } (\emptyset 25) = \frac{8.41 \text{ jam}}{100 \text{ batang tulangan}}$$

$$\text{Pemasangan } (\emptyset 32) = \frac{9.92 \text{ jam}}{100 \text{ batang tulangan}}$$

Pengangkatan (Crane)

$$= 12625 \text{ kg/angkat}$$

- **Kebutuhan Tenaga Kerja dan Alat**

- Tenaga Kerja Fabrikasi

Jam kerja = 8 jam / hari
 Jam Aktif Produksi = 7 jam / hari
 Jumlah grup = 1

Yang terdiri dari :

(koefisien berdasarkan HSPK kota Banten tahun 2018)

Mandor = 0.0004 OH per kg
 Kepala Tukang = 0.0007 OH per kg
 Tukang = 0.007 OH per kg
 Pembantu Tukang = 0.007 OH per kg

Jumlah Pekerja Maksimal :

Mandor :

$$\frac{\text{Koefisien Mandor}}{\text{Koefisien Mandor}} = \frac{0.0004}{0.0004} = 1 \text{ Mandor}$$

Kepala Tukang :

$$\frac{\text{Koefisien Kepala Tukang}}{\text{Koefisien Mandor}} = \frac{0.0007}{0.0004} = 2 \text{ Kepala Tukang}$$

Tukang :

$$\frac{\text{Koefisien Tukang}}{\text{Koefisien Mandor}} = \frac{0.007}{0.0004} = 18 \text{ Tukang}$$

Pembantu Tukang :

$$\frac{\text{Koefisien Pembantu Tukang}}{\text{Koefisien Mandor}} = \frac{0.007}{0.0004} = 18 \text{ Pembantu Tukang}$$

Maksimal pekerja dalam pekerjaan pembesian untuk 1 grup adalah terdiri dari 1 mandor, 2 kepala tukang, 18 tukang, 18 pembantu tukang. Maka direncanakan menggunakan 1 Mandor, 1 Kepala Tukang, 10 Tukang, dan 10 Pembantu Tukang. Jam kerja dalam satu hari adalah 7 jam. Maka total jam kerja dalam satu hari dengan jumlah pekerja sebagai berikut:

Mandor	= 1 orang x 7 jam = 7 jam
Kepala Tukang	= 1 orang x 7 jam = 7 jam
Tukang	= 10 orang x 7 jam = 70 jam
Pembantu Tukang	= 10 orang x 7 jam = 70 jam

Total durasi pekerja sehari
 = 7 + 14 + 70 + 70
 = 161 jam

- Tenaga Kerja Pemasangan

Jam kerja	= 8 jam / hari
Jam Aktif Produksi	= 7 jam / hari
Jumlah grup	= 1

Yang terdiri dari :

(koefisien berdasarkan HSPK kota Banten tahun 2018)

Mandor	= 0.0004 OH per kg
Kepala Tukang	= 0.0007 OH per kg
Tukang	= 0.007 OH per kg
Pembantu Tukang	= 0.007 OH per kg

Jumlah Pekerja Maksimal :

Mandor :

$$\frac{\text{Koefisien Mandor}}{\text{Koefisien Mandor}} = \frac{0.0004}{0.0004} = 1 \text{ Mandor}$$

Kepala Tukang :

$$\frac{\text{Koefisien Kepala Tukang}}{\text{Koefisien Mandor}} = \frac{0.0007}{0.0004} = 2 \text{ Kepala Tukang}$$

Tukang :

$$\frac{\text{Koefisien Tukang}}{\text{Koefisien Mandor}} = \frac{0.007}{0.0004} = 18 \text{ Tukang}$$

Pembantu Tukang :

$$\frac{\text{Koefisien Pembantu Tukang}}{\text{Koefisien Mandor}} = \frac{0.007}{0.0004} = 18 \text{ Pembantu Tukang}$$

Maksimal pekerja dalam pekerjaan pembesian untuk 1 grup adalah terdiri dari 1 mandor, 2 kepala tukang, 18 tukang, 18 pembantu tukang. Maka direncanakan menggunakan 1 Mandor, 1 Kepala Tukang, 10 Tukang, dan 10 Pembantu Tukang. Jam kerja dalam satu hari adalah 7 jam. Maka total jam kerja dalam satu hari dengan jumlah pekerja sebagai berikut:

$$\begin{aligned} \text{Mandor} &= 1 \text{ orang} \times 7 \text{ jam} \\ &= 7 \text{ jam} \\ \text{Kepala Tukang} &= 1 \text{ orang} \times 7 \text{ jam} \\ &= 7 \text{ jam} \\ \text{Tukang} &= 10 \text{ orang} \times 7 \text{ jam} \\ &= 70 \text{ jam} \\ \text{Pembantu Tukang} &= 10 \text{ orang} \times 7 \text{ jam} \\ &= 70 \text{ jam} \end{aligned}$$

Total durasi pekerja sehari

$$\begin{aligned} &= 7 + 14 + 70 + 70 \\ &= 161 \text{ jam} \end{aligned}$$

- Kebutuhan Alat

$$\begin{aligned} \text{Jam kerja} &= 8 \text{ jam / hari} \\ \text{Jam Aktif Produksi} &= 7 \text{ jam / hari} \\ \text{Jumlah alat} &= 2 \end{aligned}$$

Maka total jam kerja dalam satu hari dengan jumlah alat sebagai berikut:

Mobile Crane
 = 2 alat x 7 jam = 14 jam

Total durasi alat sehari
 = 14 jam

- **Perhitungan Produktifitas**
- Produktifitas Fabrikasi
 - Pemotongan
 - = $\frac{161 \text{ jam}}{2 \text{ jam}} \times 100$ batang tulangan x 0.8
 - = 6440 batang tulangan / hari
 - Bengkokan (Ø13)
 - = $\frac{161 \text{ jam}}{1.15 \text{ jam}} \times 100$ bengkokan x 0.8
 - = 11200 bengkokan / hari
 - Bengkokan (Ø16)
 - = $\frac{161 \text{ jam}}{1.5 \text{ jam}} \times 100$ bengkokan x 0.8
 - = 8586.68 bengkokan / hari
 - Bengkokan (Ø22)
 - = $\frac{161 \text{ jam}}{1.5 \text{ jam}} \times 100$ bengkokan x 0.8
 - = 8586.68 bengkokan / hari
 - Bengkokan (Ø25)
 - = $\frac{161 \text{ jam}}{1.85 \text{ jam}} \times 100$ bengkokan x 0.8
 - = 6962.17 bengkokan / hari
 - Bengkokan (Ø32)
 - = $\frac{161 \text{ jam}}{2.25 \text{ jam}} \times 100$ bengkokan x 0.8
 - = 5724.45 bengkokan / hari
 - Kaitan (Ø13)
 - = $\frac{161 \text{ jam}}{1.85 \text{ jam}} \times 100$ kaitan x 0.8
 - = 6962.17 kaitan / hari
 - Kaitan (Ø16)

$$= \frac{161 \text{ jam}}{2.3 \text{ jam}} \times 100 \text{ kaitan} \times 0.8$$

$$= 5600 \text{ kaitan / hari}$$

Kaitan (Ø22)

$$= \frac{161 \text{ jam}}{2.3 \text{ jam}} \times 100 \text{ kaitan} \times 0.8$$

$$= 5600 \text{ kaitan / hari}$$

Kaitan (Ø25)

$$= \frac{161 \text{ jam}}{3 \text{ jam}} \times 100 \text{ kaitan} \times 0.8$$

$$= 4293.34 \text{ kaitan / hari}$$

Kaitan (Ø32)

$$= \frac{161 \text{ jam}}{3.75 \text{ jam}} \times 100 \text{ kaitan} \times 0.8$$

$$= 3434.67 \text{ kaitan / hari}$$

- Produktifitas Pemasangan

Pemasangan (Ø13)

$$= \frac{161 \text{ jam}}{5.92 \text{ jam}} \times 100 \text{ batang tulangan} \times 0.8$$

$$= 2175.68 \text{ batang tulangan / hari}$$

Pemasangan (Ø16)

$$= \frac{161 \text{ jam}}{7.08 \text{ jam}} \times 100 \text{ batang tulangan} \times 0.8$$

$$= 1819.22 \text{ batang tulangan / hari}$$

Pemasangan (Ø22)

$$= \frac{161 \text{ jam}}{7.08 \text{ jam}} \times 100 \text{ batang tulangan} \times 0.8$$

$$= 1819.22 \text{ batang tulangan / hari}$$

Pemasangan (Ø25)

$$= \frac{161 \text{ jam}}{8.41 \text{ jam}} \times 100 \text{ batang tulangan} \times 0.8$$

$$= 1531.52 \text{ batang tulangan / hari}$$

Pemasangan (Ø32)

$$= \frac{161 \text{ jam}}{9.92 \text{ jam}} \times 100 \text{ batang tulangan} \times 0.8$$

$$= 1298.89 \text{ batang tulangan / hari}$$

Pengangkatan

Berdasarkan asumsi di lapangan, waktu yang dibutuhkan mobile crane untuk mengangkat tulangan sesuai kapasitas maksimal ke lantai dua yang memiliki ketinggian 3.5 meter ditambah perpindahan posisi sesuai zona pemasangan membutuhkan waktu 15 menit.

Sedangkan untuk waktu yang dibutuhkan untuk pemuatan dari zona fabrikasi ke mobile crane dan penurunan muatan dari mobile crane ke zona pemasangan di lantai 2 membutuhkan waktu 25 menit.

Produktifitas

$$= \frac{14 \text{ jam}}{0.67 \text{ jam}} \times 12625 \text{ kg} \times 0.5$$

$$= 131902.99 \text{ kg / hari}$$

- **Perhitungan Durasi**

- Durasi Fabrikasi

Pemotongan

$$= \frac{1445 \text{ batang tulangan}}{6440 \text{ batang tulangan/hari}}$$

$$= 0.23 \text{ hari}$$

Bengkokan (Ø13)

$$= \frac{7736 \text{ bengkokan}}{11200 \text{ bengkokan/hari}}$$

$$= 0.69 \text{ hari}$$

Bengkokan (Ø16)

$$= \frac{48 \text{ bengkokan}}{8586.68 \text{ bengkokan/hari}}$$

$$= 0.006 \text{ hari}$$

Bengkokan (Ø22)

$$= \frac{88 \text{ bengkokan}}{8586.68 \text{ bengkokan/hari}}$$

$$= 0.01 \text{ hari}$$

Bengkokan (Ø25)

$$= \frac{288 \text{ bengkokan}}{6962.17 \text{ bengkokan/hari}}$$

$$= 0.005 \text{ hari}$$

$$\begin{aligned} & \text{Bengkokan } (\emptyset 32) \\ &= \frac{240 \text{ bengkokan}}{5724.45 \text{ bengkokan/hari}} \\ &= 0.005 \text{ hari} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} & \text{Kaitan } (\emptyset 13) \\ &= \frac{9448 \text{ kaitan}}{6962.17 \text{ kaitan/hari}} \\ &= 1.36 \text{ hari} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} & \text{Kaitan } (\emptyset 16) \\ &= \frac{48 \text{ kaitan}}{5600 \text{ kaitan/hari}} \\ &= 0.009 \text{ hari} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} & \text{Kaitan } (\emptyset 22) \\ &= \frac{88 \text{ kaitan}}{5600 \text{ kaitan/hari}} \\ &= 0.016 \text{ hari} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} & \text{Kaitan } (\emptyset 25) \\ &= \frac{288 \text{ kaitan}}{4293.34 \text{ kaitan/hari}} \\ &= 0.06 \text{ hari} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} & \text{Kaitan } (\emptyset 32) \\ &= \frac{240 \text{ kaitan}}{3434.67 \text{ kaitan/hari}} \\ &= 0.07 \text{ hari} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} & \text{Total} \\ &= 0.23 + 0.69 + 0.006 + 0.01 + 0.005 + 0.005 + 1.36 + \\ & 0.009 + 0.016 + 0.06 + 0.07 \\ &= 2.461 \text{ hari} \\ &\approx 3 \text{ hari} \end{aligned}$$

- Durasi Pemasangan
 - Pemasangan ($\emptyset 13$)

$$= \frac{781 \text{ batang tulangan}}{2715.68 \text{ batang tulangan/hari}}$$

$$= 0.29 \text{ hari}$$
 - Pemasangan ($\emptyset 16$)

$$= \frac{48 \text{ batang tulangan}}{1819.22 \text{ batang tulangan/hari}}$$

$$= 0.027 \text{ hari}$$

Pemasangan ($\emptyset 22$)

$$= \frac{88 \text{ batang tulangan}}{1819.22 \text{ batang tulangan/hari}}$$

$$= 0.049 \text{ hari}$$

Pemasangan ($\emptyset 25$)

$$= \frac{288 \text{ batang tulangan}}{1531.52 \text{ batang tulangan/hari}}$$

$$= 0.19 \text{ hari}$$

Pemasangan ($\emptyset 32$)

$$= \frac{240 \text{ batang tulangan}}{1289.89 \text{ batang tulangan/hari}}$$

$$= 0.19 \text{ hari}$$

Pengangkatan

$$= \frac{16474.27 \text{ kg}}{131902.99 \text{ kg / hari}}$$

$$= 0.13 \text{ hari}$$

Total

$$= 0.29 + 0.027 + 0.049 + 0.19 + 0.19 + 0.13$$

$$= 0.876 \text{ hari}$$

$$\approx 1 \text{ hari}$$

- **Produktifitas Pekerjaan**

Produktifitas Fabrikasi

$$= \frac{16474.27 \text{ kg}}{2.461 \text{ hari}}$$

$$= 6694.14 \text{ kg/hari}$$

Produktifitas Pemasangan

$$= \frac{16474.27 \text{ kg}}{0.876 \text{ hari}}$$

$$= 18806.25 \text{ kg/hari}$$

- **Perbandingan Durasi**

$$\frac{\text{Durasi Fabrikasi}}{\text{Durasi Pemasangan}} = \frac{2.461 \text{ hari}}{0.876 \text{ hari}} = 2.8 : 1$$

11. Perhitungan Biaya

- **Biaya Fabrikasi**

Analisa Harga Satuan Pekerjaan Fabrikasi Pembesian

Upah = durasi x harga satuan x jumlah pekerja

Mandor

$$= 3 \times \text{Rp. } 120.000,00 \times 1$$

$$= \text{Rp. } 360.000,00$$

Kepala Tukang

$$= 3 \times \text{Rp. } 110.000,00 \times 1$$

$$= \text{Rp. } 330.000,00$$

Tukang

$$= 3 \times \text{Rp. } 105.000,00 \times 10$$

$$= \text{Rp. } 3.150.000,00$$

Pembantu Tukang

$$= 3 \times \text{Rp. } 99.000,00 \times 10$$

$$= \text{Rp. } 2.970.000,00$$

Total upah fabrikasi

$$= \text{Rp. } 360.000,00 + \text{Rp. } 330.000,00 + \text{Rp. } 3.150.000,00$$

$$+ \text{Rp. } 2.970.000,00$$

$$= \text{Rp. } 6.810.000,00$$

Harga bahan = volume x harga satuan

Besi Beton Ulir Ø13

$$= 895 \text{ Lonjor} \times \text{Rp. } 87.000,00$$

$$= \text{Rp. } 77.865.000,00$$

Besi Beton Ulir Ø16

$$= 22 \text{ Lonjor} \times \text{Rp. } 155.750,00$$

$$= \text{Rp. } 3.426.500,00$$

Besi Beton Ulir Ø22

$$= 36 \text{ Lonjor} \times \text{Rp. } 292.500,00$$

$$= \text{Rp. } 10.530.000,00$$

Besi Beton Ulir Ø25

= 130 Lonjor x Rp. 377.500,00

= Rp. 49.075.000,00

Besi Beton Ulir Ø32

= 109 Lonjor x Rp. 425.500,00

= Rp. 46.379.500,00

Kawat Ikat

= 0.015 kg x 16474.27 kg x Rp. 23.000,00

= Rp. 5.683.624,00

Total Harga Bahan

= Rp. 77.865.000,00 + Rp. 3.426.500,00 +

Rp. 10.530.000,00 + Rp. 49.075.000,00 +

Rp. 46.379.500,00 + Rp. 5.683.624,00

= Rp. 192.959.624,00

Harga Alat = durasi x harga sewa x jumlah alat

Bar bender

= 3 hari x Rp. 1.250.000,00/ bulan x 4

= 3 hari x Rp. 50.000,00/hari x 4

= Rp. 600.000,00

Bar Cutter

= 3 hari x Rp. 1.250.000,00/ bulan x 4

= 3 hari x Rp. 50.000,00/hari x 4

= Rp. 600.000,00

Total Harga Alat

= Rp. 600.000,00 + Rp. 600.000,00

= Rp. 1.200.000,00

Total Harga Fabrikasi Pembesian

= Rp. 6.810.000,00 + Rp. 192.959.624,00 +

Rp. 1.200.000,00

= Rp. 200.969.624,00

- **Biaya Pemasangan**
Analisa Harga Satuan Pekerjaan Fabrikasi Pembesian

Upah = durasi x harga satuan x jumlah pekerja

Mandor

$$= 1 \times \text{Rp. } 120.000,00 \times 1$$

$$= \text{Rp. } 120.000,00$$

Kepala Tukang

$$= 1 \times \text{Rp. } 110.000,00 \times 1$$

$$= \text{Rp. } 110.000,00$$

Tukang

$$= 1 \times \text{Rp. } 105.000,00 \times 10$$

$$= \text{Rp. } 1.050.000,00$$

Pembantu Tukang

$$= 1 \times \text{Rp. } 99.000,00 \times 10$$

$$= \text{Rp. } 990.000,00$$

Total Upah Pemasangan Pembesian

$$= \text{Rp. } 120.000,00 + \text{Rp. } 110.000,00 + \text{Rp. } 1.050.000,00$$

$$+ \text{Rp. } 990.000,00$$

$$= \text{Rp. } 2.270.000,00$$

Harga Alat = durasi x harga sewa x jumlah alat

Mobile Crane

$$= 1 \text{ hari} \times \text{Rp. } 1.250.000,00/\text{hari} \times 2$$

$$= \text{Rp. } 2.500.000,00$$

Total Harga Pemasangan Pembesian

$$= \text{Rp. } 2.270.000,00 + \text{Rp. } 2.500.000,00$$

$$= \text{Rp. } 7.270.000,00$$

b) Bekisting

Berikut analisa pekerjaan bekisting kolom berdasarkan buku Ir. Soedradjat:

Tabel 4. 112 Data Produktifitas Bekisting tiap 10 m²

Jenis cetakan kayu	Jam kerja tiap luas cetakan 10 m ²			
	Menyetel	Memasang	Membuka dan membersihkan	Reparasi
1. Pondasi/pangkal jembatan	3 - 7	2 - 4	2 - 4	2 sam pai 5 jam untuk segala jenis peker jaan.
2. Dinding	5 - 9	3 - 5	2 - 5	
3. Lantai	3 - 8	2 - 4	2 - 4	
4. Atap	3 - 9	2 - 5	2 - 4	
5. Tiang	4 - 8	2 - 4	2 - 4	
6. Kepala-kepala tiang	5 - 11	3 - 7	2 - 5	
7. Balok-balok	6 - 10	3 - 4	2 - 5	
8. Tangga-tangga	6 - 12	4 - 8	3 - 5	
9. Sudut-sudut tiang dan balok * berukir	5 - 11	3 - 9	3 - 5	
10. Ambang jendela dan lintel *	5 - 10	3 - 6	3 - 5	

(Sumber : Analisa (cara modern) Anggaran Biaya Pelaksanaan oleh Ir. A Soedrajat S tabel 5-2 halaman 86)

“Membasahi atau mengoles permukaan dengan minyak memakan waktu dari beberapa menit sampai satu jam untuk permukaan seluas 10 m².” - (Sumber : Analisa (cara modern) Anggaran Biaya Pelaksanaan oleh Ir. A Soedrajat S halaman 86)

Tabel 4. 113 Faktor Sumber Daya Manusia

Kualifikasi	Identitas	Nilai
Terampil	a. Pendidikan STM/Sederajat	0.8
	b. Sertifikasi SIMP/SIPP (III) dan atau	
	c. Pengalaman Kerja > 6000 jam	
Cukup	a. Pendidikan STM/Sederajat	0.7
	b. Sertifikasi SIMP/SIPP (II) dan atau	
	c. Pengalaman Kerja 4000 - 6000 jam	
Sedang	a. Pendidikan STM/Sederajat	0.65
	b. Sertifikasi SIMP/SIPP (I) dan atau	
	c. Pengalaman Kerja 2000 - 4000 jam	
Kurang	a. Pendidikan STM/Sederajat	0.5

Sumber : Buku Referensi untuk kontraktor bangunan gedung dan sipil, 2003, PP halaman 541

1. Volume
 - Volume Bekisting Kolom Lantai 2 = 287 m^2
 - Volume Bekisting balok yang dapat digunakan dari kolom lantai 1:
 $= 65\% \times 325.50 \text{ m}^2$
 $= 211.58 \text{ m}^2$
 - Volume Reparasi
 $= 211.58 \text{ m}^2$
 - Kebutuhan Kayu Tambahan Untuk Reparasi
 $= 0.30 \text{ m}^2/10 \text{ m}^2 \times 211.58 \text{ m}^2$
 $= 6.35 \text{ m}^2$
 - Volume Penyetelan
 $= 287 \text{ m}^2 - 211.58 \text{ m}^2 + 6.35 \text{ m}^2$
 $= 81.77 \text{ m}^2$
 2. Kapasitas Crane : $5050 \text{ kg} \times 2.5 \text{ m}$
 3. Kapasitas Angkat Crane : 12625 kg
 4. Faktor kondisi kerja dan manajemen atau tata laksana. Diasumsikan kondisi operasi alat dan pemeliharaan mesin dalam kondisi baik sekali
 $= 0.83$
 5. Faktor keterampilan operator. Diasumsikan kemampuan operator dikategorikan terampil
 $= 0.75$
 6. Faktor cuaca. Diasumsikan kondisi cuaca terang, panas, dan berdebu = 0.8
- Efisiensi**
 $= 0.83 \times 0.75 \times 0.8$
 $= 0.5$
7. Ketinggian Letak kolom = 3.5 m
 8. Durasi
 - **Kapasitas Produksi (Qt)**

$$\begin{aligned} \text{Menyetel bekisting} &= \frac{6 \text{ jam}}{10 \text{ m}^2} \\ \text{Memasang bekisting} &= \frac{3 \text{ jam}}{10 \text{ m}^2} \\ \text{Membuka bekisting} &= \frac{3 \text{ jam}}{10 \text{ m}^2} \\ \text{Mengoles bekisting} &= \frac{0.5 \text{ jam}}{10 \text{ m}^2} \\ \text{Reparasi} &= \frac{3.5 \text{ jam}}{10 \text{ m}^2} \end{aligned}$$

- **Kebutuhan Tenaga Kerja**
- **Tenaga Kerja Fabrikasi**

$$\begin{aligned} \text{Jam kerja} &= 8 \text{ jam / hari} \\ \text{Jam Aktif Produksi} &= 7 \text{ Jam / hari} \\ \text{Jumlah grup} &= 1 \end{aligned}$$

Yang terdiri dari :

(koefisien berdasarkan HSPK kota Banten tahun 2018)

$$\begin{aligned} \text{Mandor} &= 0.033 \text{ OH per m}^2 \\ \text{Kepala Tukang} &= 0.033 \text{ OH per m}^2 \\ \text{Tukang} &= 0.33 \text{ OH per m}^2 \\ \text{Pembantu Tukang} &= 0.66 \text{ OH per m}^2 \end{aligned}$$

Jumlah Pekerja Maksimal:

Mandor :

$$\begin{aligned} \frac{\text{Koefisien Mandor}}{\text{Koefisien Mandor}} &= \frac{0.033}{0.033} \\ &= 1 \text{ Mandor} \end{aligned}$$

Kepala Tukang :

$$\begin{aligned} \frac{\text{Koefisien Kepala Tukang}}{\text{Koefisien Mandor}} &= \frac{0.033}{0.033} \\ &= 1 \text{ Kepala} \\ &\quad \text{Tukang} \end{aligned}$$

Tukang :

$$\begin{aligned} \frac{\text{Koefisien Tukang}}{\text{Koefisien Mandor}} &= \frac{0.33}{0.033} \\ &= 10 \text{ Tukang} \end{aligned}$$

Pembantu Tukang :

$$\frac{\text{Koefisien Pembantu Tukang}}{\text{Koefisien Mandor}} = \frac{0.66}{0.033} = 20 \text{ Pembantu Tukang}$$

Maksimal pekerja dalam pekerjaan bekisting untuk 1 grup adalah terdiri dari 1 mandor, 1 kepala tukang, 10 tukang, 20 pembantu tukang. Maka direncanakan menggunakan 1 mandor, 1 kepala tukang, 6 tukang, dan 10 pembantu tukang. Jam kerja dalam satu hari adalah 7 jam. Maka total jam kerja dalam satu hari dengan jumlah pekerja sebagai berikut:

Mandor	= 1 orang x 7 jam
	= 7 jam
Kepala tukang	= 1 orang x 7 jam
	= 7 jam
Tukang	= 6 orang x 7 jam
	= 42 jam
Pembantu Tukang	= 10 orang x 7 jam
	= 70 jam

$$\begin{aligned} \text{Total durasi pekerja sehari} &= 7 + 7 + 42 + 70 \\ &= 126 \text{ jam} \end{aligned}$$

- **Tenaga Kerja Pemasangan**

Jam kerja = 8 jam / hari

Jam Aktif Produksi = 7 Jam / hari

Jumlah grup = 1

Yang terdiri dari :

(koefisien berdasarkan HSPK kota Banten tahun 2018)

Mandor = 0.033 OH per m²

Kepala Tukang = 0.033 OH per m²

Tukang = 0.33 OH per m²

Pembantu Tukang = 0.66 OH per m²

Jumlah Pekerja Maksimal:

Mandor :

$$\frac{\text{Koefisien Mandor}}{\text{Koefisien Mandor}} = \frac{0.033}{0.033} = 1 \text{ Mandor}$$

Kepala Tukang :

$$\frac{\text{Koefisien Kepala Tukang}}{\text{Koefisien Mandor}} = \frac{0.033}{0.033} = 1 \text{ Kepala Tukang}$$

Tukang :

$$\frac{\text{Koefisien Tukang}}{\text{Koefisien Mandor}} = \frac{0.33}{0.033} = 10 \text{ Tukang}$$

Pembantu Tukang :

$$\frac{\text{Koefisien Pembantu Tukang}}{\text{Koefisien Mandor}} = \frac{0.66}{0.033} = 20 \text{ Pembantu Tukang}$$

Maksimal pekerja dalam pekerjaan bekisting untuk 1 grup adalah terdiri dari 1 mandor, 1 kepala tukang, 10 tukang, 20 pembantu tukang. Maka direncanakan menggunakan 1 mandor, 1 kepala tukang, 6 tukang, dan 10 pembantu tukang. Jam kerja dalam satu hari adalah 7 jam. Maka total jam kerja dalam satu hari dengan jumlah pekerja sebagai berikut:

$$\begin{aligned} \text{Mandor} &= 1 \text{ orang} \times 7 \text{ jam} \\ &= 7 \text{ jam} \\ \text{Kepala tukang} &= 1 \text{ orang} \times 7 \text{ jam} \\ &= 7 \text{ jam} \\ \text{Tukang} &= 6 \text{ orang} \times 7 \text{ jam} \\ &= 42 \text{ jam} \\ \text{Pembantu Tukang} &= 10 \text{ orang} \times 7 \text{ jam} \\ &= 70 \text{ jam} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Total durasi pekerja sehari} &= 7 + 7 + 42 + 70 \\ &= 126 \text{ jam} \end{aligned}$$

- **Tenaga Kerja Pembongkaran**

Jam kerja = 8 jam / hari

Jam Aktif Produksi = 7 Jam / hari

Jumlah grup = 1

Yang terdiri dari :

(koefisien berdasarkan HSPK kota Banten tahun 2018)

Mandor = 0.033 OH per m²

Kepala Tukang = 0.033 OH per m²

Tukang = 0.33 OH per m²

Pembantu Tukang = 0.66 OH per m²

Jumlah Pekerja Maksimal:

Mandor :

$$\frac{\text{Koefisien Mandor}}{\text{Koefisien Mandor}} = \frac{0.033}{0.033} = 1 \text{ Mandor}$$

Kepala Tukang :

$$\frac{\text{Koefisien Kepala Tukang}}{\text{Koefisien Mandor}} = \frac{0.033}{0.033} = 1 \text{ Kepala Tukang}$$

Tukang :

$$\frac{\text{Koefisien Tukang}}{\text{Koefisien Mandor}} = \frac{0.33}{0.033} = 10 \text{ Tukang}$$

Pembantu Tukang :

$$\frac{\text{Koefisien Pembantu Tukang}}{\text{Koefisien Mandor}} = \frac{0.66}{0.033} = 20 \text{ Pembantu Tukang}$$

Maksimal pekerja dalam pekerjaan bekisting untuk 1 grup adalah terdiri dari 1 mandor, 1 kepala tukang, 10 tukang, 20 pembantu tukang. Maka direncanakan menggunakan 1 mandor, 1 kepala tukang, 6 tukang, dan

10 pembantu tukang. Jam kerja dalam satu hari adalah 7 jam. Maka total jam kerja dalam satu hari dengan jumlah pekerja sebagai berikut:

Mandor	= 1 orang x 7 jam
	= 7 jam
Kepala tukang	= 1 orang x 7 jam
	= 7 jam
Tukang	= 6 orang x 7 jam
	= 42 jam
Pembantu Tukang	= 10 orang x 7 jam
	= 70 jam

$$\begin{aligned} \text{Total durasi pekerja sehari} &= 7 + 7 + 42 + 70 \\ &= 126 \text{ jam} \end{aligned}$$

- **Kebutuhan Alat**

Jam kerja	= 8 jam / hari
Jam Aktif Produksi	= 7 jam / hari
Jumlah alat	= 2

Maka total jam kerja dalam satu hari dengan jumlah alat sebagai berikut:

$$\begin{aligned} \text{Mobile Crane} \\ &= 2 \text{ alat} \times 7 \text{ jam} \\ &= 14 \text{ jam} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Total durasi alat sehari} \\ &= 14 \text{ jam} \end{aligned}$$

• **Perhitungan Produktifitas**

- Produktifitas Fabrikasi

$$\begin{aligned} \text{Menyetel bekisting} &= \frac{126 \text{ jam}}{6 \text{ jam}} \times 10 \text{ m}^2 \times 0.8 \\ &= 168 \text{ m}^2/\text{hari} \end{aligned}$$

$$\text{Mengoles bekisting} = \frac{126 \text{ jam}}{0.5 \text{ jam}} \times 10 \text{ m}^2 \times 0.8$$

$$\begin{aligned}
 &= 2016 \text{ m}^2/\text{hari} \\
 \text{Reparasi} &= \frac{126 \text{ jam}}{3.5 \text{ jam}} \times 10 \text{ m}^2 \times 0.8 \\
 &= 288 \text{ m}^2/\text{hari}
 \end{aligned}$$

- Produktifitas Pemasangan

$$\begin{aligned}
 \text{Memasang bekisting} &= \frac{126 \text{ jam}}{3 \text{ jam}} \times 10 \text{ m}^2 \times 0.8 \\
 &= 336 \text{ m}^2/\text{hari}
 \end{aligned}$$

Pengangkatan

Berdasarkan asumsi di lapangan, waktu yang dibutuhkan mobile crane untuk mengangkat bekisting seluas 100 m^2 beserta bahan material lainnya ke lantai dua yang memiliki ketinggian 3.5 meter ditambah perpindahan posisi sesuai zona pemasangan membutuhkan waktu 15 menit.

Sedangkan untuk waktu yang dibutuhkan untuk pemuatan dari zona fabrikasi ke mobile crane dan penurunan muatan dari mobile crane ke zona pemasangan di lantai 2 membutuhkan waktu 25 menit.

Produktifitas

$$\begin{aligned}
 &= \frac{14 \text{ jam}}{0.67 \text{ jam}} \times 100 \text{ m}^2 \times 0.8 \\
 &= 1671.65 \text{ m}^2 / \text{hari}
 \end{aligned}$$

- Produktifitas Pembongkaran

$$\begin{aligned}
 \text{Membuka bekisting} &= \frac{126 \text{ jam}}{3 \text{ jam}} \times 10 \text{ m}^2 \times 0.8 \\
 &= 336 \text{ m}^2/\text{hari}
 \end{aligned}$$

• **Perhitungan Durasi**

- Durasi Fabrikasi

Menyetel Bekisting

$$\begin{aligned}
 &= \frac{81.77 \text{ m}^2}{168 \text{ m}^2/\text{hari}} \\
 &= 0.49 \text{ hari}
 \end{aligned}$$

Reparasi

$$= \frac{211.58 \text{ m}^2}{288 \text{ m}^2/\text{hari}}$$

$$= 0.74 \text{ hari}$$

Mengoles Bekisting

$$= \frac{287 \text{ m}^2}{2016 \text{ m}^2/\text{hari}}$$

$$= 0.15 \text{ hari}$$

Total

$$= 0.49 \text{ hari} + 0.74 \text{ hari} + 0.15 \text{ hari}$$

$$= 1.38 \text{ hari}$$

$$\approx 2 \text{ hari}$$

- Durasi Pemasangan
Memasang Bekisting

$$= \frac{287 \text{ m}^2}{336 \text{ m}^2/\text{hari}}$$

$$= 0.85 \text{ hari}$$

Pengangkatan

$$= \frac{287 \text{ m}^2}{1671.65 \text{ m}^2 / \text{hari}}$$

$$= 0.15 \text{ hari}$$

Total

$$= 0.85 \text{ hari} + 0.15 \text{ hari}$$

$$\approx 1 \text{ hari}$$

- Durasi Pembongkaran
Membuka Bekisting

$$= \frac{287 \text{ m}^2}{336 \text{ m}^2/\text{hari}}$$

$$= 0.85 \text{ hari}$$

Total

$$= 0.85 \text{ hari}$$

$$\approx 1 \text{ hari}$$

- **Perbandingan Durasi**
 = Durasi Fabrikasi : Durasi Pemasangan : Durasi
 Pembongkaran
 = 1.38 : 1 : 0.85
 = 1.7 : 1.2 : 1

- **Produktifitas Pekerjaan**
 Produktifitas Fabrikasi = $\frac{287 \text{ m}^2}{1.38 \text{ hari}}$
 = 207.98 m²/hari

 Produktifitas Pemasangan = $\frac{287 \text{ m}^2}{1 \text{ hari}}$
 = 287 m²/hari

 Produktifitas Pembongkaran = $\frac{287 \text{ m}^2}{0.85 \text{ hari}}$
 = 336 m²/hari

9. Perhitungan Biaya

- Biaya Fabrikasi

Analisa Harga Satuan Pekerjaan Fabrikasi Bekisting

Upah = durasi x harga satuan x jumlah pekerja

Mandor

$$= 2 \times \text{Rp. } 120.000,00 \times 1$$

$$= \text{Rp. } 240.000,00$$

Kepala Tukang

$$= 2 \times \text{Rp. } 110.000,00 \times 1$$

$$= \text{Rp. } 220.000,00$$

Tukang

$$= 2 \times \text{Rp. } 105.000,00 \times 6$$

$$= \text{Rp. } 1.260.000,00$$

Pembantu Tukang

$$= 2 \times \text{Rp. } 99.000,00 \times 10$$

$$= \text{Rp. } 1.980.000,00$$

Total upah fabrikasi

= Rp. 240.000,00 + Rp. 220.000,00 + Rp. 1.260.000,00
 + Rp. 1.980.000,00
 = Rp. 3.700.000,00

Harga bahan = volume x harga satuan

Paku Triplek/Eternit

= 33 kg x Rp. 22.000,00

= Rp. 719.576,00

Plywood Uk. 122 x 244 x 9 mm

= 29 lembar x Rp. 93.600,00

= Rp. 2.678.786,00

Kayu Kamper Balok 4/6, 5/7

= 1 m³ x Rp. 6.400.000,00

= Rp. 7.849.920,00

Kayu Meranti Bekisting

= 3 m³ x Rp. 3.200.000,00

= Rp. 10.466.560,00

Minyak Bekisting

= 16 liter x Rp. 28.300,00

= Rp. 462.819,00

Total Harga Bahan

= Rp. 719.576,00 + Rp. 2.678.786,00 +

Rp. 7.849.920,00 + Rp. 10.466.560,00 +

Rp. 462.819,00

= Rp. 22.177.660,00

Total Harga Fabrikasi Bekisting

= Rp. 3.700.000,00 + Rp. 22.177.660,00

= Rp. 25.877.660,00

- **Biaya Pemasangan**

Analisa Harga Satuan Pekerjaan Pemasangan Bekisting

Upah = durasi x harga satuan x jumlah pekerja

Mandor

$$= 1 \times \text{Rp. } 120.000,00 \times 1$$

$$= \text{Rp. } 120.000,00$$

Kepala Tukang

$$= 1 \times \text{Rp. } 110.000,00 \times 1$$

$$= \text{Rp. } 110.000,00$$

Tukang

$$= 1 \times \text{Rp. } 105.000,00 \times 6$$

$$= \text{Rp. } 630.000,00$$

Pembantu Tukang

$$= 1 \times \text{Rp. } 99.000,00 \times 10$$

$$= \text{Rp. } 990.000,00$$

Total upah Pemasangan

$$= \text{Rp. } 120.000,00 + \text{Rp. } 110.000,00 + \text{Rp. } 630.000,00 +$$

$$\text{Rp. } 990.000,00$$

$$= \text{Rp. } 1.850.000,00$$

Harga Alat = durasi x harga sewa x jumlah alat

Mobile Crane

$$= 1 \text{ hari} \times \text{Rp. } 1.250.000,00/\text{hari} \times 2$$

$$= \text{Rp. } 2.500.000,00$$

Total Harga Alat

$$= \text{Rp. } 2.500.000,00$$

Total Harga Pemasangan

$$= \text{Rp. } 1.850.000,00 + \text{Rp. } 2.500.000,00$$

$$= \text{Rp. } 4.350.000,00$$

- Biaya Pembongkaran

Analisa Harga Satuan Pekerjaan Pembongkaran

Bekisting

Upah = durasi x harga satuan x jumlah pekerja

Mandor

$$= 1 \times \text{Rp. } 120.000,00 \times 1$$

$$= \text{Rp. } 120.000,00$$

Kepala Tukang

$$= 1 \times \text{Rp. } 110.000,00 \times 1$$

$$= \text{Rp. } 110.000,00$$

Tukang

$$= 1 \times \text{Rp. } 105.000,00 \times 6$$

$$= \text{Rp. } 630.000,00$$

Pembantu Tukang

$$= 1 \times \text{Rp. } 99.000,00 \times 10$$

$$= \text{Rp. } 990.000,00$$

Total Harga Pembongkaran

$$= \text{Rp. } 120.000,00 + \text{Rp. } 110.000,00 + \text{Rp. } 630.000,00 +$$

$$\text{Rp. } 990.000,00$$

$$= \text{Rp. } 1.850.000,00$$

c) Pengecoran

Tabel 4. 114 Faktor Sumber Daya Manusia

Kualifikasi	Identitas	Nilai
Terampil	a. Pendidikan STM/Sederajat	0.8
	b. Sertifikasi SIMP/SIPP (III) dan atau	
	c. Pengalaman Kerja > 6000 jam	
Cukup	a. Pendidikan STM/Sederajat	0.7
	b. Sertifikasi SIMP/SIPP (II) dan atau	
	c. Pengalaman Kerja 4000 - 6000 jam	
Sedang	a. Pendidikan STM/Sederajat	0.65
	b. Sertifikasi SIMP/SIPP (I) dan atau	
	c. Pengalaman Kerja 2000 - 4000 jam	
Kurang	a. Pendidikan STM/Sederajat	0.5

Sumber : Buku Referensi untuk kontraktor bangunan gedung dan sipil, 2003, PP halaman 541

Berikut analisa pekerjaan pengecoran kolom berdasarkan buku Ir. Soedradjat:

1. Volume : 24.6 m^3
 2. Faktor kondisi kerja dan manajemen atau tata laksana. Diasumsikan kondisi operasi alat dan pemeliharaan mesin dalam kondisi baik sekali
= 0.83
 3. Faktor keterampilan operator. Diasumsikan kemampuan operator dikategorikan terampil
= 0.75
 4. Faktor cuaca. Diasumsikan kondisi cuaca terang, panas, dan berdebu
= 0.8
 5. Durasi
 - Kapasitas Produksi
kapasitas produksi concrete pump : $100 \text{ m}^3/\text{jam}$
 - Efisiensi = $0.83 \times 0.75 \times 0.8$
= 0.5
 - Kebutuhan truk mixer = $\frac{\text{Volume}}{\text{Kapasitas Truck Mixer}}$
= $\frac{24.6 \text{ m}^3}{8 \text{ m}^3}$
= 4 Truck Mixer
 - Perhitungan Persiapan
 - Pengaturan Posisi Concrete Pump (1 Menit)
= 34 kolom x 1 menit
= 34 menit
 - Pemasangan Pipa
= 30 menit
- Total = 34 menit + 30 menit
= 64 menit
- Perhitungan Waktu Operasional

$$\begin{aligned}
 &= \frac{\text{Volume}}{\text{Kapasitas Produksi Concrete Pump}} \\
 &= \frac{24.6 \text{ m}^3}{100 \frac{\text{m}^3}{\text{jam}} \times 0.5} \\
 &= 0.67 \text{ Jam} \\
 &= 40 \text{ menit} \\
 &= 10 \text{ ment} / \text{Truk Mixer}
 \end{aligned}$$

- Waktu Tambah
 - Pergantian Truk Mixer = 10 menit
 - Uji Slump = 5 menit
 - Pemasangan Pompa ke Truk Mixer = 5 menit
 - = (10 menit + 5 menit + 5 menit) x Jumlah Truk Mixer
 - = (12 menit) x 4 Truk Mixer
 - = 48 menit
- Waktu Pasca Pelaksanaan
 - Pembersihan Pompa = 10 Menit
 - Pembongkaran Pipa = 30 Menit

$$\begin{aligned}
 \text{Total} &= 10 \text{ menit} + 30 \text{ menit} \\
 &= 40 \text{ menit}
 \end{aligned}$$

- Total Waktu
 - = Waktu Persiapan + Waktu Operasional + Waktu Tambah + Waktu Pasca Pelaksanaan
 - = 64 menit + 40 menit + 48 menit + 40 menit
 - = 194 menit
 - = 3.24 Jam
 - = 0.46 hari (Waktu kerja = 7 jam / hari)
 - ≈ 1 hari
- Produktifitas
 - Produktifitas pengecoran

$$= \frac{24.6 \text{ m}^3 / 0.46 \text{ hari}}{1 \text{ grup}}$$

$$= 53.48 \text{ m}^3 / \text{hari}$$

6. Perhitungan Biaya

- Kebutuhan Pekerja Maksimal

Jumlah grup = 1

Yang terdiri dari :

(koefisien berdasarkan HSPK kota Banten tahun 2018)

Mandor = 0.083 OH per m³

Kepala Tukang = 0.028 OH per m³

Tukang = 0.275 OH per m³

Pembantu Tukang = 1.65 OH per m³

Jumlah Pekerja :

Mandor :

$$\frac{\text{Koefisien Mandor}}{\text{Koefisien Mandor}} = \frac{0.083}{0.083} = 1 \text{ Mandor}$$

Kepala Tukang :

$$\frac{\text{Koefisien Kepala Tukang}}{\text{Koefisien Mandor}} = \frac{0.028}{0.083} = 0.34 \text{ OH} \approx 1 \text{ Kepala}$$

Tukang

Tukang :

$$\frac{\text{Koefisien Tukang}}{\text{Koefisien Mandor}} = \frac{0.275}{0.083} = 3.32 \text{ OH} \approx 4 \text{ Tukang}$$

Pembantu Tukang :

$$\frac{\text{Koefisien Pembantu Tukang}}{\text{Koefisien Mandor}} = \frac{1.65}{0.083} = 19.8 \text{ OH} \approx 20 \text{ Pembantu}$$

Tukang

Maksimal pekerja dalam pekerjaan pengecoran untuk 1 grup adalah terdiri dari 1 mandor, 1 kepala tukang, 4 tukang, 20 pembantu tukang. Maka direncanakan menggunakan 1 mandor, 1 kepala tukang, 4 tukang, dan 10 pembantu tukang.

- Upah Pekerja

Upah = durasi x harga satuan x jumlah pekerja

Mandor

$$= 1 \times \text{Rp. } 120.000,00 \times 1$$

$$= \text{Rp. } 120.000,00$$

Kepala Tukang

$$= 1 \times \text{Rp. } 110.000,00 \times 1$$

$$= \text{Rp. } 110.000,00$$

Tukang

$$= 1 \times \text{Rp. } 105.000,00 \times 4$$

$$= \text{Rp. } 420.000,00$$

Pembantu Tukang

$$= 1 \times \text{Rp. } 99.000,00 \times 10$$

$$= \text{Rp. } 990.000,00$$

Total upah Pengecoran

$$= \text{Rp. } 120.000,00 + \text{Rp. } 110.000,00 + \text{Rp. } 420.000,00 +$$

$$\text{Rp. } 990.000,00$$

$$= \text{Rp. } 1.640.000,00$$

- Harga Bahan

$$\text{Beton Ready Mix K 450} = \text{Rp. } 852.000,00 / \text{m}^3$$

(Termasuk Truk Mixer)

$$= \text{Rp. } 852.000,00 \times 24,6 \text{ m}^3$$

$$= \text{Rp. } 20.959.200,00$$

- Harga Alat

$$\text{Concrete Pump} = \text{Rp. } 40.000,00 / \text{m}^3$$

(Termasuk Operator)

$$= \text{Rp. } 40.000,00 \times 24,6 \text{ m}^3$$

$$= \text{Rp. } 984.000,00$$

Total Biaya Pekerjaan Pengecoran

$$= \text{Rp. } 1.640.000,00 + \text{Rp. } 20.959.200,00 + \text{Rp. } 984.000,00$$

$$= \text{Rp. } 23.853.200,00$$

b. Balok

a) Pembesian

Pada pekerjaan pembesian dilakukan dengan tenaga mesin, berikut analisa pekerjaan pembesian:

“Untuk pemotongan besi beton diperlukan waktu antara 1 sampai 3 jam untuk 100 batang tulangan.” -
(Sumber : Analisa (cara modern) Anggaran Biaya Pelaksanaan oleh Ir. A Soedrajat S halaman 91)

Tabel 4. 115 Jam kerja buruh untuk kapasitas produksi 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 : Analisa (cara modern) Anggaran Biaya Pelaksanaan oleh Ir. A Soedrajat S tabel 5-9 halaman 91)

Tabel 4. 116 Jam Kerja Buruh Yang Diperlukan Untuk Memasang 100 Buah Batang 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)	4,5 - 7	6 - 8,5	7 - 9,5
7/8" (22 mm)			
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 : Analisa (cara modern) Anggaran Biaya Pelaksanaan oleh Ir. A Soedrajat S tabel 5-10 halaman 92)

Tabel 4. 117 Faktor Sumber Daya Manusia

Kualifikasi	Identitas	Nilai
Terampil	a. Pendidikan STM/Sederajat	0.8
	b. Sertifikasi SIMP/SIPP (III) dan atau	
	c. Pengalaman Kerja > 6000 jam	
Cukup	a. Pendidikan STM/Sederajat	0.7
	b. Sertifikasi SIMP/SIPP (II) dan atau	
	c. Pengalaman Kerja 4000 - 6000 jam	
Sedang	a. Pendidikan STM/Sederajat	0.65
	b. Sertifikasi SIMP/SIPP (I) dan atau	
	c. Pengalaman Kerja 2000 - 4000 jam	
Kurang	a. Pendidikan STM/Sederajat	0.5

Sumber : Buku Referensi untuk kontraktor bangunan gedung dan sipil, 2003, PP halaman 541

1. Volume : 29365.32 kg
 2. Jumlah :
- $\phi 10$
Batang Tulangan : 4794 Batang Tulangan
Bengkokan : 13533 Bengkokan
Kaitan : 15660 Kaitan
 - $\phi 13$
Batang Tulangan : 1796 Batang Tulangan

- | | |
|---|-----------------------|
| Bengkokan | : 3222 Bengkokan |
| Kaitan | : 4048 Kaitan |
| • Ø16 | |
| Batang Tulangan | : 144 Batang Tulangan |
| Bengkokan | : 94 Bengkokan |
| Kaitan | : 106 Kaitan |
| • Ø19 | |
| Batang Tulangan | : 234 Batang Tulangan |
| Bengkokan | : 180 Bengkokan |
| Kaitan | : 264 Kaitan |
| • Ø22 | |
| Batang Tulangan | : 376 Batang Tulangan |
| Bengkokan | : 336 Bengkokan |
| Kaitan | : 451 Kaitan |
| • Ø25 | |
| Batang Tulangan | : 9 Batang Tulangan |
| Bengkokan | : 9 Bengkokan |
| Kaitan | : 11 Kaitan |
| • Ø32 | |
| Batang Tulangan | : 10 Batang Tulangan |
| Bengkokan | : 8 Bengkokan |
| Kaitan | : 12 Kaitan |
| Total Batang Tulangan : 7363 Batang Tulangan | |

3. Tipe Mobile Crane : Spesifikasi Mobile Crane Tadano TM-ZT505 Series
4. Kapasitas Crane : 5050 kg x 2.5 m
5. Kapasitas Angkat Crane: 12625 kg
6. Faktor kondisi kerja dan manajemen atau tata laksana. Diasumsikan kondisi operasi alat dan pemeliharaan mesin dalam kondisi baik sekali
= 0.83

7. Faktor keterampilan operator. Diasumsikan kemampuan operator dikategorikan terampil
= 0.75

8. Faktor cuaca. Diasumsikan kondisi cuaca terang, panas, dan berdebu
= 0.8

Efisiensi

$$= 0.83 \times 0.75 \times 0.8$$

$$= 0.5$$

9. Ketinggian Letak Balok = 3.5 m

10. Durasi

• **Kapasitas Produksi (Qt)**

Berikut kapasitas produksi untuk pekerja pembesian untuk per buruhnya menggunakan mesin:

$$\text{Pemotongan} = \frac{2 \text{ jam}}{100 \text{ batang tulangan}}$$

$$\text{Bengkokan } (\emptyset 10) = \frac{1.15 \text{ jam}}{100 \text{ bengkokan}}$$

$$\text{Bengkokan } (\emptyset 13) = \frac{1.15 \text{ jam}}{100 \text{ bengkokan}}$$

$$\text{Bengkokan } (\emptyset 16) = \frac{1.5 \text{ jam}}{100 \text{ Bengkokan}}$$

$$\text{Bengkokan } (\emptyset 19) = \frac{1.5 \text{ jam}}{100 \text{ Bengkokan}}$$

$$\text{Bengkokan } (\emptyset 22) = \frac{1.5 \text{ jam}}{100 \text{ Bengkokan}}$$

$$\text{Bengkokan } (\emptyset 25) = \frac{1.85 \text{ jam}}{100 \text{ Bengkokan}}$$

$$\text{Bengkokan } (\emptyset 32) = \frac{2.25 \text{ jam}}{100 \text{ Bengkokan}}$$

$$\text{Kaitan } (\emptyset 10) = \frac{1.85 \text{ jam}}{100 \text{ Kaitan}}$$

$$\text{Kaitan } (\emptyset 13) = \frac{1.85 \text{ jam}}{100 \text{ Kaitan}}$$

$$\text{Kaitan } (\emptyset 16) = \frac{2.3 \text{ jam}}{100 \text{ Kaitan}}$$

$$\text{Kaitan } (\emptyset 19) = \frac{2.3 \text{ jam}}{100 \text{ Kaitan}}$$

$$\text{Kaitan } (\emptyset 22) = \frac{2.3 \text{ jam}}{100 \text{ Kaitan}}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Kaitan } (\emptyset 25) &= \frac{3 \text{ jam}}{100 \text{ Kaitan}} \\
 \text{Kaitan } (\emptyset 32) &= \frac{3.75 \text{ jam}}{100 \text{ Kaitan}} \\
 \text{Pemasangan } (\emptyset 10) &= \frac{5.92 \text{ jam}}{100 \text{ batang tulangan}} \\
 \text{Pemasangan } (\emptyset 13) &= \frac{5.92 \text{ jam}}{100 \text{ batang tulangan}} \\
 \text{Pemasangan } (\emptyset 16) &= \frac{7.08 \text{ jam}}{100 \text{ batang tulangan}} \\
 \text{Pemasangan } (\emptyset 22) &= \frac{7.08 \text{ jam}}{100 \text{ batang tulangan}} \\
 \text{Pemasangan } (\emptyset 19) &= \frac{7.08 \text{ jam}}{100 \text{ batang tulangan}} \\
 \text{Pemasangan } (\emptyset 25) &= \frac{8.41 \text{ jam}}{100 \text{ batang tulangan}} \\
 \text{Pemasangan } (\emptyset 32) &= \frac{9.92 \text{ jam}}{100 \text{ batang tulangan}} \\
 \text{Pangkatan (Crane)} &= 12625 \text{ kg/angkat}
 \end{aligned}$$

- **Kebutuhan Tenaga Kerja dan Alat**

- Tenaga Kerja Fabrikasi

Jam kerja = 8 jam / hari

Jam Aktif Produksi = 7 jam / hari

Jumlah grup = 1

Yang terdiri dari :

(koefisien berdasarkan HSPK kota Banten tahun 2018)

Mandor = 0.0004 OH per kg

Kepala Tukang = 0.0007 OH per kg

Tukang = 0.007 OH per kg

Pembantu Tukang = 0.007 OH per kg

Jumlah Pekerja Maksimal :

Mandor :

$$\begin{aligned}
 \frac{\text{Koefisien Mandor}}{\text{Koefisien Mandor}} &= \frac{0.0004}{0.0004} \\
 &= 1 \text{ Mandor}
 \end{aligned}$$

Kepala Tukang :

$$\frac{\text{Koefisien Kepala Tukang}}{\text{Koefisien Mandor}} = \frac{0.0007}{0.0004} = 2 \text{ Kepala Tukang}$$

$$\begin{aligned} \text{Tukang :} \\ \frac{\text{Koefisien Tukang}}{\text{Koefisien Mandor}} &= \frac{0.007}{0.0004} \\ &= 18 \text{ Tukang} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Pembantu Tukang :} \\ \frac{\text{Koefisien Pembantu Tukang}}{\text{Koefisien Mandor}} &= \frac{0.007}{0.0004} \\ &= 18 \text{ Pembantu Tukang} \end{aligned}$$

Maksimal pekerja dalam pekerjaan pembesian untuk 1 grup adalah terdiri dari 1 mandor, 2 kepala tukang, 18 tukang, 18 pembantu tukang. Maka direncanakan menggunakan 1 Mandor, 1 Kepala Tukang, 10 Tukang, dan 10 Pembantu Tukang. Jam kerja dalam satu hari adalah 7 jam. Maka total jam kerja dalam satu hari dengan jumlah pekerja sebagai berikut:

$$\begin{aligned} \text{Mandor} &= 1 \text{ orang} \times 7 \text{ jam} \\ &= 7 \text{ jam} \\ \text{Kepala Tukang} &= 1 \text{ orang} \times 7 \text{ jam} \\ &= 7 \text{ jam} \\ \text{Tukang} &= 10 \text{ orang} \times 7 \text{ jam} \\ &= 70 \text{ jam} \\ \text{Pembantu Tukang} &= 10 \text{ orang} \times 7 \text{ jam} \\ &= 70 \text{ jam} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Total durasi pekerja sehari} \\ &= 7 + 14 + 70 + 70 \\ &= 161 \text{ jam} \end{aligned}$$

- Tenaga Kerja Pemasangan

Jam kerja = 8 jam / hari
 Jam Aktif Produksi = 7 jam / hari
 Jumlah grup = 1

Yang terdiri dari :

(koefisien berdasarkan HSPK kota Banten tahun 2018)

Mandor = 0.0004 OH per kg
 Kepala Tukang = 0.0007 OH per kg
 Tukang = 0.007 OH per kg
 Pembantu Tukang = 0.007 OH per kg

Jumlah Pekerja Maksimal :

Mandor :

$$\frac{\text{Koefisien Mandor}}{\text{Koefisien Mandor}} = \frac{0.0004}{0.0004} = 1 \text{ Mandor}$$

Kepala Tukang :

$$\frac{\text{Koefisien Kepala Tukang}}{\text{Koefisien Mandor}} = \frac{0.0007}{0.0004} = 2 \text{ Kepala Tukang}$$

Tukang :

$$\frac{\text{Koefisien Tukang}}{\text{Koefisien Mandor}} = \frac{0.007}{0.0004} = 18 \text{ Tukang}$$

Pembantu Tukang :

$$\frac{\text{Koefisien Pembantu Tukang}}{\text{Koefisien Mandor}} = \frac{0.007}{0.0004} = 18 \text{ Pembantu Tukang}$$

Maksimal pekerja dalam pekerjaan pembesian untuk 1 grup adalah terdiri dari 1 mandor, 2 kepala tukang, 18 tukang, 18 pembantu tukang. Maka direncanakan menggunakan 1 Mandor, 1 Kepala Tukang, 10 Tukang, dan 10 Pembantu Tukang. Jam kerja dalam satu hari adalah 7 jam. Maka total jam kerja dalam satu hari dengan jumlah pekerja sebagai berikut:

Mandor	= 1 orang x 7 jam
	= 7 jam
Kepala Tukang	= 1 orang x 7 jam
	= 7 jam
Tukang	= 10 orang x 7 jam
	= 70 jam
Pembantu Tukang	= 10 orang x 7 jam
	= 70 jam

Total durasi pekerja sehari

$$= 7 + 14 + 70 + 70$$

$$= 161 \text{ jam}$$

- Kebutuhan Alat

Jam kerja	= 8 jam / hari
Jam Aktif Produksi	= 7 jam / hari
Jumlah alat	= 2

Maka total jam kerja dalam satu hari dengan jumlah alat sebagai berikut:

Mobile Crane

$$= 2 \text{ alat} \times 7 \text{ jam} = 14 \text{ jam}$$

Total durasi alat sehari

$$= 14 \text{ jam}$$

- **Perhitungan Produktifitas**
- Produktifitas Fabrikasi

Pemotongan	
	$= \frac{161 \text{ jam}}{2 \text{ jam}} \times 100 \text{ batang tulangan} \times 0.8$
	$= 6440 \text{ batang tulangan / hari}$
Bengkokan ($\emptyset 10$)	

$$= \frac{161 \text{ jam}}{1.15 \text{ jam}} \times 100 \text{ bengkokan} \times 0.8$$

$$= 11200 \text{ bengkokan / hari}$$

Bengkokan (Ø13)

$$= \frac{161 \text{ jam}}{1.15 \text{ jam}} \times 100 \text{ bengkokan} \times 0.8$$

$$= 11200 \text{ bengkokan / hari}$$

Bengkokan (Ø16)

$$= \frac{161 \text{ jam}}{1.5 \text{ jam}} \times 100 \text{ bengkokan} \times 0.8$$

$$= 8586.68 \text{ bengkokan / hari}$$

Bengkokan (Ø19)

$$= \frac{161 \text{ jam}}{1.5 \text{ jam}} \times 100 \text{ bengkokan} \times 0.8$$

$$= 8586.68 \text{ bengkokan / hari}$$

Bengkokan (Ø22)

$$= \frac{161 \text{ jam}}{1.5 \text{ jam}} \times 100 \text{ bengkokan} \times 0.8$$

$$= 8586.68 \text{ bengkokan / hari}$$

Bengkokan (Ø25)

$$= \frac{161 \text{ jam}}{1.85 \text{ jam}} \times 100 \text{ bengkokan} \times 0.8$$

$$= 6962.17 \text{ bengkokan / hari}$$

Bengkokan (Ø32)

$$= \frac{161 \text{ jam}}{2.25 \text{ jam}} \times 100 \text{ bengkokan} \times 0.8$$

$$= 5724.45 \text{ bengkokan / hari}$$

Kaitan (Ø10)

$$= \frac{161 \text{ jam}}{1.85 \text{ jam}} \times 100 \text{ kaitan} \times 0.8$$

$$= 6962.17 \text{ kaitan / hari}$$

Kaitan (Ø13)

$$= \frac{161 \text{ jam}}{1.85 \text{ jam}} \times 100 \text{ kaitan} \times 0.8$$

$$= 6962.17 \text{ kaitan / hari}$$

Kaitan (Ø16)

$$= \frac{161 \text{ jam}}{2.3 \text{ jam}} \times 100 \text{ kaitan} \times 0.8$$

$$= 5600 \text{ kaitan / hari}$$

Kaitan ($\emptyset 19$)

$$= \frac{161 \text{ jam}}{2.3 \text{ jam}} \times 100 \text{ kaitan} \times 0.8$$

$$= 5600 \text{ kaitan / hari}$$

Kaitan ($\emptyset 22$)

$$= \frac{161 \text{ jam}}{2.3 \text{ jam}} \times 100 \text{ kaitan} \times 0.8$$

$$= 5600 \text{ kaitan / hari}$$

Kaitan ($\emptyset 25$)

$$= \frac{161 \text{ jam}}{3 \text{ jam}} \times 100 \text{ kaitan} \times 0.8$$

$$= 4293.34 \text{ kaitan / hari}$$

Kaitan ($\emptyset 32$)

$$= \frac{161 \text{ jam}}{3.75 \text{ jam}} \times 100 \text{ kaitan} \times 0.8$$

$$= 3434.67 \text{ kaitan / hari}$$

- Produktifitas Pemasangan

Pemasangan ($\emptyset 10$)

$$= \frac{161 \text{ jam}}{5.92 \text{ jam}} \times 100 \text{ batang tulangan} \times 0.8$$

$$= 2175.68 \text{ batang tulangan / hari}$$

Pemasangan ($\emptyset 13$)

$$= \frac{161 \text{ jam}}{5.92 \text{ jam}} \times 100 \text{ batang tulangan} \times 0.8$$

$$= 2175.68 \text{ batang tulangan / hari}$$

Pemasangan ($\emptyset 16$)

$$= \frac{161 \text{ jam}}{7.08 \text{ jam}} \times 100 \text{ batang tulangan} \times 0.8$$

$$= 1819.22 \text{ batang tulangan / hari}$$

Pemasangan ($\emptyset 19$)

$$= \frac{161 \text{ jam}}{7.08 \text{ jam}} \times 100 \text{ batang tulangan} \times 0.8$$

$$= 1819.22 \text{ batang tulangan / hari}$$

Pemasangan ($\emptyset 22$)

$$= \frac{161 \text{ jam}}{7.08 \text{ jam}} \times 100 \text{ batang tulangan} \times 0.8$$

$$= 1819.22 \text{ batang tulangan / hari}$$

Pemasangan ($\emptyset 25$)

$$= \frac{161 \text{ jam}}{8.41 \text{ jam}} \times 100 \text{ batang tulangan} \times 0.8$$

$$= 1531.52 \text{ batang tulangan / hari}$$

Pemasangan ($\emptyset 32$)

$$= \frac{161 \text{ jam}}{9.92 \text{ jam}} \times 100 \text{ batang tulangan} \times 0.8$$

$$= 1298.89 \text{ batang tulangan / hari}$$

Pengangkatan

Berdasarkan asumsi di lapangan, waktu yang dibutuhkan mobile crane untuk mengangkat tulangan sesuai kapasitas maksimal ke lantai dua yang memiliki ketinggian 3.5 meter ditambah perpindahan posisi sesuai zona pemasangan membutuhkan waktu 15 menit.

Sedangkan untuk waktu yang dibutuhkan untuk pemuatan dari zona fabrikasi ke mobile crane dan penurunan muatan dari mobile crane ke zona pemasangan di lantai 2 membutuhkan waktu 25 menit.

Produktifitas

$$= \frac{14 \text{ jam}}{0.67 \text{ jam}} \times 12625 \text{ kg} \times 0.5$$

$$= 131902.99 \text{ kg / hari}$$

- **Perhitungan Durasi**

- Durasi Fabrikasi

Pemotongan

$$= \frac{7363 \text{ batang tulangan}}{6440 \text{ batang tulangan/hari}}$$

$$= 1.14 \text{ hari}$$

Bengkokan ($\emptyset 10$)

$$= \frac{13533 \text{ bengkokan}}{11200 \text{ bengkokan/hari}}$$

$$= 1.2 \text{ hari}$$

Bengkokan ($\emptyset 13$)

$$= \frac{3222 \text{ bengkokan}}{11200 \text{ bengkokan/hari}}$$

$$= 0.3 \text{ hari}$$

Bengkokan ($\emptyset 16$)

$$= \frac{94 \text{ bengkokan}}{8586.68 \text{ bengkokan/hari}}$$

$$= 0.01 \text{ hari}$$

Bengkokan ($\emptyset 19$)

$$= \frac{180 \text{ bengkokan}}{8586.68 \text{ bengkokan/hari}}$$

$$= 0.02 \text{ hari}$$

Bengkokan ($\emptyset 22$)

$$= \frac{336 \text{ bengkokan}}{8586.68 \text{ bengkokan/hari}}$$

$$= 0.04 \text{ hari}$$

Bengkokan ($\emptyset 25$)

$$= \frac{9 \text{ bengkokan}}{6962.17 \text{ bengkokan/hari}}$$

$$= 0.0013 \text{ hari}$$

Bengkokan ($\emptyset 32$)

$$= \frac{8 \text{ bengkokan}}{5724.45 \text{ bengkokan/hari}}$$

$$= 0.0014 \text{ hari}$$

Kaitan ($\emptyset 10$)

$$= \frac{15660 \text{ kaitan}}{6962.17 \text{ kaitan/hari}}$$

$$= 2.25 \text{ hari}$$

Kaitan ($\emptyset 13$)

$$= \frac{4048 \text{ kaitan}}{6962.17 \text{ kaitan/hari}}$$

$$= 0.58 \text{ hari}$$

Kaitan ($\emptyset 16$)

$$= \frac{106 \text{ kaitan}}{5600 \text{ kaitan/hari}}$$

$$= 0.02 \text{ hari}$$

Kaitan ($\emptyset 19$)

$$= \frac{264 \text{ kaitan}}{5600 \text{ kaitan/hari}}$$

$$= 0.05 \text{ hari}$$

Kaitan ($\emptyset 22$)

$$= \frac{451 \text{ kaitan}}{5600 \text{ kaitan/hari}}$$

$$= 0.08 \text{ hari}$$

Kaitan ($\emptyset 25$)

$$= \frac{11 \text{ kaitan}}{4293.34 \text{ kaitan/hari}}$$

$$= 0.003 \text{ hari}$$

Kaitan ($\emptyset 32$)

$$= \frac{12 \text{ kaitan}}{3434.67 \text{ kaitan/hari}}$$

$$= 0.0035 \text{ hari}$$

Total

$$= 1.14 + 1.2 + 0.3 + 0.01 + 0.02 + 0.04 + 0.0013 + 0.0014 + 2.25 + 0.58 + 0.02 + 0.05 + 0.08 + 0.003 + 0.0035$$

$$= 5.7 \text{ hari}$$

$$\approx 6 \text{ hari}$$

- Durasi Pemasangan

Pemasangan ($\emptyset 10$)

$$= \frac{4794 \text{ batang tulangan}}{2715.68 \text{ batang tulangan/hari}}$$

$$= 2.2 \text{ hari}$$

Pemasangan ($\emptyset 13$)

$$= \frac{1796 \text{ batang tulangan}}{2715.68 \text{ batang tulangan/hari}}$$

$$= 0.83 \text{ hari}$$

Pemasangan ($\emptyset 16$)

$$= \frac{144 \text{ batang tulangan}}{1819.22 \text{ batang tulangan/hari}}$$

$$= 0.08 \text{ hari}$$

Pemasangan ($\emptyset 19$)

$$= \frac{234 \text{ batang tulangan}}{1819.22 \text{ batang tulangan/hari}}$$

$$= 0.13 \text{ hari}$$

Pemasangan ($\emptyset 22$)

$$= \frac{376 \text{ batang tulangan}}{1819.22 \text{ batang tulangan/hari}}$$

$$= 0.21 \text{ hari}$$

Pemasangan ($\emptyset 25$)

$$= \frac{9 \text{ batang tulangan}}{1531.52 \text{ batang tulangan/hari}}$$

$$= 0.006 \text{ hari}$$

Pemasangan ($\emptyset 32$)

$$= \frac{10 \text{ batang tulangan}}{1289.89 \text{ batang tulangan/hari}}$$

$$= 0.008 \text{ hari}$$

Pengangkatan

$$= \frac{29365.32 \text{ kg}}{131902.99 \text{ kg / hari}}$$

$$= 0.22 \text{ hari}$$

Total

$$= 2.2 + 0.83 + 0.08 + 0.13 + 0.21 + 0.006 + 0.008 + 0.22$$

$$= 3.68 \text{ hari}$$

$$\approx 4 \text{ hari}$$

- **Produktifitas Pekerjaan**

Produktifitas Fabrikasi

$$= \frac{29365.32 \text{ kg}}{5.7 \text{ hari}}$$

$$= 5155.043 \text{ kg/hari}$$

Produktifitas Pemasangan

$$= \frac{29365.32 \text{ kg}}{3.68 \text{ hari}}$$

$$= 7980.45 \text{ kg/hari}$$

- **Perbandingan Durasi**

$$\frac{\text{Durasi Fabrikasi}}{\text{Durasi Pemasangan}} = \frac{5.7 \text{ hari}}{3.68 \text{ hari}}$$

$$= 1.5 : 1$$

11. Perhitungan Biaya

- **Biaya Fabrikasi**

Analisa Harga Satuan Pekerjaan Fabrikasi Pembesian

Upah = durasi x harga satuan x jumlah pekerja

Mandor

$$= 6 \times \text{Rp. } 120.000,00 \times 1$$

$$= \text{Rp. } 720.000,00$$

Kepala Tukang

$$= 6 \times \text{Rp. } 110.000,00 \times 1$$

$$= \text{Rp. } 660.000,00$$

Tukang

$$= 6 \times \text{Rp. } 105.000,00 \times 10$$

$$= \text{Rp. } 6.300.000,00$$

Pembantu Tukang

$$= 6 \times \text{Rp. } 99.000,00 \times 10$$

$$= \text{Rp. } 5.940.000,00$$

Total upah fabrikasi

$$= \text{Rp. } 720.000,00 + \text{Rp. } 660.000,00 + \text{Rp. } 6.300.000,00$$

$$+ \text{Rp. } 5.940.000,00$$

$$= \text{Rp. } 13.620.000,00$$

Harga bahan = volume x harga satuan

Besi Beton Ulir Ø10

$$= 828 \text{ Lonjor} \times \text{Rp. } 60.250,00$$

$$= \text{Rp. } 49.887.000,00$$

Besi Beton Ulir Ø13

$$= 436 \text{ Lonjor} \times \text{Rp. } 87.000,00$$

$$= \text{Rp. } 37.932.000,00$$

Besi Beton Ulir Ø16

$$= 68 \text{ Lonjor} \times \text{Rp. } 155.750,00$$

$$= \text{Rp. } 10.591.000,00$$

Besi Beton Ulir Ø19

$$= 114 \text{ Lonjor} \times \text{Rp. } 218.500,00$$

= Rp. 24.909.000,00
 Besi Beton Ulir Ø22
 = 204 Lonjor x Rp. 292.500,00
 = Rp. 59.670.000,00
 Besi Beton Ulir Ø25
 = 12 Lonjor x Rp. 377.500,00
 = Rp. 4.530.000,00
 Besi Beton Ulir Ø32
 = 7 Lonjor x Rp. 425.500,00
 = Rp. 2.978.500,00
 Kawat Ikat
 = 0.015 kg x 29365.32 kg x Rp. 23.000,00
 = Rp. 10.131.036,00

Total Harga Bahan
 = Rp. 49.887.000,00 + Rp. 37.932.000,00 +
 Rp. 10.591.000,00 + Rp. 24.909.000,00 +
 Rp. 59.670.000,00 + Rp. 4.530.000,00 +
 Rp. 2.978.500,00 + Rp. 10.131.036,00
 = Rp. 200.628.536,00

Harga Alat = durasi x harga sewa x jumlah alat

Bar bender
 = 6 hari x Rp. 1.250.000,00/ bulan x 4
 = 6 hari x Rp. 50.000,00/hari x 4
 = Rp. 1.200.000,00
 Bar Cutter
 = 6 hari x Rp. 1.250.000,00/ bulan x 4
 = 6 hari x Rp. 50.000,00/hari x 4
 = Rp. 1.200.000,00

Total Harga Alat
 = Rp. 1.200.000,00 + Rp. 1.200.000,00
 = Rp. 2.400.000,00

Total Harga Fabrikasi Pembesian

$$\begin{aligned}
 &= \text{Rp. } 13.620.000,00 + \text{Rp. } 200.628.536,00 + \\
 &\text{Rp. } 2.400.000,00 \\
 &= \text{Rp. } 216.648.536,00
 \end{aligned}$$

- **Biaya Pemasangan**

Analisa Harga Satuan Pekerjaan Fabrikasi Pembesian

Upah = durasi x harga satuan x jumlah pekerja

Mandor

$$\begin{aligned}
 &= 4 \times \text{Rp. } 120.000,00 \times 1 \\
 &= \text{Rp. } 480.000,00
 \end{aligned}$$

Kepala Tukang

$$\begin{aligned}
 &= 4 \times \text{Rp. } 110.000,00 \times 1 \\
 &= \text{Rp. } 440.000,00
 \end{aligned}$$

Tukang

$$\begin{aligned}
 &= 4 \times \text{Rp. } 105.000,00 \times 10 \\
 &= \text{Rp. } 4.200.000,00
 \end{aligned}$$

Pembantu Tukang

$$\begin{aligned}
 &= 4 \times \text{Rp. } 99.000,00 \times 10 \\
 &= \text{Rp. } 3.960.000,00
 \end{aligned}$$

Total Upah Pemasangan

$$\begin{aligned}
 &= \text{Rp. } 480.000,00 + \text{Rp. } 440.000,00 + \text{Rp. } 4.200.000,00 \\
 &+ \text{Rp. } 3.960.000,00 \\
 &= \text{Rp. } 9.080.000,00
 \end{aligned}$$

Harga Alat = durasi x harga sewa x jumlah alat

Mobile Crane

$$\begin{aligned}
 &= 4 \text{ hari} \times \text{Rp. } 1.250.000,00/\text{hari} \times 2 \\
 &= \text{Rp. } 10.000.000,00
 \end{aligned}$$

Total Harga Alat

$$= \text{Rp. } 10.000.000,00$$

Total Harga Pemasangan Pembesian

= Rp. 9.080.000,00 + Rp. 10.000.000,00

= Rp. 19.080.000,00

b) Bekisting

Berikut analisa pekerjaan bekisting balok berdasarkan buku Ir. Soedradjat:

Tabel 4. 118 Data Produktifitas Bekisting tiap 10 m²

Jenis cetakan kayu	Jam kerja tiap luas cetakan 10 m ²			
	Menyetel	Memasang	Membuka dan membersihkan	Reparasi
1. Pondasi/pangkal jembatan	3 - 7	2 - 4	2 - 4	2 sam
2. Dinding	5 - 9	3 - 5	2 - 5	pai 5
3. Lantai	3 - 8	2 - 4	2 - 4	jam
4. Atap	3 - 9	2 - 5	2 - 4	untuk
5. Tiang	4 - 8	2 - 4	2 - 4	segala
6. Kepala-kepala tiang	5 - 11	3 - 7	2 - 5	jenis
7. Balok-balok	6 - 10	3 - 4	2 - 5	peker
8. Tangga-tangga	6 - 12	4 - 8	3 - 5	jaan.
9. Sudut-sudut tiang dan balok * berukir	5 - 11	3 - 9	3 - 5	
10. Ambang jendela dan lintel *	5 - 10	3 - 6	3 - 5	

(Sumber : Analisa (cara modern) Anggaran Biaya Pelaksanaan oleh Ir. A Soedrajat S tabel 5-2 halaman 86)

“Membasahi atau mengoles permukaan dengan minyak memakan waktu dari beberapa menit sampai satu jam untuk permukaan seluas 10 m².” - (Sumber : Analisa (cara modern) Anggaran Biaya Pelaksanaan oleh Ir. A Soedrajat S halaman 86)

Tabel 4. 119 Faktor Sumber Daya Manusia

Kualifikasi	Identitas	Nilai
Terampil	a. Pendidikan STM/Sederajat	0.8
	b. Sertifikasi SIMP/SIPP (III) dan atau	
	c. Pengalaman Kerja > 6000 jam	
Cukup	a. Pendidikan STM/Sederajat	0.7
	b. Sertifikasi SIMP/SIPP (II) dan atau	
	c. Pengalaman Kerja 4000 - 6000 jam	
Sedang	a. Pendidikan STM/Sederajat	0.65
	b. Sertifikasi SIMP/SIPP (I) dan atau	
	c. Pengalaman Kerja 2000 - 4000 jam	
Kurang	a. Pendidikan STM/Sederajat	0.5

Sumber : Buku Referensi untuk kontraktor bangunan gedung dan sipil, 2003, PP halaman 541

1. Volume : 815.35 m²
2. Kapasitas Crane : 5050 kg x 2.5 m
3. Kapasitas Angkat Crane : 12625 kg
4. Faktor kondisi kerja dan manajemen atau tata laksana. Diasumsikan kondisi operasi alat dan pemeliharaan mesin dalam kondisi baik sekali = 0.83
5. Faktor keterampilan operator. Diasumsikan kemampuan operator dikategorikan terampil = 0.75
6. Faktor cuaca. Diasumsikan kondisi cuaca terang, panas, dan berdebu = 0.8

$$\begin{aligned} \text{Efisiensi} &= 0.83 \times 0.75 \times 0.8 \\ &= 0.5 \end{aligned}$$

7. Ketinggian Letak balok = 3.5 m
8. Durasi

- **Kapasitas Produksi (Qt)**

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

$$\text{Memasang bekisting} = \frac{3.5 \text{ jam}}{10 \text{ m}^2}$$

$$\text{Membuka bekisting} = \frac{10 \text{ m}^2}{3.5 \text{ jam}}$$

$$\text{Mengoles bekisting} = \frac{0.5 \text{ jam}}{10 \text{ m}^2}$$

- **Kebutuhan Tenaga Kerja**

- **Tenaga Kerja Fabrikasi**

Jam kerja = 8 jam / hari

Jam Aktif Produksi = 7 Jam / hari

Jumlah grup = 1

Yang terdiri dari :

(koefisien berdasarkan HSPK kota Banten tahun 2018)

Mandor = 0.033 OH per m²

Kepala Tukang = 0.033 OH per m²

Tukang = 0.33 OH per m²

Pembantu Tukang = 0.66 OH per m²

Jumlah Pekerja Maksimal:

Mandor :

$$\frac{\text{Koefisien Mandor}}{\text{Koefisien Mandor}} = \frac{0.033}{0.033} = 1 \text{ Mandor}$$

Kepala Tukang :

$$\frac{\text{Koefisien Kepala Tukang}}{\text{Koefisien Mandor}} = \frac{0.033}{0.033} = 1 \text{ Kepala Tukang}$$

Tukang :

$$\frac{\text{Koefisien Tukang}}{\text{Koefisien Mandor}} = \frac{0.33}{0.033} = 10 \text{ Tukang}$$

Pembantu Tukang :

$$\frac{\text{Koefisien Pembantu Tukang}}{\text{Koefisien Mandor}} = \frac{0.66}{0.033} = 20 \text{ Pembantu Tukang}$$

Maksimal pekerja dalam pekerjaan bekisting untuk 1 grup adalah terdiri dari 1 mandor, 1 kepala tukang, 10 tukang, 20 pembantu tukang. Maka direncanakan menggunakan 1 mandor, 1 kepala tukang, 10 tukang, dan 20 pembantu tukang. Jam kerja dalam satu hari adalah 7 jam. Maka total jam kerja dalam satu hari dengan jumlah pekerja sebagai berikut:

Mandor	= 1 orang x 7 jam	= 7 jam
Kepala Tukang	= 1 orang x 7 jam	= 7 jam
Tukang	= 10 orang x 7 jam	= 70 jam
Pembantu Tukang	= 10 orang x 7 jam	= 70 jam

$$\begin{aligned} \text{Total durasi pekerja sehari} &= 7 + 7 + 70 + 70 \\ &= 154 \text{ jam} \end{aligned}$$

- **Tenaga Kerja Pemasangan**

Jam kerja	= 8 jam / hari
Jam Aktif Produksi	= 7 Jam / hari
Jumlah grup	= 1

Yang terdiri dari :

(koefisien berdasarkan HSPK kota Banten tahun 2018)

Mandor	= 0.033 OH per m ²
Kepala Tukang	= 0.033 OH per m ²
Tukang	= 0.33 OH per m ²
Pembantu Tukang	= 0.66 OH per m ²

Jumlah Pekerja Maksimal:

Mandor :

$$\frac{\text{Koefisien Mandor}}{\text{Koefisien Mandor}} = \frac{0.033}{0.033} = 1 \text{ Mandor}$$

Kepala Tukang :

$$\frac{\text{Koefisien Kepala Tukang}}{\text{Koefisien Mandor}} = \frac{0.033}{0.033} = 1 \text{ Kepala Tukang}$$

Tukang :

$$\frac{\text{Koefisien Tukang}}{\text{Koefisien Mandor}} = \frac{0.33}{0.033} = 10 \text{ Tukang}$$

Pembantu Tukang :

$$\frac{\text{Koefisien Pembantu Tukang}}{\text{Koefisien Mandor}} = \frac{0.66}{0.033} = 20 \text{ Pembantu Tukang}$$

Maksimal pekerja dalam pekerjaan bekisting untuk 1 grup adalah terdiri dari 1 mandor, 1 kepala tukang, 10 tukang, 20 pembantu tukang. Maka direncanakan menggunakan 1 mandor, 1 kepala tukang, 10 tukang, dan 10 pembantu tukang. Jam kerja dalam satu hari adalah 7 jam. Maka total jam kerja dalam satu hari dengan jumlah pekerja sebagai berikut:

Mandor	= 1 orang x 7 jam	= 7 jam
Kepala Tukang	= 1 orang x 7 jam	= 7 jam
Tukang	= 10 orang x 7 jam	= 70 jam
Pembantu Tukang	= 10 orang x 7 jam	= 70 jam

$$\begin{aligned} \text{Total durasi pekerja sehari} &= 7 + 7 + 70 + 70 \\ &= 154 \text{ jam} \end{aligned}$$

- **Tenaga Kerja Pembongkaran**

$$\text{Jam kerja} = 8 \text{ jam / hari}$$

$$\text{Jam Aktif Produksi} = 7 \text{ Jam / hari}$$

$$\text{Jumlah grup} = 1$$

Yang terdiri dari :

(koefisien berdasarkan HSPK kota Banten tahun 2018)

$$\text{Mandor} = 0.033 \text{ OH per m}^2$$

$$\text{Kepala Tukang} = 0.033 \text{ OH per m}^2$$

$$\text{Tukang} = 0.33 \text{ OH per m}^2$$

$$\text{Pembantu Tukang} = 0.66 \text{ OH per m}^2$$

Jumlah Pekerja Maksimal:

Mandor :

$$\frac{\text{Koefisien Mandor}}{\text{Koefisien Mandor}} = \frac{0.033}{0.033} = 1 \text{ Mandor}$$

Kepala Tukang :

$$\frac{\text{Koefisien Kepala Tukang}}{\text{Koefisien Mandor}} = \frac{0.033}{0.033} = 1 \text{ Kepala Tukang}$$

Tukang :

$$\frac{\text{Koefisien Tukang}}{\text{Koefisien Mandor}} = \frac{0.33}{0.033} = 10 \text{ Tukang}$$

Pembantu Tukang :

$$\frac{\text{Koefisien Pembantu Tukang}}{\text{Koefisien Mandor}} = \frac{0.66}{0.033} = 20 \text{ Pembantu Tukang}$$

Maksimal pekerja dalam pekerjaan bekisting untuk 1 grup adalah terdiri dari 1 mandor, 1 kepala tukang, 10 tukang, 20 pembantu tukang. Maka direncanakan menggunakan 1 mandor, 1 kepala tukang, 10 tukang, dan 10 pembantu tukang. Jam kerja dalam satu hari adalah 7 jam. Maka total jam kerja dalam satu hari dengan jumlah pekerja sebagai berikut:

$$\begin{aligned} \text{Mandor} &= 1 \text{ orang} \times 7 \text{ jam} = 7 \text{ jam} \\ \text{Kepala Tukang} &= 1 \text{ orang} \times 7 \text{ jam} \\ &= 7 \text{ jam} \\ \text{Tukang} &= 10 \text{ orang} \times 7 \text{ jam} = 70 \text{ jam} \\ \text{Pembantu Tukang} &= 10 \text{ orang} \times 7 \text{ jam} = 70 \text{ jam} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Total durasi pekerja sehari} &= 7 + 7 + 70 + 70 \\ &= 154 \text{ jam} \end{aligned}$$

- **Kebutuhan Alat**

$$\begin{aligned} \text{Jam kerja} &= 8 \text{ jam / hari} \\ \text{Jam Aktif Produksi} &= 7 \text{ jam / hari} \\ \text{Jumlah alat} &= 2 \end{aligned}$$

Maka total jam kerja dalam satu hari dengan jumlah alat sebagai berikut:

$$\text{Mobile Crane} = 2 \text{ alat} \times 7 \text{ jam} = 14 \text{ jam}$$

$$\text{Total durasi alat sehari} = 14 \text{ jam}$$

• **Perhitungan Produktifitas**

- Produktifitas Fabrikasi

$$\begin{aligned} \text{Menyetel bekisting} &= \frac{154 \text{ jam}}{8 \text{ jam}} \times 10 \text{ m}^2 \times 0.8 \\ &= 154 \text{ m}^2/\text{hari} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Mengoles bekisting} &= \frac{154 \text{ jam}}{0.5 \text{ jam}} \times 10 \text{ m}^2 \times 0.8 \\ &= 2464 \text{ m}^2/\text{hari} \end{aligned}$$

- Produktifitas Pemasangan

$$\begin{aligned} \text{Memasang bekisting} &= \frac{154 \text{ jam}}{3.5 \text{ jam}} \times 10 \text{ m}^2 \times 0.8 \\ &= 352 \text{ m}^2/\text{hari} \end{aligned}$$

Pengangkatan

Berdasarkan asumsi di lapangan, waktu yang dibutuhkan mobile crane untuk mengangkat bekisting seluas 100 m² beserta bahan material lainnya ke lantai dua yang memiliki ketinggian 3.5 meter ditambah perpindahan posisi sesuai zona pemasangan membutuhkan waktu 15 menit.

Sedangkan untuk waktu yang dibutuhkan untuk pemuatan dari zona fabrikasi ke mobile crane dan penurunan muatan dari mobile crane ke zona pemasangan di lantai 2 membutuhkan waktu 25 menit.

$$\begin{aligned} \text{Produktifitas} &= \frac{14 \text{ jam}}{0.67 \text{ jam}} \times 100 \text{ m}^2 \times 0.8 \\ &= 1671.65 \text{ m}^2 / \text{hari} \end{aligned}$$

- Produktifitas Pembongkaran

$$\begin{aligned} \text{Membuka bekisting} &= \frac{154 \text{ jam}}{3.5 \text{ jam}} \times 10 \text{ m}^2 \times 0.8 \\ &= 352 \text{ m}^2/\text{hari} \end{aligned}$$

- **Perhitungan Durasi**

- **Durasi Fabrikasi**

Menyetel Bekisting

$$= \frac{815.35 \text{ m}^2}{154 \text{ m}^2/\text{hari}}$$

$$= 5.3 \text{ hari}$$

Mengoles Bekisting

$$= \frac{815.35 \text{ m}^2}{2464 \text{ m}^2/\text{hari}}$$

$$= 0.34 \text{ hari}$$

$$\begin{aligned} \text{Total} &= 5.3 \text{ hari} + 0.34 \text{ hari} \\ &= 5.64 \\ &\approx 6 \text{ hari} \end{aligned}$$

- **Durasi Pemasangan**

Memasang Bekisting

$$= \frac{815.35 \text{ m}^2}{352 \text{ m}^2/\text{hari}}$$

$$= 2.32 \text{ hari}$$

Pengangkatan

$$= \frac{815.35 \text{ m}^2}{1671.65 \text{ m}^2 / \text{hari}}$$

$$= 0.49 \text{ hari}$$

$$\begin{aligned} \text{Total} &= 2.32 \text{ hari} + 0.49 \text{ hari} \\ &= 2.81 \text{ hari} \\ &\approx 3 \text{ hari} \end{aligned}$$

- **Durasi Pembongkaran**

Membuka Bekisting

$$= \frac{815.35 \text{ m}^2}{352 \text{ m}^2/\text{hari}}$$

$$= 2.32 \text{ hari}$$

$$\begin{aligned} \text{Total} &= 2.32 \text{ hari} \\ &\approx 3 \text{ hari} \end{aligned}$$

- **Perbandingan Durasi**

$$\begin{aligned} &= \text{Durasi Fabrikasi} : \text{Durasi Pemasangan} : \text{Durasi} \\ &\quad \text{Pembongkaran} \\ &= 5.64 : 2.81 : 2.32 \\ &= 2.5 : 1.3 : 1 \end{aligned}$$

- **Produktifitas Pekerja**

$$\begin{aligned} \text{Produktifitas Fabrikasi} &= \frac{815.35 \text{ m}^2}{5.64 \text{ hari}} \\ &= 144.57 \text{ m}^2/\text{hari} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Produktifitas Pemasangan} &= \frac{815.35 \text{ m}^2}{2.81 \text{ hari}} \\ &= 290.17 \text{ m}^2/\text{hari} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Produktifitas Pembongkaran} &= \frac{815.35 \text{ m}^2}{2.32 \text{ hari}} \\ &= 351.45 \text{ m}^2/\text{hari} \end{aligned}$$

- Perhitungan Biaya

- **Biaya Fabrikasi**

Analisa Harga Satuan Pekerjaan Fabrikasi Bekisting

Upah = durasi x harga satuan x jumlah pekerja

Mandor

$$= 6 \times \text{Rp. } 120.000,00 \times 1$$

$$= \text{Rp. } 720.000,00$$

Kepala Tukang

$$= 6 \times \text{Rp. } 110.000,00 \times 1$$

$$= \text{Rp. } 660.000,00$$

Tukang

$$= 6 \times \text{Rp. } 105.000,00 \times 10$$

$$= \text{Rp. } 6.300.000,00$$

Pembantu Tukang

$$= 6 \times \text{Rp. } 99.000,00 \times 10$$

$$= \text{Rp. } 5.940.000,00$$

Total upah fabrikasi

$$= \text{Rp. } 720.000,00 + \text{Rp. } 660.000,00 + \text{Rp. } 6.300.000,00$$

$$+ \text{Rp. } 5.940.000,00$$

$$= \text{Rp. } 13.620.000,00$$

Harga bahan = volume x harga satuan

Paku Triplek/Eternit

$$= 326 \text{ kg} \times \text{Rp. } 22.000,00$$

$$= \text{Rp. } 7.175.080,00$$

Plywood Uk. 122 x 244 x 9 mm

$$= 285 \text{ lembar} \times \text{Rp. } 93.600,00$$

$$= \text{Rp. } 26.710.866,00$$

Kayu Kamper Balok 4/6, 5/7

$$= 12 \text{ m}^3 \times \text{Rp. } 6.400.000,00$$

$$= \text{Rp. } 78.273.600,00$$

Kayu Meranti Bekisting

$$= 33 \text{ m}^3 \times \text{Rp. } 3.200.000,00$$

$$= \text{Rp. } 104.364.800,00$$

Minyak Bekisting

$$= 163 \text{ liter} \times \text{Rp. } 28.300,00$$

$$= \text{Rp. } 4.614.881,00$$

Total Harga Bahan

$$= \text{Rp. } 7.175.080,00 + \text{Rp. } 26.710.866,00 +$$

$$\text{Rp. } 78.273.600,00 + \text{Rp.}$$

$$104.364.800,00 +$$

$$\text{Rp. } 4.614.881,00$$

$$= \text{Rp. } 221.139.227,00$$

Total Harga Fabrikasi Bekisting

$$= \text{Rp. } 13.620.000,00 + \text{Rp. } 221.139.227,00$$

$$= \text{Rp. } 234.759.227,00$$

- **Biaya Pemasangan**
Analisa Harga Satuan Pekerjaan Pemasangan Bekisting

Upah = durasi x harga satuan x jumlah pekerja

Mandor

$$= 3 \times \text{Rp. } 120.000,00 \times 1$$

$$= \text{Rp. } 360.000,00$$

Kepala Tukang

$$= 3 \times \text{Rp. } 110.000,00 \times 1$$

$$= \text{Rp. } 330.000,00$$

Tukang

$$= 3 \times \text{Rp. } 105.000,00 \times 10$$

$$= \text{Rp. } 3.150.000,00$$

Pembantu Tukang

$$= 3 \times \text{Rp. } 99.000,00 \times 10$$

$$= \text{Rp. } 2.970.000,00$$

Total upah Pemasangan Pembesian

$$= \text{Rp. } 360.000,00 + \text{Rp. } 330.000,00 + \text{Rp. } 3.150.000,00$$

$$+ \text{Rp. } 2.970.000,00$$

$$= \text{Rp. } 6.810.000,00$$

Harga Alat = durasi x harga sewa x jumlah alat

Mobile Crane

$$= 3 \text{ hari} \times \text{Rp. } 1.250.000,00/\text{hari} \times 2$$

$$= \text{Rp. } 7.500.000,00$$

Total Harga Alat

$$= \text{Rp. } 7.500.000,00$$

Total Harga Pemasangan

$$= \text{Rp. } 6.810.000,00 + \text{Rp. } 7.500.000,00$$

$$= \text{Rp. } 14.310.000,00$$

- **Biaya Pembongkaran**
Analisa Harga Satuan Pekerjaan Pembongkaran
Bekisting

Upah = durasi x harga satuan x jumlah pekerja

Mandor

$$= 3 \times \text{Rp. } 120.000,00 \times 1$$

$$= \text{Rp. } 360.000,00$$

Kepala Tukang

$$= 3 \times \text{Rp. } 110.000,00 \times 1$$

$$= \text{Rp. } 330.000,00$$

Tukang

$$= 3 \times \text{Rp. } 105.000,00 \times 10$$

$$= \text{Rp. } 3.150.000,00$$

Pembantu Tukang

$$= 3 \times \text{Rp. } 99.000,00 \times 10$$

$$= \text{Rp. } 2.970.000,00$$

Total Harga Pembongkaran Pemesian

$$= \text{Rp. } 360.000,00 + \text{Rp. } 330.000,00 + \text{Rp. } 3.150.000,00$$

$$+ \text{Rp. } 2.970.000,00$$

$$= \text{Rp. } 6.810.000,00$$

c. Pelat

a) Pemesian

Pada pekerjaan pemesian dilakukan dengan tenaga mesin, berikut analisa pekerjaan pemesian:

“Untuk pemotongan besi beton diperlukan waktu antara 1 sampai 3 jam untuk 100 batang tulangan.” -
(Sumber : Analisa (cara modern) Anggaran Biaya Pelaksanaan oleh Ir. A Soedrajat S halaman 91)

Tabel 4. 120 Jam kerja buruh untuk kapasitas produksi 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 : Analisa (cara modern) Anggaran Biaya Pelaksanaan oleh Ir. A Soedrajat S tabel 5-9 halaman 91)

Tabel 4. 121 Jam Kerja Buruh Yang Diperlukan Untuk Memasang 100 Buah Batang Tulangan

Diameter Tulangan	Panjang Tulangan Batang (m)			Rata-Rata
	< 3m	3-6m	6-9 m	
< 12 mm	4.75	6.00	7.00	5.92
16	5.75	7.25	8.25	7.08
19	5.75	7.25	8.25	7.08

(Sumber : Analisa (cara modern) Anggaran Biaya Pelaksanaan oleh Ir. A Soedrajat S tabel 5-10 halaman 92)

Tabel 4. 122 Faktor Sumber Daya Manusia

Kualifikasi	Identitas	Nilai
Terampil	a. Pendidikan STM/Sederajat	0.8
	b. Sertifikasi SIMP/SIPP (III) dan atau	
	c. Pengalaman Kerja > 6000 jam	
Cukup	a. Pendidikan STM/Sederajat	0.7
	b. Sertifikasi SIMP/SIPP (II) dan atau	
	c. Pengalaman Kerja 4000 - 6000 jam	
Sedang	a. Pendidikan STM/Sederajat	0.65
	b. Sertifikasi SIMP/SIPP (I) dan atau	
	c. Pengalaman Kerja 2000 - 4000 jam	
Kurang	a. Pendidikan STM/Sederajat	0.5

Sumber : Buku Referensi untuk kontraktor bangunan gedung dan sipil, 2003, PP halaman 541

1. Volume : 72166.99 kg
2. Jumlah :
 - 23012 batang tulangan Ø10
 - 480 bengkokan Ø10
 - 1200 kaitan Ø10
3. Tipe Mobile Crane : Spesifikasi
Mobile Crane Tadano
TM-ZT505
Series
4. Kapasitas Crane : 5050 kg x 2.5
m
5. Kapasitas Angkat Crane : 12625 kg
6. Faktor kondisi kerja dan manajemen atau tata laksana.
Diasumsikan kondisi operasi alat dan pemeliharaan
mesin dalam kondisi baik sekali = 0.83
7. Faktor keterampilan operator. Diasumsikan kemampuan
operator dikategorikan terampil = 0.75

8. Faktor cuaca. Diasumsikan kondisi cuaca terang, panas, dan berdebu = 0.8

$$\begin{aligned} \text{Efisiensi} &= 0.83 \times 0.75 \times 0.8 \\ &= 0.5 \end{aligned}$$

9. Ketinggian Letak Pelat = 3.5 m

10. Durasi

- **Kapasitas Produksi (Qt)**

$$\text{Pemotongan} = \frac{2 \text{ jam}}{100 \text{ batang tulangan}}$$

$$\text{Bengkokan } (\varnothing 10) = \frac{1.15 \text{ jam}}{100 \text{ bengkokan}}$$

$$\text{Kaitan } (\varnothing 10) = \frac{1.85 \text{ jam}}{100 \text{ Kaitan}}$$

$$\text{Pemasangan } (\varnothing 10) = \frac{5.92 \text{ jam}}{100 \text{ batang tulangan}}$$

$$\text{Pengangkatan (Crane)} = 12625 \text{ kg/angkat}$$

- **Kebutuhan Tenaga Kerja dan Alat**

- Tenaga Kerja Fabrikasi

$$\text{Jam kerja} = 8 \text{ jam / hari}$$

$$\text{Jam Aktif Produksi} = 7 \text{ jam / hari}$$

$$\text{Jumlah grup} = 1$$

Yang terdiri dari :

(koefisien berdasarkan HSPK kota Banten tahun 2018)

$$\text{Mandor} = 0.0004 \text{ OH per kg}$$

$$\text{Kepala Tukang} = 0.0007 \text{ OH per kg}$$

$$\text{Tukang} = 0.007 \text{ OH per kg}$$

$$\text{Pembantu Tukang} = 0.007 \text{ OH per kg}$$

Jumlah Pekerja Maksimal :

Mandor :

$$\frac{\text{Koefisien Mandor}}{\text{Koefisien Mandor}} = \frac{0.0004}{0.0004} = 1 \text{ Mandor}$$

Kepala Tukang :

$$\frac{\text{Koefisien Kepala Tukang}}{\text{Koefisien Mandor}} = \frac{0.0007}{0.0004} = 2 \text{ Kepala Tukang}$$

Tukang :

$$\frac{\text{Koefisien Tukang}}{\text{Koefisien Mandor}} = \frac{0.007}{0.0004} = 18 \text{ Tukang}$$

Pembantu Tukang :

$$\frac{\text{Koefisien Pembantu Tukang}}{\text{Koefisien Mandor}} = \frac{0.007}{0.0004} = 18 \text{ Pembantu Tukang}$$

Maksimal pekerja dalam pekerjaan pembesian untuk 1 grup adalah terdiri dari 1 mandor, 2 kepala tukang, 18 tukang, 18 pembantu tukang. Maka direncanakan menggunakan 1 Mandor, 1 Kepala Tukang, 10 Tukang, dan 10 Pembantu Tukang. Jam kerja dalam satu hari adalah 7 jam. Maka total jam kerja dalam satu hari dengan jumlah pekerja sebagai berikut:

$$\text{Mandor} = 1 \text{ orang} \times 7 \text{ jam} = 7 \text{ jam}$$

$$\begin{aligned} \text{Kepala Tukang} &= 1 \text{ orang} \times 7 \text{ jam} \\ \text{jam} &= 7 \text{ jam} \end{aligned}$$

$$\text{Tukang} = 10 \text{ orang} \times 7 \text{ jam} = 70 \text{ jam}$$

$$\text{Pembantu Tukang} = 10 \text{ orang} \times 7 \text{ jam} = 70 \text{ jam}$$

$$\begin{aligned} \text{Total durasi pekerja sehari} &= 7 + 14 + 70 + 70 \\ &= 161 \text{ jam} \end{aligned}$$

- Tenaga Kerja Pemasangan

$$\text{Jam kerja} = 8 \text{ jam / hari}$$

$$\text{Jam Aktif Produksi} = 7 \text{ jam / hari}$$

$$\text{Jumlah grup} = 1$$

Yang terdiri dari :

(koefisien berdasarkan HSPK kota Banten tahun 2018)

$$\text{Mandor} = 0.0004 \text{ OH per kg}$$

$$\text{Kepala Tukang} = 0.0007 \text{ OH per kg}$$

$$\text{Tukang} = 0.007 \text{ OH per kg}$$

$$\text{Pembantu Tukang} = 0.007 \text{ OH per kg}$$

Jumlah Pekerja Maksimal :

Mandor :

$$\frac{\text{Koefisien Mandor}}{\text{Koefisien Mandor}} = \frac{0.0004}{0.0004} = 1 \text{ Mandor}$$

Kepala Tukang :

$$\frac{\text{Koefisien Kepala Tukang}}{\text{Koefisien Mandor}} = \frac{0.0007}{0.0004} = 2 \text{ Kepala Tukang}$$

Tukang :

$$\frac{\text{Koefisien Tukang}}{\text{Koefisien Mandor}} = \frac{0.007}{0.0004} = 18 \text{ Tukang}$$

Pembantu Tukang :

$$\frac{\text{Koefisien Pembantu Tukang}}{\text{Koefisien Mandor}} = \frac{0.007}{0.0004} = 18 \text{ Pembantu Tukang}$$

Maksimal pekerja dalam pekerjaan pembesian untuk 1 grup adalah terdiri dari 1 mandor, 2 kepala tukang, 18 tukang, 18 pembantu tukang. Maka direncanakan menggunakan 1 Mandor, 1 Kepala Tukang, 10 Tukang, dan 10 Pembantu Tukang. Jam kerja dalam satu hari adalah 7 jam. Maka total jam kerja dalam satu hari dengan jumlah pekerja sebagai berikut:

$$\text{Mandor} = 1 \text{ orang} \times 7 \text{ jam} = 7 \text{ jam}$$

$$\text{Kepala Tukang} = 1 \text{ orang} \times 7 \text{ jam} = 7 \text{ jam}$$

$$\text{Tukang} = 10 \text{ orang} \times 7 \text{ jam} = 70 \text{ jam}$$

$$\text{Pembantu Tukang} = 10 \text{ orang} \times 7 \text{ jam} = 70 \text{ jam}$$

$$\begin{aligned} \text{Total durasi pekerja sehari} &= 7 + 14 + 70 + 70 \\ &= 161 \text{ jam} \end{aligned}$$

- Kebutuhan Alat

$$\text{Jam kerja} = 8 \text{ jam / hari}$$

$$\text{Jam Aktif Produksi} = 7 \text{ jam / hari}$$

$$\text{Jumlah alat} = 2$$

Maka total jam kerja dalam satu hari dengan jumlah alat sebagai berikut:

$$\text{Mobile Crane} = 2 \text{ alat} \times 7 \text{ jam} = 14 \text{ jam}$$

$$\text{Total durasi alat sehari} = 14 \text{ jam}$$

- **Perhitungan Produktifitas**

- Produktifitas Fabrikasi

$$\text{Pemotongan} = \frac{161 \text{ jam}}{2 \text{ jam}} \times 100 \text{ batang tulangan} \times 0.8$$

$$= 6440 \text{ batang tulangan / hari}$$

$$\text{Bengkokan } (\varnothing 10) = \frac{161 \text{ jam}}{1.15 \text{ jam}} \times 100 \text{ bengkokan} \times 0.8$$

$$= 11200 \text{ bengkokan / hari}$$

$$\text{Kaitan } (\varnothing 10) = \frac{161 \text{ jam}}{1.85 \text{ jam}} \times 100 \text{ kaitan} \times 0.8$$

$$= 6962.17 \text{ kaitan / hari}$$

- Produktifitas Pemasangan

Pemasangan ($\varnothing 10$)

$$= \frac{161 \text{ jam}}{5.92 \text{ jam}} \times 100 \text{ batang tulangan} \times 0.8$$

$$= 2175.68 \text{ batang tulangan / hari}$$

Pengangkatan

Berdasarkan asumsi di lapangan, waktu yang dibutuhkan mobile crane untuk mengangkat tulangan sesuai kapasitas maksimal ke lantai dua yang memiliki ketinggian 3.5 meter ditambah perpindahan posisi sesuai zona pemasangan membutuhkan waktu 15 menit.

Sedangkan untuk waktu yang dibutuhkan untuk pemuatan dari zona fabrikasi ke mobile crane dan penurunan muatan dari mobile crane ke zona pemasangan di lantai 2 membutuhkan waktu 25 menit.

$$\text{Produktifitas} = \frac{14 \text{ jam}}{0.67 \text{ jam}} \times 12625 \text{ kg} \times 0.5$$

$$= 131902.99 \text{ kg / hari}$$

- **Perhitungan Durasi**

- Durasi Fabrikasi

Pemotongan

$$= \frac{23012 \text{ batang tulangan}}{6440 \text{ batang tulangan/hari}}$$

$$= 3.58 \text{ hari}$$

Bengkokan ($\emptyset 10$)

$$= \frac{480 \text{ bengkokan}}{11200 \text{ bengkokan/hari}}$$

$$= 0.043 \text{ hari}$$

Kaitan ($\emptyset 10$)

$$= \frac{1200 \text{ kaitan}}{6962.17 \text{ kaitan/hari}}$$

$$= 0.18 \text{ hari}$$

$$\text{Total} = 3.58 + 0.043 + 0.18$$

$$= 3.81$$

$$\approx 4 \text{ hari}$$

- Durasi Pemasangan

Pemasangan

$$= \frac{23012 \text{ batang tulangan}}{2715.68 \text{ batang tulangan/hari}}$$

$$= 8.45 \text{ hari}$$

Pengangkatan

$$= \frac{72166.99 \text{ kg}}{131902.99 \text{ kg / hari}}$$

$$= 0.55 \text{ hari}$$

$$\text{Total} = 8.45 \text{ hari} + 0.55 \text{ hari}$$

$$= 9 \text{ hari}$$

- **Produktifitas Pekerjaan**

Produktifitas Fabrikasi

$$= \frac{72166.99 \text{ kg}}{3.81 \text{ hari}}$$

$$= 20158.38 \text{ kg/hari}$$

$$\begin{aligned}\text{Produktifitas Pemasangan} &= \frac{72166.99 \text{ kg}}{9 \text{ hari}} \\ &= 8018.56 \text{ kg/hari}\end{aligned}$$

- **Perbandingan Durasi**

$$\begin{aligned}\frac{\text{Durasi Fabrikasi}}{\text{Durasi Pemasangan}} &= \frac{3.81 \text{ hari}}{9 \text{ hari}} \\ &= 1 : 2.5\end{aligned}$$

11. Perhitungan Biaya

- **Biaya Fabrikasi**

Analisa Harga Satuan Pekerjaan Fabrikasi Pembesian

Upah = durasi x harga satuan x jumlah pekerja

Mandor

$$= 4 \times \text{Rp. } 120.000,00 \times 1$$

$$= \text{Rp. } 480.000,00$$

Kepala Tukang

$$= 4 \times \text{Rp. } 110.000,00 \times 1$$

$$= \text{Rp. } 440.000,00$$

Tukang

$$= 4 \times \text{Rp. } 105.000,00 \times 10$$

$$= \text{Rp. } 4.200.000,00$$

Pembantu Tukang

$$= 4 \times \text{Rp. } 99.000,00 \times 10$$

$$= \text{Rp. } 3.960.000,00$$

Total upah fabrikasi

$$= \text{Rp. } 480.000,00 + \text{Rp. } 440.000,00 + \text{Rp. } 4.200.000,00$$

$$+ \text{Rp. } 3.960.000,00$$

$$= \text{Rp. } 9.080.000,00$$

Harga bahan = volume x harga satuan

Besi Beton Ulir $\varnothing 10$

$$= 9291 \text{ Lonjor} \times \text{Rp. } 60.250,00$$

$$= \text{Rp. } 559.782.750,00$$

Kawat Ikat

$$= 0.015 \text{ kg} \times 72166.99 \text{ kg} \times \text{Rp. } 23.000,00$$

$$= \text{Rp. } 24.897.612,00$$

Total Harga Bahan

$$= \text{Rp. } 559.782.750,00 + \text{Rp. } 24.897.612,00$$

$$= \text{Rp. } 584.680.362,00$$

Harga Alat = durasi x harga sewa x jumlah alat

Bar bender

$$= 4 \text{ hari} \times \text{Rp. } 1.250.000,00 / \text{bulan} \times 4$$

$$= 4 \text{ hari} \times \text{Rp. } 50.000,00 / \text{hari} \times 4$$

$$= \text{Rp. } 800.000,00$$

Bar Cutter

$$= 4 \text{ hari} \times \text{Rp. } 1.250.000,00 / \text{bulan} \times 4$$

$$= 4 \text{ hari} \times \text{Rp. } 50.000,00 / \text{hari} \times 4$$

$$= \text{Rp. } 800.000,00$$

Total Harga Alat

$$= \text{Rp. } 800.000,00 + \text{Rp. } 800.000,00$$

$$= \text{Rp. } 1.600.000,00$$

Total Harga Fabrikasi Pembesian

$$= \text{Rp. } 9.080.000,00 + \text{Rp. } 584.680.362,00 +$$

$$\text{Rp. } 1.600.000,00$$

$$= \text{Rp. } 595.360.326,00$$

- **Biaya Pemasangan**

Analisa Harga Satuan Pekerjaan Fabrikasi Pembesian

Upah = durasi x harga satuan x jumlah pekerja

Mandor

$$= 9 \times \text{Rp. } 120.000,00 \times 1$$

$$= \text{Rp. } 1.080.000,00$$

Kepala Tukang

$$= 9 \times \text{Rp. } 110.000,00 \times 1$$

$$= \text{Rp. } 990.000,00$$

Tukang

$$= 9 \times \text{Rp. } 105.000,00 \times 10$$

$$= \text{Rp. } 9.450.000,00$$

Pembantu Tukang

$$= 9 \times \text{Rp. } 99.000,00 \times 10$$

$$= \text{Rp. } 8.910.000,00$$

Total Upah Pemasangan Pembesian

$$= \text{Rp. } 1.080.000,00 + \text{Rp. } 990.000,00 + \text{Rp. } 9.450.000,00 + \text{Rp. } 8.910.000,00$$

$$= \text{Rp. } 20.430.000,00$$

$$= \text{Rp. } 20.430.000,00$$

Harga Alat = durasi x harga sewa x jumlah alat

Mobile Crane

$$= 9 \text{ hari} \times \text{Rp. } 1.250.000,00/\text{hari} \times 2$$

$$= \text{Rp. } 22.500.000,00$$

Total Harga Alat

$$= \text{Rp. } 22.500.000,00$$

Total Harga Pemasangan Pembesian

$$= \text{Rp. } 20.430.000,00 + \text{Rp. } 22.500.000,00$$

$$= \text{Rp. } 42.930.000,00$$

b) Bekisting (Pelat Lantai 2 dan Tangga Lantai 2)

Berikut analisa pekerjaan bekisting pelat berdasarkan buku Ir. Soedradjat:

Tabel 4. 123 Data Produktifitas Bekisting tiap 10 m²

Jenis cetakan kayu	Jam kerja tiap luas cetakan 10 m ²			
	Menyetel	Memasang	Membuka dan membersihkan	Reparasi
1. Pondasi/pangkal jembatan	3 - 7	2 - 4	2 - 4	2 sampai 5 jam untuk segala jenis pekerjaan.
2. Dinding	5 - 9	3 - 5	2 - 5	
3. Lantai	3 - 8	2 - 4	2 - 4	
4. Atap	3 - 9	2 - 5	2 - 4	
5. Tiang	4 - 8	2 - 4	2 - 4	
6. Kepala-kepala tiang	5 - 11	3 - 7	2 - 5	
7. Balok-balok	6 - 10	3 - 4	2 - 5	
8. Tangga-tangga	6 - 12	4 - 8	3 - 5	
9. Sudut-sudut tiang dan balok * berukir	5 - 11	3 - 9	3 - 5	
10. Ambang jendela dan lintel *	5 - 10	3 - 6	3 - 5	

(Sumber : Analisa (cara modern) Anggaran Biaya Pelaksanaan oleh Ir. A Soedrajat S tabel 5-2 halaman 86)

“Membasahi atau mengoles permukaan dengan minyak memakan waktu dari beberapa menit sampai satu jam untuk permukaan seluas 10 m².” - (Sumber : Analisa (cara modern) Anggaran Biaya Pelaksanaan oleh Ir. A Soedrajat S halaman 86)

Tabel 4. 124 Faktor Sumber Daya Manusia

Kualifikasi	Identitas	Nilai
Terampil	a. Pendidikan STM/Sederajat	0.8
	b. Sertifikasi SIMP/SIPP (III) dan atau	
	c. Pengalaman Kerja > 6000 jam	
Cukup	a. Pendidikan STM/Sederajat	0.7
	b. Sertifikasi SIMP/SIPP (II) dan atau	
	c. Pengalaman Kerja 4000 - 6000 jam	
Sedang	a. Pendidikan STM/Sederajat	0.65
	b. Sertifikasi SIMP/SIPP (I) dan atau	
	c. Pengalaman Kerja 2000 - 4000 jam	
Kurang	a. Pendidikan STM/Sederajat	0.5

Sumber : Buku Referensi untuk kontraktor bangunan gedung dan sipil, 2003, PP halaman 541

1. Volume
 - Volume Bekisting Pelat

$$= 804.46 \text{ m}^2$$
 - Volume Bekisting Tangga :
 - Tangga Tipe 01 = 16.41 m^2
 - Tangga Tipe 02 = 16.41 m^2
 - Tangga Tipe 03 = 16.41 m^2
 - Total Volume

$$= 804.46 \text{ m}^2 + 16.41 \text{ m}^2 + 16.41 \text{ m}^2 + 16.41 \text{ m}^2$$

$$= 853.69 \text{ m}^2$$
2. Kapasitas Crane : 5050 kg x 2.5 m
3. Kapasitas Angkat Crane : 12625 kg
4. Faktor kondisi kerja dan manajemen atau tata laksana.
Diasumsikan kondisi operasi alat dan pemeliharaan mesin dalam kondisi baik sekali = 0.83
5. Faktor keterampilan operator. Diasumsikan kemampuan operator dikategorikan terampil = 0.75

6. Faktor cuaca. Diasumsikan kondisi cuaca terang, panas, dan berdebu = 0.8

$$\begin{aligned} \text{Efisiensi} &= 0.83 \times 0.75 \times 0.8 \\ &= 0.5 \end{aligned}$$

7. Ketinggian Letak Pelat = 3.5 m

8. Durasi

• **Kapasitas Produksi (Qt)**

$$\text{Menyetel bekisting} = \frac{5.5 \text{ jam}}{10 \text{ m}^2}$$

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

$$\text{Membuka bekisting} = \frac{3 \text{ jam}}{10 \text{ m}^2}$$

$$\text{Mengoles bekisting} = \frac{0.5 \text{ jam}}{10 \text{ m}^2}$$

• **Kebutuhan Tenaga Kerja dan Alat**

- **Tenaga Kerja Fabrikasi**

$$\text{Jam kerja} = 8 \text{ jam / hari}$$

$$\text{Jam Aktif Produksi} = 7 \text{ Jam / hari}$$

$$\text{Jumlah grup} = 1$$

Yang terdiri dari :

(koefisien berdasarkan HSPK kota Banten tahun 2018)

$$\text{Mandor} = 0.033 \text{ OH per m}^2$$

$$\text{Kepala Tukang} = 0.033 \text{ OH per m}^2$$

$$\text{Tukang} = 0.33 \text{ OH per m}^2$$

$$\text{Pembantu Tukang} = 0.66 \text{ OH per m}^2$$

Jumlah Pekerja Maksimal:

Mandor :

$$\frac{\text{Koefisien Mandor}}{\text{Koefisien Mandor}} = \frac{0.033}{0.033} = 1 \text{ Mandor}$$

Kepala Tukang :

$$\frac{\text{Koefisien Kepala Tukang}}{\text{Koefisien Mandor}} = \frac{0.033}{0.033} = 1 \text{ Kepala Tukang}$$

Tukang :

$$\frac{\text{Koefisien Tukang}}{\text{Koefisien Mandor}} = \frac{0.33}{0.033} = 10 \text{ Tukang}$$

Pembantu Tukang :

$$\frac{\text{Koefisien Pembantu Tukang}}{\text{Koefisien Mandor}} = \frac{0.66}{0.033} = 20 \text{ Pembantu Tukang}$$

Maksimal pekerja dalam pekerjaan bekisting untuk 1 grup adalah terdiri dari 1 mandor, 1 kepala tukang, 10 tukang, 20 pembantu tukang. Maka direncanakan menggunakan 1 mandor, 1 kepala tukang, 10 tukang, dan 10 pembantu tukang. Jam kerja dalam satu hari adalah 7 jam. Maka total jam kerja dalam satu hari dengan jumlah pekerja sebagai berikut:

$$\begin{aligned} \text{Mandor} &= 1 \text{ orang} \times 7 \text{ jam} = 7 \text{ jam} \\ \text{Kepala Tukang} &= 1 \text{ orang} \times 7 \text{ jam} \\ &= 7 \text{ jam} \\ \text{Tukang} &= 10 \text{ orang} \times 7 \text{ jam} = 70 \text{ jam} \\ \text{Pembantu Tukang} &= 10 \text{ orang} \times 7 \text{ jam} = 70 \text{ jam} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Total durasi pekerja sehari} &= 7 + 7 + 70 + 70 \\ &= 154 \text{ jam} \end{aligned}$$

- **Tenaga Kerja Pemasangan**

$$\begin{aligned} \text{Jam kerja} &= 8 \text{ jam / hari} \\ \text{Jam Aktif Produksi} &= 7 \text{ Jam / hari} \\ \text{Jumlah grup} &= 1 \end{aligned}$$

Yang terdiri dari :

(koefisien berdasarkan HSPK kota Banten tahun 2018)

$$\begin{aligned} \text{Mandor} &= 0.033 \text{ OH per m}^2 \\ \text{Kepala Tukang} &= 0.033 \text{ OH per m}^2 \\ \text{Tukang} &= 0.33 \text{ OH per m}^2 \\ \text{Pembantu Tukang} &= 0.66 \text{ OH per m}^2 \end{aligned}$$

Jumlah Pekerja Maksimal:

Mandor :

$$\frac{\text{Koefisien Mandor}}{\text{Koefisien Mandor}} = \frac{0.033}{0.033} = 1 \text{ Mandor}$$

Kepala Tukang :

$$\frac{\text{Koefisien Kepala Tukang}}{\text{Koefisien Mandor}} = \frac{0.033}{0.033} = 1 \text{ Kepala Tukang}$$

Tukang :

$$\frac{\text{Koefisien Tukang}}{\text{Koefisien Mandor}} = \frac{0.33}{0.033} = 10 \text{ Tukang}$$

Pembantu Tukang :

$$\frac{\text{Koefisien Pembantu Tukang}}{\text{Koefisien Mandor}} = \frac{0.66}{0.033} = 20 \text{ Pembantu Tukang}$$

Maksimal pekerja dalam pekerjaan bekisting untuk 1 grup adalah terdiri dari 1 mandor, 1 kepala tukang, 10 tukang, 20 pembantu tukang. Maka direncanakan menggunakan 1 mandor, 1 kepala tukang, 10 tukang, dan 10 pembantu tukang. Jam kerja dalam satu hari adalah 7 jam. Maka total jam kerja dalam satu hari dengan jumlah pekerja sebagai berikut:

$$\text{Mandor} = 1 \text{ orang} \times 7 \text{ jam} = 7 \text{ jam}$$

$$\text{Kepala Tukang} = 1 \text{ orang} \times 7 \text{ jam}$$

$$\text{Tukang} = 10 \text{ orang} \times 7 \text{ jam} = 70 \text{ jam}$$

$$\text{Pembantu Tukang} = 10 \text{ orang} \times 7 \text{ jam} = 70 \text{ jam}$$

$$\begin{aligned} \text{Total durasi pekerja sehari} &= 7 + 7 + 70 + 70 \\ &= 154 \text{ jam} \end{aligned}$$

- **Tenaga Kerja Pembongkaran**

$$\text{Jam kerja} = 8 \text{ jam / hari}$$

$$\text{Jam Aktif Produksi} = 7 \text{ Jam / hari}$$

$$\text{Jumlah grup} = 1$$

Yang terdiri dari :

(koefisien berdasarkan HSPK kota Banten tahun 2018)

Mandor	= 0.033 OH per m ²
Kepala Tukang	= 0.033 OH per m ²
Tukang	= 0.33 OH per m ²
Pembantu Tukang	= 0.66 OH per m ²

Jumlah Pekerja Maksimal:

Mandor :

$$\frac{\text{Koefisien Mandor}}{\text{Koefisien Mandor}} = \frac{0.033}{0.033} = 1 \text{ Mandor}$$

Kepala Tukang :

$$\frac{\text{Koefisien Kepala Tukang}}{\text{Koefisien Mandor}} = \frac{0.033}{0.033} = 1 \text{ Kepala Tukang}$$

Tukang :

$$\frac{\text{Koefisien Tukang}}{\text{Koefisien Mandor}} = \frac{0.33}{0.033} = 10 \text{ Tukang}$$

Pembantu Tukang :

$$\frac{\text{Koefisien Pembantu Tukang}}{\text{Koefisien Mandor}} = \frac{0.66}{0.033} = 20 \text{ Pembantu Tukang}$$

Maksimal pekerja dalam pekerjaan bekisting untuk 1 grup adalah terdiri dari 1 mandor, 1 kepala tukang, 10 tukang, 20 pembantu tukang. Maka direncanakan menggunakan 1 mandor, 1 kepala tukang, 10 tukang, dan 20 pembantu tukang. Jam kerja dalam satu hari adalah 7 jam. Maka total jam kerja dalam satu hari dengan jumlah pekerja sebagai berikut:

$$\text{Mandor} = 1 \text{ orang} \times 7 \text{ jam} = 7 \text{ jam}$$

$$\text{Kepala Tukang} = 1 \text{ orang} \times 7 \text{ jam} = 7 \text{ jam}$$

$$\text{Tukang} = 10 \text{ orang} \times 7 \text{ jam} = 70 \text{ jam}$$

$$\text{Pembantu Tukang} = 20 \text{ orang} \times 7 \text{ jam} = 140 \text{ jam}$$

$$\text{Total durasi pekerja sehari} = 7 + 7 + 70 + 140 = 224 \text{ jam}$$

- **Kebutuhan Alat**

Jam kerja	= 8 jam / hari
Jam Aktif Produksi	= 7 jam / hari
Jumlah alat	= 2

Maka total jam kerja dalam satu hari dengan jumlah alat sebagai berikut:

$$\text{Mobile Crane} = 2 \text{ alat} \times 7 \text{ jam} = 14 \text{ jam}$$

$$\text{Total durasi alat sehari} = 14 \text{ jam}$$

- **Perhitungan Produktifitas**

- Produktifitas Fabrikasi

$$\begin{aligned} \text{Menyetel bekisting} &= \frac{154 \text{ jam}}{5.5 \text{ jam}} \times 10 \text{ m}^2 \times 0.8 \\ &= 224 \text{ m}^2/\text{hari} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Mengoles bekisting} &= \frac{154 \text{ jam}}{0.5 \text{ jam}} \times 10 \text{ m}^2 \times 0.8 \\ &= 2464 \text{ m}^2/\text{hari} \end{aligned}$$

- Produktifitas Pemasangan

Memasang bekisting

$$= \frac{154 \text{ jam}}{3 \text{ jam}} \times 10 \text{ m}^2 \times 0.8$$

$$= 410.67 \text{ m}^2/\text{hari}$$

Pengangkatan
Berdasarkan asumsi di lapangan, waktu yang dibutuhkan mobile crane untuk mengangkat bekisting seluas 100 m² beserta bahan material lainnya ke lantai dua yang memiliki ketinggian 3.5 meter ditambah perpindahan posisi sesuai zona pemasangan membutuhkan waktu 15 menit.

Sedangkan untuk waktu yang dibutuhkan untuk pemuatan dari zona fabrikasi ke mobile crane dan

penurunan muatan dari mobile crane ke zona pemasangan di lantai 2 membutuhkan waktu 25 menit.

Produktifitas

$$= \frac{14 \text{ jam}}{0.67 \text{ jam}} \times 100 \text{ m}^2 \times 0.8$$

$$= 1671.65 \text{ m}^2 / \text{hari}$$

- Produktifitas Pembongkaran

$$\text{Membuka bekisting} = \frac{154 \text{ jam}}{3 \text{ jam}} \times 10 \text{ m}^2 \times 0.8$$

$$= 410.67 \text{ m}^2/\text{hari}$$

- **Perhitungan Durasi**

- **Durasi Fabrikasi**

Menyetel Bekisting

$$= \frac{853.69 \text{ m}^2}{224 \text{ m}^2/\text{hari}}$$

$$= 3.64 \text{ hari}$$

Mengoles Bekisting

$$= \frac{853.69 \text{ m}^2}{2464 \text{ m}^2/\text{hari}}$$

$$= 0.35 \text{ hari}$$

$$\text{Total} = 3.64 \text{ hari} + 0.35 \text{ hari}$$

$$= 3.99$$

$$\approx 4 \text{ hari}$$

- **Durasi Pemasangan**

Memasang Bekisting

$$= \frac{853.69 \text{ m}^2}{410.67 \text{ m}^2/\text{hari}}$$

$$= 2.08 \text{ hari}$$

Pengangkatan

$$= \frac{853.69 \text{ m}^2}{1671.65 \text{ m}^2 / \text{hari}}$$

$$= 0.52 \text{ hari}$$

$$\begin{aligned} \text{Total} &= 2.08 \text{ hari} + 0.52 \text{ hari} \\ &= 2.6 \text{ hari} \\ &\approx 3 \text{ hari} \end{aligned}$$

- **Durasi Pembongkaran**

Membuka Bekisting

$$\begin{aligned} &= \frac{853.69 \text{ m}^2}{410.67 \text{ m}^2/\text{hari}} \\ &= 2.08 \text{ hari} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Total} &= 2.08 \text{ hari} \\ &\approx 2 \text{ hari} \end{aligned}$$

• **Perbandingan Durasi**

= Durasi Fabrikasi : Durasi Pemasangan : Durasi
Pembongkaran

$$\begin{aligned} &= 3.99 : 2.6 : 2.08 \\ &= 2 : 1.25 : 1 \end{aligned}$$

• **Produktifitas Pekerjaan**

$$\begin{aligned} \text{Produktifitas Fabrikasi} &= \frac{853.69 \text{ m}^2}{3.99 \text{ hari}} \\ &= 213.96 \text{ m}^2/\text{hari} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Produktifitas Pemasangan} &= \frac{853.69 \text{ m}^2}{2.6 \text{ hari}} \\ &= 328.35 \text{ m}^2/\text{hari} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Produktifitas Pembongkaran} &= \frac{853.69 \text{ m}^2}{2.08 \text{ hari}} \\ &= 410.67 \text{ m}^2/\text{hari} \end{aligned}$$

• **Perhitungan Biaya**

- **Biaya Fabrikasi**

Analisa Harga Satuan Pekerjaan Fabrikasi Bekisting

Upah = durasi x harga satuan x jumlah pekerja

Mandor

$$= 4 \times \text{Rp. } 120.000,00 \times 1$$

$$= \text{Rp. } 480.000,00$$

Kepala Tukang

$$= 4 \times \text{Rp. } 110.000,00 \times 1$$

$$= \text{Rp. } 440.000,00$$

Tukang

$$= 4 \times \text{Rp. } 105.000,00 \times 10$$

$$= \text{Rp. } 4.200.000,00$$

Pembantu Tukang

$$= 4 \times \text{Rp. } 99.000,00 \times 10$$

$$= \text{Rp. } 3.960.000,00$$

Total upah fabrikasi

$$= \text{Rp. } 480.000,00 + \text{Rp. } 440.000,00 + \text{Rp. } 4.200.000,00$$

$$+ \text{Rp. } 3.960.000,00$$

$$= \text{Rp. } 9.080.000,00$$

Harga bahan = volume x harga satuan

Paku Triplek/Eternit

$$= 341 \text{ kg} \times \text{Rp. } 22.000,00$$

$$= \text{Rp. } 7.512.420,00$$

Plywood Uk. 122 x 244 x 9 mm

$$= 299 \text{ lembar} \times \text{Rp. } 93.600,00$$

$$= \text{Rp. } 27.966.885,00$$

Kayu Kamper Balok 4/6, 5/7

$$= 13 \text{ m}^3 \times \text{Rp. } 6.400.000,00$$

$$= \text{Rp. } 81.954.240,00$$

Kayu Meranti Bekisting

$$= 34 \text{ m}^3 \times \text{Rp. } 3.200.000,00$$

$$= \text{Rp. } 109.272.320,00$$

Minyak Bekisting

$$= 171 \text{ liter} \times \text{Rp. } 28.300,00$$

$$= \text{Rp. } 4.831.886,00$$

Total Harga Bahan

$$\begin{aligned}
 &= \text{Rp. } 7.512.420,00 + \text{Rp. } 27.966.885,00 \\
 &+ \text{Rp. } 81.954.240,00 + \text{Rp. } 109.272.320,00 \\
 &+ \text{Rp. } 4.831.886,00 \\
 &= \text{Rp. } 231.537.802,00
 \end{aligned}$$

Total Harga Fabrikasi Bekisting

$$\begin{aligned}
 &= \text{Rp. } 9.080.000,00 + \text{Rp. } 231.537.802,00 \\
 &= \text{Rp. } 240.617.802,00
 \end{aligned}$$

- Biaya Pemasangan

Analisa Harga Satuan Pekerjaan Pemasangan Bekisting

Upah = durasi x harga satuan x jumlah pekerja

Mandor

$$\begin{aligned}
 &= 3 \times \text{Rp. } 120.000,00 \times 1 \\
 &= \text{Rp. } 360.000,00
 \end{aligned}$$

Kepala Tukang

$$\begin{aligned}
 &= 3 \times \text{Rp. } 110.000,00 \times 1 \\
 &= \text{Rp. } 330.000,00
 \end{aligned}$$

Tukang

$$\begin{aligned}
 &= 3 \times \text{Rp. } 105.000,00 \times 10 \\
 &= \text{Rp. } 3.150.000,00
 \end{aligned}$$

Pembantu Tukang

$$\begin{aligned}
 &= 3 \times \text{Rp. } 99.000,00 \times 10 \\
 &= \text{Rp. } 2.970.000,00
 \end{aligned}$$

Total Harga Pemasangan Pembesian

$$\begin{aligned}
 &= \text{Rp. } 360.000,00 + \text{Rp. } 330.000,00 + \text{Rp. } 3.150.000,00 \\
 &\quad + \text{Rp. } 2.970.000,00 \\
 &= \text{Rp. } 6.810.000,00
 \end{aligned}$$

Harga Alat = durasi x harga sewa x jumlah alat

Mobile Crane

= 3 hari x Rp. 1.250.000,00/hari x 2

= Rp. 7.500.000,00

Total Harga Alat

= Rp. 7.500.000,00

Total Harga Pemasangan

= Rp. 6.810.000,00 + Rp. 7.500.000,00

= Rp. 14.310.000,00

- Biaya PembongkaranAnalisa Harga Satuan Pekerjaan Pembongkaran
Bekisting**Upah = durasi x harga satuan x jumlah pekerja**

Mandor

= 2 x Rp. 120.000,00 x 1

= Rp. 240.000,00

Kepala Tukang

= 2 x Rp. 110.000,00 x 1

= Rp. 220.000,00

Tukang

= 2 x Rp. 105.000,00 x 10

= Rp. 2.100.000,00

Pembantu Tukang

= 2 x Rp. 99.000,00 x 10

= Rp. 1.980.000,00

Total Harga Pembongkaran Bekisting= Rp. 240.000,00 + Rp. 220.000,00 + Rp. 2.100.000,00
+ Rp. 1.980.000,00

= Rp. 4.540.000,00

c) Pengecoran

Tabel 4. 125 Faktor Sumber Daya Manusia

Kualifikasi	Identitas	Nilai
Terampil	a. Pendidikan STM/Sederajat	0.8
	b. Sertifikasi SIMP/SIPP (III) dan atau	
	c. Pengalaman Kerja > 6000 jam	
Cukup	a. Pendidikan STM/Sederajat	0.7
	b. Sertifikasi SIMP/SIPP (II) dan atau	
	c. Pengalaman Kerja 4000 - 6000 jam	
Sedang	a. Pendidikan STM/Sederajat	0.65
	b. Sertifikasi SIMP/SIPP (I) dan atau	
	c. Pengalaman Kerja 2000 - 4000 jam	
Kurang	a. Pendidikan STM/Sederajat	0.5

Sumber : Buku Referensi untuk kontraktor bangunan gedung dan sipil, 2003, PP halaman 541

Berikut analisa pekerjaan pengecoran berdasarkan buku Ir. Soedradjat:

1. Volume :
 - Pelat : 86.90 m³
 - Balok : 99.58 m³
 - Tangga 01 : 12.06 m³
 - Tangga 02 : 11.79 m³
 - Tangga 03 : 12.06 m³
 - Total = 222.39 m³**
2. Faktor kondisi kerja dan manajemen atau tata laksana. Diasumsikan kondisi operasi alat dan pemeliharaan mesin dalam kondisi baik sekali = 0.83
3. Faktor keterampilan operator. Diasumsikan kemampuan operator dikategorikan terampil = 0.75
4. Faktor cuaca. Diasumsikan kondisi cuaca terang, panas, dan berdebu = 0.8
5. Durasi
 - Kapasitas Produksi

kapasitas produksi concrete pump : $100 \text{ m}^3/\text{jam}$

- Efisiensi = $0.83 \times 0.75 \times 0.8$
= 0.5

- Kebutuhan truk mixer = $\frac{\text{Volume}}{\text{Kapasitas Truck Mixer}}$
= $\frac{222.39 \text{ m}^3}{8 \text{ m}^3}$
= 28 Truck Mixer

- Perhitungan Persiapan
 - Pengaturan Posisi Concrete Pump (1 Menit)
= (54 pelat + 90 Balok + 3 Tangga) x 1 menit
= 147 menit
 - Pemasangan Pipa
= 30 menit

Total = 147 menit + 30 menit
= 177 menit

- Perhitungan Waktu Operasional
= $\frac{\text{Volume}}{\text{Kapasitas Produksi Concrete Pump}}$
= $\frac{222.39 \text{ m}^3}{100 \frac{\text{m}^3}{\text{jam}} \times 0.5}$
= 4.45 Jam
= 267 menit
= 10 ment / Truk Mixer

- Waktu Tambah
 - Pergantian Truk Mixer = 10 menit
 - Uji Slump = 5 menit
 - Pemasangan Pompa ke Truk Mixer = 5 menit
= (10 menit + 5 menit + 5 menit) x Jumlah Truk Mixer
= (12 menit) x 27 Truk Mixer
= 324 menit
- Waktu Pasca Pelaksanaan

- Pembersihan Pompa = 10 Menit
- Pembongkaran Pipa = 30 Menit

Total = 10 menit + 30 menit
= 40 menit

- Total Waktu
= Waktu Persiapan + Waktu Operasional + Waktu Tambah +
Waktu Pasca Pelaksanaan
= 177 menit + 267 menit + 324 menit + 40 menit
= 808 menit
= 13.47 Jam
= 1.93 hari (Waktu kerja = 7 jam / hari)
≈ 2 hari

- Produktifitas
Produktifitas pengecoran = $\frac{222.39 \text{ m}^3 / 1.93 \text{ hari}}{1 \text{ grup}}$
= 115.23 m³ /

hari

6. Perhitungan Biaya

- Kebutuhan Pekerja Maksimal

Jumlah grup = 1

Yang terdiri dari :

(koefisien berdasarkan HSPK kota Banten tahun 2018)

Mandor = 0.083 OH per m³

Kepala Tukang = 0.028 OH per m³

Tukang = 0.275 OH per m³

Pembantu Tukang = 1.65 OH per m³

Jumlah Pekerja :

Mandor :

$$\frac{\text{Koefisien Mandor}}{\text{Koefisien Mandor}} = \frac{0.083}{0.083} = 1 \text{ Mandor}$$

Kepala Tukang :

$$\frac{\text{Koefisien Kepala Tukang}}{\text{Koefisien Mandor}} = \frac{0.028}{0.083} = 0.34 \text{ OH}$$

≈ 1 Kepala Tukang

Tukang :

$$\frac{\text{Koefisien Tukang}}{\text{Koefisien Mandor}} = \frac{0.275}{0.083} = 3.32 \text{ OH}$$

≈ 4 Tukang

Pembantu Tukang :

$$\frac{\text{Koefisien Pembantu Tukang}}{\text{Koefisien Mandor}} = \frac{1.65}{0.083} = 19.8 \text{ OH}$$

≈ 20 Pembantu

Tukang

Maksimal pekerja dalam pekerjaan pengecoran untuk 1 grup adalah terdiri dari 1 mandor, 1 kepala tukang, 4 tukang, 20 pembantu tukang. Maka direncanakan menggunakan 1 mandor, 1 kepala tukang, 4 tukang, dan 10 pembantu tukang.

- Upah Pekerja

Upah = durasi x harga satuan x jumlah pekerja

Mandor

$$= 2 \times \text{Rp. } 120.000,00 \times 1$$

$$= \text{Rp. } 240.000,00$$

Kepala Tukang

$$= 2 \times \text{Rp. } 110.000,00 \times 1$$

$$= \text{Rp. } 220.000,00$$

Tukang

$$= 2 \times \text{Rp. } 105.000,00 \times 4$$

$$\begin{aligned}
 &= \text{Rp. } 840.000,00 \\
 &\text{Pembantu Tukang} \\
 &= 2 \times \text{Rp. } 99.000,00 \times 10 \\
 &= \text{Rp. } 1.980.000,00
 \end{aligned}$$

Total upah Pengecoran

$$\begin{aligned}
 &= \text{Rp. } 240.000,00 + \text{Rp. } 220.000,00 + \text{Rp. } 840.000,00 \\
 &\quad + \text{Rp. } 1.980.000,00 \\
 &= \text{Rp. } 3.280.000,00
 \end{aligned}$$

- **Harga Bahan**
 Beton Ready Mix K 350 = Rp. 758.000,00 / m³
(Termasuk Truk Mixer)
 = Rp. 758.000,00 x 222.39 m³
 = Rp. 168.571.620,00
- **Harga Alat**
 Concrete Pump = Rp. 40.000,00 / m³
(Termasuk Operator)
 = Rp. 40.000,00 x 222.39 m³
 = Rp. 8.895.600,00

Total Biaya Pekerjaan Pengecoran

$$\begin{aligned}
 &= \text{Rp. } 3.280.000,00 + \text{Rp. } 168.571.620,00 + \text{Rp. } \\
 &8.895.600,00 \\
 &= \text{Rp. } 180.747.220,00
 \end{aligned}$$

d. Tangga

1. Pembesian

Pada pekerjaan pembesian dilakukan dengan tenaga mesin, berikut analisa pekerjaan pembesian:

“Untuk pemotongan besi beton diperlukan waktu antara 1 sampai 3 jam untuk 100 batang tulangan.” -

(Sumber: Analisa (cara modern) Anggaran Biaya Pelaksanaan oleh Ir. A Soedrajat S halaman 91)

Tabel 4. 126 Jam kerja buruh untuk kapasitas produksi 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 : Analisa (cara modern) Anggaran Biaya Pelaksanaan oleh Ir. A Soedrajat S tabel 5-9 halaman 91)

Tabel 4. 127 Jam Kerja Buruh Yang Diperlukan Untuk Memasang 100 Buah Batang 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 : Analisa (cara modern) Anggaran Biaya Pelaksanaan oleh Ir. A Soedrajat S tabel 5-10 halaman 92)

Tabel 4. 128 Faktor Sumber Daya Manusia

Kualifikasi	Identitas	Nilai
Terampil	a. Pendidikan STM/Sederajat	0.8
	b. Sertifikasi SIMP/SIPP (III) dan atau	
	c. Pengalaman Kerja > 6000 jam	
Cukup	a. Pendidikan STM/Sederajat	0.7
	b. Sertifikasi SIMP/SIPP (II) dan atau	
	c. Pengalaman Kerja 4000 - 6000 jam	
Sedang	a. Pendidikan STM/Sederajat	0.65
	b. Sertifikasi SIMP/SIPP (I) dan atau	
	c. Pengalaman Kerja 2000 - 4000 jam	
Kurang	a. Pendidikan STM/Sederajat	0.5

Sumber : Buku Referensi untuk kontraktor bangunan gedung dan sipil, 2003, PP halaman 541

1. Volume : 1653.99 kg
2. Jumlah :
 - Ø8
 - Batang Tulangan : 464 Batang Tulangan
 - Bengkokan : 406 Bengkokan
 - Kaitan : 812 Kaitan
 - Ø10
 - Batang Tulangan : 356 Batang Tulangan
 - Bengkokan : 576 Bengkokan
 - Kaitan : 1516 Kaitan
 - Ø13
 - Batang Tulangan : 237 Batang Tulangan
 - Bengkokan : 186 Bengkokan
 - Kaitan : 410 Kaitan
 - Ø16
 - Batang Tulangan : 26 Batang Tulangan
 - Bengkokan : 10 Bengkokan
 - Kaitan : 10 Kaitan
 - Ø19
 - Batang Tulangan : 20 Batang Tulangan
 - Bengkokan : 20 Bengkokan
 - Kaitan : 20 Kaitan

Total Batang Tulangan : 1103 Batang Tulangan
3. Tipe Mobile Crane : Spesifikasi Mobile Crane Tadano TM-ZT505 Series
4. Kapasitas Crane: 5050 kg x 2.5 m
5. Kapasitas Angkat Crane : 12625 kg
6. Faktor kondisi kerja dan manajemen atau tata laksana. Diasumsikan kondisi operasi alat dan pemeliharaan mesin dalam kondisi baik sekali = 0.83
7. Faktor keterampilan operator. Diasumsikan kemampuan operator dikategorikan terampil = 0.75

8. Faktor cuaca. Diasumsikan kondisi cuaca terang, panas, dan berdebu = 0.8

$$\mathbf{Efisiensi} = 0.83 \times 0.75 \times 0.8 = 0.5$$

9. Ketinggian Letak Kolom = 3.5 m

10. Durasi

• **Kapasitas Produksi (Qt)**

Berikut kapasitas produksi untuk pekerja pembesian untuk per buruhnya menggunakan mesin:

Pemotongan	= $\frac{2 \text{ jam}}{100 \text{ batang tulangan}}$
Bengkokan (Ø8)	= $\frac{1.15 \text{ jam}}{100 \text{ bengkokan}}$
Bengkokan (Ø10)	= $\frac{1.15 \text{ jam}}{100 \text{ bengkokan}}$
Bengkokan (Ø13)	= $\frac{1.15 \text{ jam}}{100 \text{ bengkokan}}$
Bengkokan (Ø16)	= $\frac{1.5 \text{ jam}}{100 \text{ Bengkokan}}$
Bengkokan (Ø19)	= $\frac{1.5 \text{ jam}}{100 \text{ Bengkokan}}$
Kaitan (Ø8)	= $\frac{1.85 \text{ jam}}{100 \text{ Kaitan}}$
Kaitan (Ø10)	= $\frac{1.85 \text{ jam}}{100 \text{ Kaitan}}$
Kaitan (Ø13)	= $\frac{1.85 \text{ jam}}{100 \text{ Kaitan}}$
Kaitan (Ø16)	= $\frac{2.3 \text{ jam}}{100 \text{ Kaitan}}$
Kaitan (Ø19)	= $\frac{2.3 \text{ jam}}{100 \text{ Kaitan}}$
Pemasangan (Ø8)	= $\frac{5.92 \text{ jam}}{100 \text{ batang tulangan}}$
Pemasangan (Ø10)	= $\frac{5.92 \text{ jam}}{100 \text{ batang tulangan}}$
Pemasangan (Ø13)	= $\frac{5.92 \text{ jam}}{100 \text{ batang tulangan}}$
Pemasangan (Ø16)	= $\frac{7.08 \text{ jam}}{100 \text{ batang tulangan}}$
Pemasangan (Ø19)	= $\frac{7.08 \text{ jam}}{100 \text{ batang tulangan}}$
Pengangkatan (Crane)	= 12625 kg/angkat

- **Kebutuhan Tenaga Kerja dan Alat**

- Tenaga Kerja Fabrikasi

Jam kerja = 8 jam / hari

Jam Aktif Produksi = 7 jam / hari

Jumlah grup = 1

Yang terdiri dari :

(koefisien berdasarkan HSPK kota Banten tahun 2018)

Mandor = 0.0004 OH per kg

Kepala Tukang = 0.0007 OH per kg

Tukang = 0.007 OH per kg

Pembantu Tukang = 0.007 OH per kg

Jumlah Pekerja Maksimal :

Mandor :

$$\frac{\text{Koefisien Mandor}}{\text{Koefisien Mandor}} = \frac{0.0004}{0.0004} = 1 \text{ Mandor}$$

Kepala Tukang :

$$\frac{\text{Koefisien Kepala Tukang}}{\text{Koefisien Mandor}} = \frac{0.0007}{0.0004} = 2 \text{ Kepala Tukang}$$

Tukang :

$$\frac{\text{Koefisien Tukang}}{\text{Koefisien Mandor}} = \frac{0.007}{0.0004} = 18 \text{ Tukang}$$

Pembantu Tukang :

$$\frac{\text{Koefisien Pembantu Tukang}}{\text{Koefisien Mandor}} = \frac{0.007}{0.0004} = 18 \text{ Pembantu Tukang}$$

Maksimal pekerja dalam pekerjaan pembesian untuk 1 grup adalah terdiri dari 1 mandor, 2 kepala tukang, 18 tukang, 18 pembantu tukang. Maka direncanakan menggunakan 1 Mandor, 5 Tukang, dan 5 Pembantu Tukang. Jam kerja dalam satu hari adalah 7 jam. Maka total jam kerja dalam satu hari dengan jumlah pekerja sebagai berikut:

Mandor = 1 orang x 7 jam = 7 jam

Tukang = 5 orang x 7 jam = 35 jam

Pembantu Tukang = 5 orang x 7 jam = 35 jam

Total durasi pekerja sehari = 7 + 35 + 35 = 77 jam

- Tenaga Kerja Pemasangan

Jam kerja = 8 jam / hari

Jam Aktif Produksi = 7 jam / hari

Jumlah grup = 1

Yang terdiri dari :

(koefisien berdasarkan HSPK kota Banten tahun 2018)

Mandor = 0.0004 OH

Kepala Tukang = 0.0007 OH

Tukang = 0.007 OH

Pembantu Tukang = 0.007 OH

Jumlah Pekerja Maksimal :

Mandor :

$$\frac{\text{Koefisien Mandor}}{\text{Koefisien Mandor}} = \frac{0.0004}{0.0004} = 1 \text{ Mandor}$$

Kepala Tukang :

$$\frac{\text{Koefisien Kepala Tukang}}{\text{Koefisien Mandor}} = \frac{0.0007}{0.0004} = 2 \text{ Kepala Tukang}$$

Tukang :

$$\frac{\text{Koefisien Tukang}}{\text{Koefisien Mandor}} = \frac{0.007}{0.0004} = 18 \text{ Tukang}$$

Pembantu Tukang :

$$\frac{\text{Koefisien Pembantu Tukang}}{\text{Koefisien Mandor}} = \frac{0.007}{0.0004} = 18 \text{ Pembantu Tukang}$$

Maksimal pekerja dalam pekerjaan pembesian untuk 1 grup adalah terdiri dari 1 mandor, 2 kepala tukang, 18 tukang, 18 pembantu tukang. Maka direncanakan menggunakan 1 Mandor, 5 Tukang, dan 5 Pembantu Tukang. Jam kerja dalam satu hari adalah 7 jam. Maka

total jam kerja dalam satu hari dengan jumlah pekerja sebagai berikut:

Mandor	= 1 orang x 7 jam	= 7 jam
Tukang	= 5 orang x 7 jam	= 35 jam
Pembantu Tukang	= 5 orang x 7 jam	= 35 jam

$$\begin{aligned} \text{Total durasi pekerja sehari} &= 7 + 35 + 35 \\ &= 77 \text{ jam} \end{aligned}$$

- Kebutuhan Alat
 - Jam kerja = 8 jam / hari
 - Jam Aktif Produksi = 7 jam / hari
 - Jumlah alat = 2

Maka total jam kerja dalam satu hari dengan jumlah alat sebagai berikut:

$$\text{Mobile Crane} = 2 \text{ alat} \times 7 \text{ jam} = 14 \text{ jam}$$

$$\text{Total durasi alat sehari} = 14 \text{ jam}$$

- **Perhitungan Produktifitas**

- Produktifitas Fabrikasi

Pemotongan

$$= \frac{77 \text{ jam}}{2 \text{ jam}} \times 100 \text{ batang tulangan} \quad \times 0.8$$

$$= 3080 \text{ batang tulangan / hari}$$

Bengkokan ($\emptyset 8$)

$$= \frac{77 \text{ jam}}{1.15 \text{ jam}} \times 100 \text{ bengkokan} \times 0.8$$

$$= 5356.52 \text{ bengkokan / hari}$$

Bengkokan ($\emptyset 10$)

$$= \frac{77 \text{ jam}}{1.15 \text{ jam}} \times 100 \text{ bengkokan} \times 0.8$$

$$= 5356.52 \text{ bengkokan / hari}$$

Bengkokan ($\emptyset 13$)

$$= \frac{77 \text{ jam}}{1.15 \text{ jam}} \times 100 \text{ bengkokan} \times 0.8$$

$$= 5356.52 \text{ bengkokan / hari}$$

Bengkokan ($\emptyset 16$)

$$= \frac{77 \text{ jam}}{1.5 \text{ jam}} \times 100 \text{ bengkokan} \times 0.8$$

$$= 4106.67 \text{ bengkokan / hari}$$

Bengkokan ($\emptyset 19$)

$$= \frac{77 \text{ jam}}{1.5 \text{ jam}} \times 100 \text{ bengkokan} \times 0.8$$

$$= 4106.67 \text{ bengkokan / hari}$$

Kaitan ($\emptyset 8$)

$$= \frac{77 \text{ jam}}{1.85 \text{ jam}} \times 100 \text{ kaitan} \times 0.8$$

$$= 3329.73 \text{ kaitan / hari}$$

Kaitan ($\emptyset 10$)

$$= \frac{77 \text{ jam}}{1.85 \text{ jam}} \times 100 \text{ kaitan} \times 0.8$$

$$= 3329.73 \text{ kaitan / hari}$$

Kaitan ($\emptyset 13$)

$$= \frac{77 \text{ jam}}{1.85 \text{ jam}} \times 100 \text{ kaitan} \times 0.8$$

$$= 3329.73 \text{ kaitan / hari}$$

Kaitan ($\emptyset 16$)

$$= \frac{77 \text{ jam}}{2.3 \text{ jam}} \times 100 \text{ kaitan} \times 0.8$$

$$= 2678.27 \text{ kaitan / hari}$$

Kaitan ($\emptyset 19$)

$$= \frac{77 \text{ jam}}{2.3 \text{ jam}} \times 100 \text{ kaitan} \times 0.8$$

$$= 2678.27 \text{ kaitan / hari}$$

- Produktifitas Pemasangan

Pemasangan ($\emptyset 8$)

$$= \frac{7.92 \text{ jam}}{5.92 \text{ jam}} \times 100 \text{ batang tulangan} \times 0.8$$

$$= 1040.55 \text{ batang tulangan / hari}$$

Pemasangan ($\emptyset 10$)

$$= \frac{7.92 \text{ jam}}{5.92 \text{ jam}} \times 100 \text{ batang tulangan} \times 0.8$$

$$= 1040.55 \text{ batang tulangan / hari}$$

Pemasangan ($\emptyset 13$)

$$= \frac{7.92 \text{ jam}}{5.92 \text{ jam}} \times 100 \text{ batang tulangan} \times 0.8$$

$$= 1040.55 \text{ batang tulangan / hari}$$

Pemasangan ($\emptyset 16$)

$$= \frac{77 \text{ jam}}{7.08 \text{ jam}} \times 100 \text{ batang tulangan} \times 0.8$$

$$= 870.06 \text{ batang tulangan / hari}$$

Pemasangan ($\emptyset 19$)

$$= \frac{77 \text{ jam}}{7.08 \text{ jam}} \times 100 \text{ batang tulangan} \times 0.8$$

$$= 870.06 \text{ batang tulangan / hari}$$

Pengangkatan

Berdasarkan asumsi di lapangan, waktu yang dibutuhkan mobile crane untuk mengangkat tulangan sesuai kapasitas maksimal ke lantai dua yang memiliki ketinggian 3.5 meter ditambah perpindahan posisi sesuai zona pemasangan membutuhkan waktu 15 menit.

Sedangkan untuk waktu yang dibutuhkan untuk pemuatan dari zona fabrikasi ke mobile crane dan penurunan muatan dari mobile crane ke zona pemasangan di lantai 2 membutuhkan waktu 25 menit.

Produktifitas

$$= \frac{14 \text{ jam}}{0.67 \text{ jam}} \times 12625 \text{ kg} \times 0.5$$

$$= 131902.99 \text{ kg / hari}$$

- **Perhitungan Durasi**

- Durasi Fabrikasi

Pemotongan

$$= \frac{1103 \text{ batang tulangan}}{3080 \text{ batang tulangan/hari}}$$

$$= 0.36 \text{ hari}$$

$$\begin{aligned} & \text{Bengkokan } (\emptyset 8) \\ &= \frac{406 \text{ bengkokan}}{5356.52 \text{ bengkokan/hari}} \\ &= 0.08 \text{ hari} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} & \text{Bengkokan } (\emptyset 10) \\ &= \frac{576 \text{ bengkokan}}{5356.52 \text{ bengkokan/hari}} \\ &= 0.11 \text{ hari} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} & \text{Bengkokan } (\emptyset 13) \\ &= \frac{186 \text{ bengkokan}}{5356.52 \text{ bengkokan/hari}} \\ &= 0.04 \text{ hari} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} & \text{Bengkokan } (\emptyset 16) \\ &= \frac{10 \text{ bengkokan}}{4106.67 \text{ bengkokan/hari}} \\ &= 0.003 \text{ hari} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} & \text{Bengkokan } (\emptyset 19) \\ &= \frac{20 \text{ bengkokan}}{4106.67 \text{ bengkokan/hari}} \\ &= 0.006 \text{ hari} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} & \text{Kaitan } (\emptyset 8) \\ &= \frac{812 \text{ kaitan}}{3329.73 \text{ kaitan/hari}} \\ &= 0.25 \text{ hari} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} & \text{Kaitan } (\emptyset 10) \\ &= \frac{1516 \text{ kaitan}}{3329.73 \text{ kaitan/hari}} \\ &= 0.46 \text{ hari} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} & \text{Kaitan } (\emptyset 13) \\ &= \frac{410 \text{ kaitan}}{3329.73 \text{ kaitan/hari}} \\ &= 0.13 \text{ hari} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} & \text{Kaitan } (\emptyset 16) \\ &= \frac{10 \text{ kaitan}}{2678.27 \text{ kaitan/hari}} \\ &= 0.004 \text{ hari} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} & \text{Kaitan } (\emptyset 19) \\ &= \frac{20 \text{ kaitan}}{2678.27 \text{ kaitan/hari}} \end{aligned}$$

$$= 0.008 \text{ hari}$$

Total

$$= 0.36 + 0.08 + 0.11 + 0.04 + 0.003 + 0.006 + 0.25 + 0.46 + 0.13 + 0.004 + 0.008$$

$$= 1.451 \text{ hari}$$

$$\approx 2 \text{ hari}$$

- Durasi Pemasangan

Pemasangan ($\emptyset 8$)

$$= \frac{464 \text{ batang tulangan}}{1040.55 \text{ batang tulangan/hari}}$$

$$= 0.43 \text{ hari}$$

Pemasangan ($\emptyset 10$)

$$= \frac{356 \text{ batang tulangan}}{1040.55 \text{ batang tulangan/hari}}$$

$$= 0.35 \text{ hari}$$

Pemasangan ($\emptyset 13$)

$$= \frac{237 \text{ batang tulangan}}{1040.55 \text{ batang tulangan/hari}}$$

$$= 0.23 \text{ hari}$$

Pemasangan ($\emptyset 16$)

$$= \frac{26 \text{ batang tulangan}}{870.06 \text{ batang tulangan/hari}}$$

$$= 0.03 \text{ hari}$$

Pemasangan ($\emptyset 16$)

$$= \frac{20 \text{ batang tulangan}}{870.06 \text{ batang tulangan/hari}}$$

$$= 0.03 \text{ hari}$$

Pengangkatan

$$= \frac{1653.99 \text{ kg}}{131902.99 \text{ kg / hari}}$$

$$= 0.02 \text{ hari}$$

Total

$$= 0.43 + 0.35 + 0.23 + 0.03 + 0.03 + 0.02$$

$$= 1.1 \text{ hari}$$

$$\approx 2 \text{ hari}$$

- **Produktifitas Pekerjaan**

$$\begin{aligned} \text{Produktifitas Fabrikasi} &= \frac{1653.99 \text{ kg}}{1.451 \text{ hari}} \\ &= 1139.9 \text{ kg/hari} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Produktifitas Pemasangan} &= \frac{1653.99 \text{ kg}}{1.1 \text{ hari}} \\ &= 1503.63 \text{ kg/hari} \end{aligned}$$

- **Perbandingan Durasi**

$$\begin{aligned} \frac{\text{Durasi Fabrikasi}}{\text{Durasi Pemasangan}} &= \frac{1.451 \text{ hari}}{1.1 \text{ hari}} \\ &= 1.4 : 1 \end{aligned}$$

11. Perhitungan Biaya

- **Biaya Fabrikasi**

Analisa Harga Satuan Pekerjaan Fabrikasi Pembesian

Upah = durasi x harga satuan x jumlah pekerja

Mandor

$$= 2 \times \text{Rp. } 120.000,00 \times 1$$

$$= \text{Rp. } 240.000,00$$

Tukang

$$= 2 \times \text{Rp. } 105.000,00 \times 5$$

$$= \text{Rp. } 1.050.000,00$$

Pembantu Tukang

$$= 2 \times \text{Rp. } 99.000,00 \times 5$$

$$= \text{Rp. } 990.000,00$$

Total upah fabrikasi

$$= \text{Rp. } 240.000,00 + \text{Rp. } 1.050.000,00 + \text{Rp. } 990.000,00$$

$$= \text{Rp. } 2.280.000,00$$

Harga bahan = volume x harga satuan

Besi Beton Polos Ø8

= 29 Lonjor x Rp. 38.500,00
 = Rp. 1.116.500,00
 Besi Beton Ulir \emptyset 10
 = 46 Lonjor x Rp.60.250,00
 = Rp. 2.771.500,00
 Besi Beton Ulir \emptyset 13
 = 79 Lonjor x Rp. 87.000,00
 = Rp. 6.873.000,00
 Besi Beton Ulir \emptyset 16
 = 7 Lonjor x Rp. 155.750,00
 = Rp. 1.090.250,00
 Besi Beton Ulir \emptyset 19
 = 5 Lonjor x Rp. 218.500,00
 = Rp. 1.092.500,00
 Kawat Ikat
 = 0.015 kg x 1653.99 kg x Rp. 23.000,00
 = Rp. 570.627,00

Total Harga Bahan
 = Rp. 1.116.500,00 + Rp. 2.771.500,00 + Rp.
 6.873.000,00 + Rp. 1.090.250,00 + Rp. 1.092.500,00 +
 Rp. 570.627,00
 = Rp. 13.514.377,00

Harga Alat = durasi x harga sewa x jumlah alat

Bar bender
 = 2 hari x Rp. 1.250.000,00/ bulan x 2
 = 2 hari x Rp. 50.000,00/hari x 2
 = Rp. 200.000,00
 Bar Cutter
 = 2 hari x Rp. 1.250.000,00/ bulan x 2
 = 2 hari x Rp. 50.000,00/hari x 2
 = Rp. 200.000,00

Total Harga Alat

$$= \text{Rp. } 200.000,00 + \text{Rp. } 200.000,00$$

$$= \text{Rp. } 400.000,00$$

Total Harga Fabrikasi Pembesian

$$= \text{Rp. } 2.280.000,00 + \text{Rp. } 13.514.377,00 + \text{Rp. } 400.000,00$$

$$= \text{Rp. } 16.194.377,00$$

- **Biaya Pemasangan**

Analisa Harga Satuan Pekerjaan Fabrikasi Pembesian

Upah = durasi x harga satuan x jumlah pekerja

Mandor

$$= 2 \times \text{Rp. } 120.000,00 \times 1$$

$$= \text{Rp. } 240.000,00$$

Tukang

$$= 2 \times \text{Rp. } 105.000,00 \times 5$$

$$= \text{Rp. } 1.050.000,00$$

Pembantu Tukang

$$= 2 \times \text{Rp. } 99.000,00 \times 5$$

$$= \text{Rp. } 990.000,00$$

Total Upah Pemasangan

$$= \text{Rp. } 240.000,00 + \text{Rp. } 1.050.000,00 + \text{Rp. } 990.000,00$$

$$= \text{Rp. } 2.280.000,00$$

Harga Alat = durasi x harga sewa x jumlah alat

Mobile Crane

$$= 2 \text{ hari} \times \text{Rp. } 1.250.000,00/\text{hari} \times 2$$

$$= \text{Rp. } 5.000.000,00$$

Total Harga Pemasangan Pembesian

$$= \text{Rp. } 2.280.000,00 + \text{Rp. } 5.000.000,00$$

$$= \text{Rp. } 7.280.000,00$$

3. Lantai 3

a. Kolom

a) Pembesian (Setengah Lantai 3 ke Setengah Lantai 4)

Pada pekerjaan pembesian dilakukan dengan tenaga mesin, berikut analisa pekerjaan pembesian:

“Untuk pemotongan besi beton diperlukan waktu antara 1 sampai 3 jam untuk 100 batang tulangan.” -
(Sumber : Analisa (cara modern) Anggaran Biaya Pelaksanaan oleh Ir. A Soedrajat S halaman 91)

Tabel 4. 129 Jam kerja buruh untuk kapasitas produksi untuk membuat 100 bengkakan dan kaitan

Ukuran besi beton ϕ	Dengan tangan		Dengan mesin	
	Bengkakan, (jam)	Kait, (jam)	Bengkakan, (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 : Analisa (cara modern) Anggaran Biaya Pelaksanaan oleh Ir. A Soedrajat S tabel 5-9 halaman 91)

Tabel 4. 130 Jam Kerja Buruh Yang Diperlukan Untuk Memasang 100 Buah Batang 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 : Analisa (cara modern) Anggaran Biaya Pelaksanaan oleh Ir. A Soedrajat S tabel 5-10 halaman 92)

Tabel 4. 131 Faktor Sumber Daya Manusia

Kualifikasi	Identitas	Nilai
Terampil	a. Pendidikan STM/Sederajat	0.8
	b. Sertifikasi SIMP/SIPP (III) dan atau	
	c. Pengalaman Kerja > 6000 jam	
Cukup	a. Pendidikan STM/Sederajat	0.7
	b. Sertifikasi SIMP/SIPP (II) dan atau	
	c. Pengalaman Kerja 4000 - 6000 jam	
Sedang	a. Pendidikan STM/Sederajat	0.65
	b. Sertifikasi SIMP/SIPP (I) dan atau	
	c. Pengalaman Kerja 2000 - 4000 jam	
Kurang	a. Pendidikan STM/Sederajat	0.5

Sumber : Buku Referensi untuk kontraktor bangunan gedung dan sipil, 2003, PP halaman 541

1. Volume : 15282.51 kg
 2. Jumlah :
 - Ø13
 - Batang Tulangan : 754 Batang Tulangan
 - Bengkokan : 7292 Bengkokan
 - Kaitan : 9209 Kaitan
 - Ø16
 - Batang Tulangan : 48 Batang Tulangan
 - Bengkokan : 48 Bengkokan
 - Kaitan : 48 Kaitan
 - Ø22
 - Batang Tulangan : 44 Batang Tulangan
 - Bengkokan : 44 Bengkokan
 - Kaitan : 44 Kaitan
 - Ø25
 - Batang Tulangan : 288 Batang Tulangan
 - Bengkokan : 288 Bengkokan
 - Kaitan : 288 Kaitan
 - Ø32
 - Batang Tulangan : 240 Batang Tulangan
 - Bengkokan : 240 Bengkokan
 - Kaitan : 240 Kaitan

Total Batang Tulangan : 1374 Batang Tulangan
 3. Tipe Mobile Crane : Spesifikasi Mobile Crane Tadano TM-ZT505 Series
 4. Kapasitas Crane: 5050 kg x 2.5 m
 5. Kapasitas Angkat Crane : 12625 kg
 6. Faktor kondisi kerja dan manajemen atau tata laksana. Diasumsikan kondisi operasi alat dan pemeliharaan mesin dalam kondisi baik sekali = 0.83
 7. Faktor keterampilan operator. Diasumsikan kemampuan operator dikategorikan terampil = 0.75
 8. Faktor cuaca. Diasumsikan kondisi cuaca terang, panas, dan berdebu = 0.8
- Efisiensi** = $0.83 \times 0.75 \times 0.8 = 0.5$

9. Ketinggian Letak Kolom = 7 m

10. Durasi

• **Kapasitas Produksi (Qt)**

Berikut kapasitas produksi untuk pekerja pembesian untuk per buruhnya menggunakan mesin:

Pemotongan	= $\frac{2 \text{ jam}}{100 \text{ batang tulangan}}$
Bengkokan (Ø13)	= $\frac{1.15 \text{ jam}}{100 \text{ bengkokan}}$
Bengkokan (Ø16)	= $\frac{1.5 \text{ jam}}{100 \text{ Bengkokan}}$
Bengkokan (Ø22)	= $\frac{1.5 \text{ jam}}{100 \text{ Bengkokan}}$
Bengkokan (Ø25)	= $\frac{1.85 \text{ jam}}{100 \text{ Bengkokan}}$
Bengkokan (Ø32)	= $\frac{2.25 \text{ jam}}{100 \text{ Bengkokan}}$
Kaitan (Ø13)	= $\frac{1.85 \text{ jam}}{100 \text{ Kaitan}}$
Kaitan (Ø16)	= $\frac{2.3 \text{ jam}}{100 \text{ Kaitan}}$
Kaitan (Ø22)	= $\frac{2.3 \text{ jam}}{100 \text{ Kaitan}}$
Kaitan (Ø25)	= $\frac{3 \text{ jam}}{100 \text{ Kaitan}}$
Kaitan (Ø32)	= $\frac{3.75 \text{ jam}}{100 \text{ Kaitan}}$
Pemasangan (Ø13)	= $\frac{5.92 \text{ jam}}{100 \text{ batang tulangan}}$
Pemasangan (Ø16)	= $\frac{7.08 \text{ jam}}{100 \text{ batang tulangan}}$
Pemasangan (Ø22)	= $\frac{7.08 \text{ jam}}{100 \text{ batang tulangan}}$
Pemasangan (Ø25)	= $\frac{8.41 \text{ jam}}{100 \text{ batang tulangan}}$
Pemasangan (Ø32)	= $\frac{9.92 \text{ jam}}{100 \text{ batang tulangan}}$
Pengangkatan (Crane)	= 12625 kg/angkat

- **Kebutuhan Tenaga Kerja dan Alat**

- Tenaga Kerja Fabrikasi

Jam kerja = 8 jam / hari

Jam Aktif Produksi = 7 jam / hari

Jumlah grup = 1

Yang terdiri dari :

(koefisien berdasarkan HSPK kota Banten tahun 2018)

Mandor = 0.0004 OH per kg

Kepala Tukang = 0.0007 OH per kg

Tukang = 0.007 OH per kg

Pembantu Tukang = 0.007 OH per kg

Jumlah Pekerja Maksimal :

Mandor :

$$\frac{\text{Koefisien Mandor}}{\text{Koefisien Mandor}} = \frac{0.0004}{0.0004} = 1 \text{ Mandor}$$

Kepala Tukang :

$$\frac{\text{Koefisien Kepala Tukang}}{\text{Koefisien Mandor}} = \frac{0.0007}{0.0004} = 2 \text{ Kepala Tukang}$$

Tukang :

$$\frac{\text{Koefisien Tukang}}{\text{Koefisien Mandor}} = \frac{0.007}{0.0004} = 18 \text{ Tukang}$$

Pembantu Tukang :

$$\frac{\text{Koefisien Pembantu Tukang}}{\text{Koefisien Mandor}} = \frac{0.007}{0.0004} = 18 \text{ Pembantu Tukang}$$

Maksimal pekerja dalam pekerjaan pembesian untuk 1 grup adalah terdiri dari 1 mandor, 2 kepala tukang, 18 tukang, 18 pembantu tukang. Maka direncanakan menggunakan 1 Mandor, 1 Kepala Tukang, 10 Tukang, dan 10 Pembantu Tukang. Jam kerja dalam satu hari adalah 7 jam. Maka total jam kerja dalam satu hari dengan jumlah pekerja sebagai berikut:

Mandor = 1 orang x 7 jam = 7 jam

Kepala Tukang	= 1 orang x 7 jam	= 7 jam
Tukang	= 10 orang x 7 jam	= 70 jam
Pembantu Tukang	= 10 orang x 7 jam	= 70 jam

$$\begin{aligned} \text{Total durasi pekerja sehari} &= 7 + 14 + 70 + 70 \\ &= 161 \text{ jam} \end{aligned}$$

- Tenaga Kerja Pemasangan
 - Jam kerja = 8 jam / hari
 - Jam Aktif Produksi = 7 jam / hari
 - Jumlah grup = 1
 - Yang terdiri dari :
(koefisien berdasarkan HSPK kota Banten tahun 2018)
 - Mandor = 0.0004 OH
 - Kepala Tukang = 0.0007 OH
 - Tukang = 0.007 OH
 - Pembantu Tukang = 0.007 OH

Jumlah Pekerja Maksimal :

Mandor :

$$\frac{\text{Koefisien Mandor}}{\text{Koefisien Mandor}} = \frac{0.0004}{0.0004} = 1 \text{ Mandor}$$

Kepala Tukang :

$$\frac{\text{Koefisien Kepala Tukang}}{\text{Koefisien Mandor}} = \frac{0.0007}{0.0004} = 2 \text{ Kepala Tukang}$$

Tukang :

$$\frac{\text{Koefisien Tukang}}{\text{Koefisien Mandor}} = \frac{0.007}{0.0004} = 18 \text{ Tukang}$$

Pembantu Tukang :

$$\frac{\text{Koefisien Pembantu Tukang}}{\text{Koefisien Mandor}} = \frac{0.007}{0.0004} = 18 \text{ Pembantu Tukang}$$

Maksimal pekerja dalam pekerjaan pembesian untuk 1 grup adalah terdiri dari 1 mandor, 2 kepala tukang, 18

tukang, 18 pembantu tukang. Maka direncanakan menggunakan 1 Mandor, 1 Kepala Tukang, 10 Tukang, dan 10 Pembantu Tukang. Jam kerja dalam satu hari adalah 7 jam. Maka total jam kerja dalam satu hari dengan jumlah pekerja sebagai berikut:

$$\begin{array}{l}
 \text{Mandor} \qquad \qquad \qquad = 1 \text{ orang} \times 7 \text{ jam} = 7 \text{ jam} \\
 \text{Kepala Tukang} \qquad \qquad \qquad = 1 \text{ orang} \times 7 \text{ jam} \\
 \text{jam} \qquad \qquad \qquad \qquad \qquad \qquad = 7 \text{ jam} \\
 \text{Tukang} \qquad \qquad \qquad = 10 \text{ orang} \times 7 \text{ jam} \qquad = 70 \text{ jam} \\
 \text{Pembantu Tukang} \qquad = 10 \text{ orang} \times 7 \text{ jam} \qquad = 70 \text{ jam}
 \end{array}$$

$$\begin{array}{l}
 \text{Total durasi pekerja sehari} \quad = 7 + 14 + 70 + 70 \\
 \qquad \qquad \qquad \qquad \qquad \qquad = 161 \text{ jam}
 \end{array}$$

- **Kebutuhan Alat**
- Jam kerja $= 8 \text{ jam} / \text{hari}$
- Jam Aktif Produksi $= 7 \text{ jam} / \text{hari}$
- Jumlah alat $= 2$

Maka total jam kerja dalam satu hari dengan jumlah alat sebagai berikut:

$$\text{Mobile Crane} \qquad \qquad \qquad = 2 \text{ alat} \times 7 \text{ jam} = 14 \text{ jam}$$

$$\text{Total durasi alat sehari} \qquad \qquad = 14 \text{ jam}$$

- **Perhitungan Produktifitas**

- **Produktifitas Fabrikasi**

$$\text{Pemotongan} = \frac{161 \text{ jam}}{2 \text{ jam}} \times 100 \text{ batang tulangan} \times 0.8$$

$$= 6440 \text{ batang tulangan} / \text{hari}$$

$$\text{Bengkokan } (\varnothing 13) = \frac{161 \text{ jam}}{1.15 \text{ jam}} \times 100 \text{ bengkokan} \times 0.8$$

$$= 11200 \text{ bengkokan} / \text{hari}$$

$$\text{Bengkokan } (\varnothing 16) = \frac{161 \text{ jam}}{1.5 \text{ jam}} \times 100 \text{ bengkokan} \times 0.8$$

$$= 8586.68 \text{ bengkokan} / \text{hari}$$

$$\text{Bengkokan } (\emptyset 22) = \frac{161 \text{ jam}}{1.5 \text{ jam}} \times 100 \text{ bengkokan} \times 0.8$$

$$= 8586.68 \text{ bengkokan / hari}$$

$$\text{Bengkokan } (\emptyset 25) = \frac{161 \text{ jam}}{1.85 \text{ jam}} \times 100 \text{ bengkokan} \times 0.8$$

$$= 6962.17 \text{ bengkokan / hari}$$

$$\text{Bengkokan } (\emptyset 32) = \frac{161 \text{ jam}}{2.25 \text{ jam}} \times 100 \text{ bengkokan} \times 0.8$$

$$= 5724.45 \text{ bengkokan / hari}$$

$$\text{Kaitan } (\emptyset 13) = \frac{161 \text{ jam}}{1.85 \text{ jam}} \times 100 \text{ kaitan} \times 0.8$$

$$= 6962.17 \text{ kaitan / hari}$$

$$\text{Kaitan } (\emptyset 16) = \frac{161 \text{ jam}}{2.3 \text{ jam}} \times 100 \text{ kaitan} \times 0.8$$

$$= 5600 \text{ kaitan / hari}$$

$$\text{Kaitan } (\emptyset 22) = \frac{161 \text{ jam}}{2.3 \text{ jam}} \times 100 \text{ kaitan} \times 0.8$$

$$= 5600 \text{ kaitan / hari}$$

$$\text{Kaitan } (\emptyset 25) = \frac{161 \text{ jam}}{3 \text{ jam}} \times 100 \text{ kaitan} \times 0.8$$

$$= 4293.34 \text{ kaitan / hari}$$

$$\text{Kaitan } (\emptyset 32) = \frac{161 \text{ jam}}{3.75 \text{ jam}} \times 100 \text{ kaitan} \times 0.8$$

$$= 3434.67 \text{ kaitan / hari}$$

- Produktifitas Pemasangan

Pemasangan ($\emptyset 13$)

$$= \frac{161 \text{ jam}}{5.92 \text{ jam}} \times 100 \text{ batang tulangan} \times 0.8$$

$$= 2175.68 \text{ batang tulangan / hari}$$

Pemasangan ($\emptyset 16$)

$$= \frac{161 \text{ jam}}{7.08 \text{ jam}} \times 100 \text{ batang tulangan} \times 0.8$$

$$= 1819.22 \text{ batang tulangan / hari}$$

Pemasangan ($\emptyset 22$)

$$= \frac{161 \text{ jam}}{7.08 \text{ jam}} \times 100 \text{ batang tulangan} \times 0.8$$

$$= 1819.22 \text{ batang tulangan / hari}$$

Pemasangan ($\emptyset 25$)

$$= \frac{161 \text{ jam}}{8.41 \text{ jam}} \times 100 \text{ batang tulangan} \times 0.8$$

$$= 1531.52 \text{ batang tulangan / hari}$$

Pemasangan ($\emptyset 32$)

$$= \frac{161 \text{ jam}}{9.92 \text{ jam}} \times 100 \text{ batang tulangan} \times 0.8$$

$$= 1298.89 \text{ batang tulangan / hari}$$

Pengangkatan

Berdasarkan asumsi di lapangan, waktu yang dibutuhkan mobile crane untuk mengangkat tulangan sesuai kapasitas maksimal ke lantai tiga yang memiliki ketinggian 7 meter ditambah perpindahan posisi sesuai zona pemasangan membutuhkan waktu 25 menit.

Sedangkan untuk waktu yang dibutuhkan untuk pemuatan dari zona fabrikasi ke mobile crane dan penurunan muatan dari mobile crane ke zona pemasangan di lantai 3 membutuhkan waktu 25 menit.

$$\text{Produktifitas} = \frac{14 \text{ jam}}{0.84 \text{ jam}} \times 12625 \text{ kg} \times 0.5$$

$$= 105208.34 \text{ kg / hari}$$

- **Perhitungan Durasi**

- Durasi Fabrikasi

Pemotongan

$$= \frac{1374 \text{ batang tulangan}}{6440 \text{ batang tulangan/hari}}$$

$$= 0.22 \text{ hari}$$

Bengkokan ($\emptyset 13$)

$$= \frac{7292 \text{ bengkokan}}{11200 \text{ bengkokan/hari}}$$

$$= 0.66 \text{ hari}$$

Bengkokan ($\emptyset 16$)

$$= \frac{48 \text{ bengkokan}}{8586.68 \text{ bengkokan/hari}}$$

$$= 0.006 \text{ hari}$$

Bengkokan ($\emptyset 22$)

$$= \frac{44 \text{ bengkokan}}{8586.68 \text{ bengkokan/hari}}$$

$$= 0.005 \text{ hari}$$

Bengkokan ($\emptyset 25$)

$$= \frac{288 \text{ bengkokan}}{6962.17 \text{ bengkokan/hari}}$$

$$= 0.005 \text{ hari}$$

Bengkokan ($\emptyset 32$)

$$= \frac{240 \text{ bengkokan}}{5724.45 \text{ bengkokan/hari}}$$

$$= 0.005 \text{ hari}$$

Kaitan ($\emptyset 13$)

$$= \frac{9209 \text{ kaitan}}{6962.17 \text{ kaitan/hari}}$$

$$= 1.33 \text{ hari}$$

Kaitan ($\emptyset 16$)

$$= \frac{48 \text{ kaitan}}{5600 \text{ kaitan/hari}}$$

$$= 0.009 \text{ hari}$$

Kaitan ($\emptyset 22$)

$$= \frac{44 \text{ kaitan}}{5600 \text{ kaitan/hari}}$$

$$= 0.008 \text{ hari}$$

Kaitan ($\emptyset 25$)

$$= \frac{288 \text{ kaitan}}{4293.34 \text{ kaitan/hari}}$$

$$= 0.06 \text{ hari}$$

Kaitan ($\emptyset 32$)

$$= \frac{240 \text{ kaitan}}{3434.67 \text{ kaitan/hari}}$$

$$= 0.07 \text{ hari}$$

$$\text{Total} = 0.22 + 0.66 + 0.006 + 0.005 + 0.005 + 0.005 +$$

$$1.33 + 0.009 + 0.008 + 0.06 + 0.07$$

$$= 2.38 \text{ hari}$$

$$\approx 3 \text{ hari}$$

- Durasi Pemasangan
 - Pemasangan ($\emptyset 13$)

$$= \frac{751 \text{ batang tulangan}}{2715.68 \text{ batang tulangan/hari}}$$

$$= 0.28 \text{ hari}$$
 - Pemasangan ($\emptyset 16$)

$$= \frac{48 \text{ batang tulangan}}{1819.22 \text{ batang tulangan/hari}}$$

$$= 0.027 \text{ hari}$$
 - Pemasangan ($\emptyset 22$)

$$= \frac{44 \text{ batang tulangan}}{1819.22 \text{ batang tulangan/hari}}$$

$$= 0.025 \text{ hari}$$
 - Pemasangan ($\emptyset 25$)

$$= \frac{288 \text{ batang tulangan}}{1531.52 \text{ batang tulangan/hari}}$$

$$= 0.19 \text{ hari}$$
 - Pemasangan ($\emptyset 32$)

$$= \frac{240 \text{ batang tulangan}}{1289.89 \text{ batang tulangan/hari}}$$

$$= 0.19 \text{ hari}$$
 - Pengangkatan

$$= \frac{15282.51 \text{ kg}}{105208.34 \text{ kg / hari}}$$

$$= 0.15 \text{ hari}$$

$$\text{Total} = 0.28 + 0.027 + 0.025 + 0.19 + 0.19 + 0.15$$

$$= 0.863 \text{ hari}$$

$$\approx 1 \text{ hari}$$

- **Produktifitas Pekerjaan**

$$\text{Produktifitas Fabrikasi} = \frac{15282.51 \text{ kg}}{2.38 \text{ hari}}$$

$$= 6421.23 \text{ kg/hari}$$

$$\text{Produktifitas Pemasangan} = \frac{15282.51 \text{ kg}}{0.863 \text{ hari}}$$

$$= 17708.59 \text{ kg/hari}$$

- **Perbandingan Durasi**

$$\frac{\text{Durasi Fabrikasi}}{\text{Durasi Pemasangan}} = \frac{2.38 \text{ hari}}{0.863 \text{ hari}}$$

$$= 2.8 : 1$$

11. Perhitungan Biaya

- **Biaya Fabrikasi**

Analisa Harga Satuan Pekerjaan Fabrikasi Pembesian

Upah = durasi x harga satuan x jumlah pekerja

Mandor

$$= 3 \times \text{Rp. } 120.000,00 \times 1$$

$$= \text{Rp. } 360.000,00$$

Kepala Tukang

$$= 3 \times \text{Rp. } 110.000,00 \times 1$$

$$= \text{Rp. } 330.000,00$$

Tukang

$$= 3 \times \text{Rp. } 105.000,00 \times 10$$

$$= \text{Rp. } 3.150.000,00$$

Pembantu Tukang

$$= 3 \times \text{Rp. } 99.000,00 \times 10$$

$$= \text{Rp. } 2.970.000,00$$

Total upah fabrikasi

$$= \text{Rp. } 360.000,00 + \text{Rp. } 330.000,00 + \text{Rp. } 3.150.000,00$$

$$+ \text{Rp. } 2.970.000,00$$

$$= \text{Rp. } 6.810.000,00$$

Harga bahan = volume x harga satuan

Besi Beton Ulir Ø13

$$= 895 \text{ Lonjor} \times \text{Rp. } 87.000,00$$

$$= \text{Rp. } 77.865.000,00$$

Besi Beton Ulir Ø16

$$= 22 \text{ Lonjor} \times \text{Rp. } 155.750,00$$

$$= \text{Rp. } 3.426.500,00$$

Besi Beton Ulir Ø22

= 36 Lonjor x Rp. 292.500,00
 = Rp. 10.530.000,00
 Besi Beton Ulir Ø25
 = 130 Lonjor x Rp. 377.500,00
 = Rp. 49.075.000,00
 Besi Beton Ulir Ø32
 = 109 Lonjor x Rp. 425.500,00
 = Rp. 46.379.500,00
 Kawat Ikat
 = 0.015 kg x 15282.51 kg x Rp. 23.000,00
 = Rp. 5.272.466,00

Total Harga Bahan
 = Rp. 77.865.000,00 + Rp. 3.426.500,00 +
 Rp. 10.530.000,00 + Rp. 49.075.000,00 +
 Rp. 46.379.500,00 + Rp. 5.272.466,00
 = Rp. 192.548.466,00

Harga Alat = durasi x harga sewa x jumlah alat

Bar bender
 = 3 hari x Rp. 1.250.000,00/ bulan x 4
 = 3 hari x Rp. 50.000,00/hari x 4
 = Rp. 600.000,00

Bar Cutter
 = 3 hari x Rp. 1.250.000,00/ bulan x 4
 = 3 hari x Rp. 50.000,00/hari x 4
 = Rp. 600.000,00

Total Harga Alat
 = Rp. 600.000,00 + Rp. 600.000,00
 = Rp. 1.200.000,00

Total Harga Fabrikasi Pembesian
 = Rp. 6.810.000,00 + Rp. 192.548.466,00 +
 Rp. 1.200.000,00 = Rp. 200.558.466,00

- **Biaya Pemasangan**
Analisa Harga Satuan Pekerjaan Fabrikasi Pembesian

Upah = durasi x harga satuan x jumlah pekerja

Mandor

$$= 1 \times \text{Rp. } 120.000,00 \times 1$$

$$= \text{Rp. } 120.000,00$$

Kepala Tukang

$$= 1 \times \text{Rp. } 110.000,00 \times 1$$

$$= \text{Rp. } 110.000,00$$

Tukang

$$= 1 \times \text{Rp. } 105.000,00 \times 10$$

$$= \text{Rp. } 1.050.000,00$$

Pembantu Tukang

$$= 1 \times \text{Rp. } 99.000,00 \times 10$$

$$= \text{Rp. } 990.000,00$$

Total Upah Pemasangan Pembesian

$$= \text{Rp. } 120.000,00 + \text{Rp. } 110.000,00 + \text{Rp. } 1.050.000,00 \\ + \text{Rp. } 990.000,00$$

$$= \text{Rp. } 2.270.000,00$$

Harga Alat = durasi x harga sewa x jumlah alat

Mobile Crane

$$= 1 \text{ hari} \times \text{Rp. } 1.250.000,00/\text{hari} \times 2$$

$$= \text{Rp. } 2.500.000,00$$

Total Harga Pemasangan Pembesian

$$= \text{Rp. } 2.270.000,00 + \text{Rp. } 2.500.000,00$$

$$= \text{Rp. } 4.770.000,00$$

b) Bekisting

Berikut analisa pekerjaan bekisting kolom berdasarkan buku Ir. Soedradjat:

Tabel 4. 132 Data Produktifitas Bekisting tiap 10 m²

Jenis cetakan kayu	Jam kerja tiap luas cetakan 10 m ²			
	Menyetel	Memasang	Membuka dan membersihkan	Repa-rasi
1. Pondasi/pangkal jembatan	3 - 7	2 - 4	2 - 4	2 sam pai 5 jam untuk segala jenis peker jaan.
2. Dinding	5 - 9	3 - 5	2 - 5	
3. Lantai	3 - 8	2 - 4	2 - 4	
4. Atap	3 - 9	2 - 5	2 - 4	
5. Tiang	4 - 8	2 - 4	2 - 4	
6. Kepala-kepala tiang	5 - 11	3 - 7	2 - 5	
7. Balok-balok	6 - 10	3 - 4	2 - 5	
8. Tangga-tangga	6 - 12	4 - 8	3 - 5	
9. Sudut-sudut tiang dan balok * berukir	5 - 11	3 - 9	3 - 5	
10. Ambang jendela dan lintel *	5 - 10	3 - 6	3 - 5	

(Sumber : Analisa (cara modern) Anggaran Biaya Pelaksanaan oleh Ir. A Soedrajat S tabel 5-2 halaman 86)

“Membasahi atau mengoles permukaan dengan minyak memakan waktu dari beberapa menit sampai satu jam untuk permukaan seluas 10 m².” - (Sumber : Analisa (cara modern) Anggaran Biaya Pelaksanaan oleh Ir. A Soedrajat S halaman 86)

Tabel 4. 133 Faktor Sumber Daya Manusia

Kualifikasi	Identitas	Nilai
Terampil	a. Pendidikan STM/Sederajat	0.8
	b. Sertifikasi SIMP/SIPP (III) dan atau	
	c. Pengalaman Kerja > 6000 jam	
Cukup	a. Pendidikan STM/Sederajat	0.7
	b. Sertifikasi SIMP/SIPP (II) dan atau	
	c. Pengalaman Kerja 4000 - 6000 jam	
Sedang	a. Pendidikan STM/Sederajat	0.65
	b. Sertifikasi SIMP/SIPP (I) dan atau	
	c. Pengalaman Kerja 2000 - 4000 jam	
Kurang	a. Pendidikan STM/Sederajat	0.5

Sumber : Buku Referensi untuk kontraktor bangunan gedung dan sipil, 2003, PP halaman 541

1. Volume
 - Volume Bekisting Kolom Lantai 3 = 275.80 m²
 - Volume Bekisting balok yang dapat digunakan dari kolom lantai 2 :
 = 65% x 287 m²
 = 186.55 m²
 - Volume Reparasi
 = 186.55 m²
 - Kebutuhan Kayu Tambahan Untuk Reparasi
 = 0.30 m²/10 m² x 186.55 m²
 = 5.6 m²
 - Volume Penyetelan
 = 275.80 m² - 186.55 m² + 5.6 m²
 = 94.85 m²
2. Kapasitas Crane : 5050 kg x 2.5 m
3. Kapasitas Angkat Crane : 12625 kg

4. Faktor kondisi kerja dan manajemen atau tata laksana. Diasumsikan kondisi operasi alat dan pemeliharaan mesin dalam kondisi baik sekali = 0.83
5. Faktor keterampilan operator. Diasumsikan kemampuan operator dikategorikan terampil = 0.75
6. Faktor cuaca. Diasumsikan kondisi cuaca terang, panas, dan berdebu = 0.8

$$\mathbf{Efisiensi} = 0.83 \times 0.75 \times 0.8 = 0.5$$

7. Ketinggian Letak kolom = 7 m
8. Durasi

- **Kapasitas Produksi (Qt)**

$$\text{Menyetel bekisting} = \frac{6 \text{ jam}}{10 \text{ m}^2}$$

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

$$\text{Membuka bekisting} = \frac{10 \text{ m}^2}{3 \text{ jam}}$$

$$\text{Mengoles bekisting} = \frac{0.5 \text{ jam}}{10 \text{ m}^2}$$

$$\text{Reparasi} = \frac{3.5 \text{ jam}}{10 \text{ m}^2}$$

- **Kebutuhan Tenaga Kerja**

- **Tenaga Kerja Fabrikasi**

$$\text{Jam kerja} = 8 \text{ jam / hari}$$

$$\text{Jam Aktif Produksi} = 7 \text{ Jam / hari}$$

$$\text{Jumlah grup} = 1$$

Yang terdiri dari :

(koefisien berdasarkan HSPK kota Banten tahun 2018)

$$\text{Mandor} = 0.033 \text{ OH per m}^2$$

$$\text{Kepala Tukang} = 0.033 \text{ OH per m}^2$$

$$\text{Tukang} = 0.33 \text{ OH per m}^2$$

$$\text{Pembantu Tukang} = 0.66 \text{ OH per m}^2$$

Jumlah Pekerja Maksimal:

Mandor :

$$\frac{\text{Koefisien Mandor}}{\text{Koefisien Mandor}} = \frac{0.033}{0.033} = 1 \text{ Mandor}$$

$$\begin{aligned} \text{Kepala Tukang :} \\ \frac{\text{Koefisien Kepala Tukang}}{\text{Koefisien Mandor}} &= \frac{0.033}{0.033} \\ &= 1 \text{ Kepala Tukang} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Tukang :} \\ \frac{\text{Koefisien Tukang}}{\text{Koefisien Mandor}} &= \frac{0.33}{0.033} \\ &= 10 \text{ Tukang} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Pembantu Tukang :} \\ \frac{\text{Koefisien Pembantu Tukang}}{\text{Koefisien Mandor}} &= \frac{0.66}{0.033} \\ &= 20 \text{ Pembantu Tukang} \end{aligned}$$

Maksimal pekerja dalam pekerjaan bekisting untuk 1 grup adalah terdiri dari 1 mandor, 1 kepala tukang, 10 tukang, 20 pembantu tukang. Maka direncanakan menggunakan 1 mandor, 1 kepala tukang, 6 tukang, dan 10 pembantu tukang. Jam kerja dalam satu hari adalah 7 jam. Maka total jam kerja dalam satu hari dengan jumlah pekerja sebagai berikut:

$$\begin{aligned} \text{Mandor} &= 1 \text{ orang} \times 7 \text{ jam} &= 7 \text{ jam} \\ \text{Kepala tukang} &= 1 \text{ orang} \times 7 \text{ jam} &= 7 \text{ jam} \\ \text{Tukang} &= 6 \text{ orang} \times 7 \text{ jam} &= 42 \text{ jam} \\ \text{Pembantu Tukang} &= 10 \text{ orang} \times 7 \text{ jam} &= 70 \text{ jam} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Total durasi pekerja sehari} &= 7 + 7 + 42 + 70 \\ &= 126 \text{ jam} \end{aligned}$$

- **Tenaga Kerja Pemasangan**

$$\text{Jam kerja} = 8 \text{ jam / hari}$$

$$\text{Jam Aktif Produksi} = 7 \text{ Jam / hari}$$

$$\text{Jumlah grup} = 1$$

Yang terdiri dari :

(koefisien berdasarkan HSPK kota Banten tahun 2018)

$$\text{Mandor} = 0.033 \text{ OH per m}^2$$

$$\text{Kepala Tukang} = 0.033 \text{ OH per m}^2$$

$$\text{Tukang} = 0.33 \text{ OH per m}^2$$

Pembantu Tukang = 0.66 OH per m²

Jumlah Pekerja Maksimal:

Mandor :

$$\frac{\text{Koefisien Mandor}}{\text{Koefisien Mandor}} = \frac{0.033}{0.033} = 1 \text{ Mandor}$$

Kepala Tukang :

$$\frac{\text{Koefisien Kepala Tukang}}{\text{Koefisien Mandor}} = \frac{0.033}{0.033} = 1 \text{ Kepala Tukang}$$

Tukang :

$$\frac{\text{Koefisien Tukang}}{\text{Koefisien Mandor}} = \frac{0.33}{0.033} = 10 \text{ Tukang}$$

Pembantu Tukang :

$$\frac{\text{Koefisien Pembantu Tukang}}{\text{Koefisien Mandor}} = \frac{0.66}{0.033} = 20 \text{ Pembantu Tukang}$$

Maksimal pekerja dalam pekerjaan bekisting untuk 1 grup adalah terdiri dari 1 mandor, 1 kepala tukang, 10 tukang, 20 pembantu tukang. Maka direncanakan menggunakan 1 mandor, 1 kepala tukang, 6 tukang, dan 10 pembantu tukang. Jam kerja dalam satu hari adalah 7 jam. Maka total jam kerja dalam satu hari dengan jumlah pekerja sebagai berikut:

Mandor	= 1 orang x 7 jam	= 7 jam
Kepala tukang	= 1 orang x 7 jam	= 7 jam
Tukang	= 6 orang x 7 jam	= 42 jam
Pembantu Tukang	= 10 orang x 7 jam	= 70 jam

$$\begin{aligned} \text{Total durasi pekerja sehari} &= 7 + 7 + 42 + 70 \\ &= 126 \text{ jam} \end{aligned}$$

- **Tenaga Kerja Pembongkaran**

Jam kerja	= 8 jam / hari
Jam Aktif Produksi	= 7 Jam / hari
Jumlah grup	= 1

Yang terdiri dari :

(koefisien berdasarkan HSPK kota Banten tahun 2018)

Mandor = 0.033 OH per m²

Kepala Tukang = 0.033 OH per m²

Tukang = 0.33 OH per m²

Pembantu Tukang = 0.66 OH per m²

Jumlah Pekerja Maksimal:

Mandor :

$$\frac{\text{Koefisien Mandor}}{\text{Koefisien Mandor}} = \frac{0.033}{0.033} = 1 \text{ Mandor}$$

Kepala Tukang :

$$\frac{\text{Koefisien Kepala Tukang}}{\text{Koefisien Mandor}} = \frac{0.033}{0.033} = 1 \text{ Kepala Tukang}$$

Tukang :

$$\frac{\text{Koefisien Tukang}}{\text{Koefisien Mandor}} = \frac{0.33}{0.033} = 10 \text{ Tukang}$$

Pembantu Tukang :

$$\frac{\text{Koefisien Pembantu Tukang}}{\text{Koefisien Mandor}} = \frac{0.66}{0.033} = 20 \text{ Pembantu Tukang}$$

Maksimal pekerja dalam pekerjaan bekisting untuk 1 grup adalah terdiri dari 1 mandor, 1 kepala tukang, 10 tukang, 20 pembantu tukang. Maka direncanakan menggunakan 1 mandor, 1 kepala tukang, 6 tukang, dan 10 pembantu tukang. Jam kerja dalam satu hari adalah 7 jam. Maka total jam kerja dalam satu hari dengan jumlah pekerja sebagai berikut:

Mandor = 1 orang x 7 jam = 7 jam

Kepala tukang = 1 orang x 7 jam = 7 jam

Tukang = 6 orang x 7 jam = 42 jam

Pembantu Tukang = 10 orang x 7 jam = 70 jam

Total durasi pekerja sehari = 7 + 7 + 42 + 70

= 126 jam

- **Kebutuhan Alat**

Jam kerja = 8 jam / hari

Jam Aktif Produksi = 7 jam / hari

Jumlah alat = 2

Maka total jam kerja dalam satu hari dengan jumlah alat sebagai berikut:

Mobile Crane = 2 alat x 7 jam = 14 jam

Total durasi alat sehari = 14 jam

• **Perhitungan Produktifitas**

- Produktifitas Fabrikasi

Menyetel bekisting = $\frac{126 \text{ jam}}{6 \text{ jam}} \times 10 \text{ m}^2 \times 0.8$
= 168 m²/hari

Mengoles bekisting = $\frac{126 \text{ jam}}{0.5 \text{ jam}} \times 10 \text{ m}^2 \times 0.8$
= 2016 m²/hari

Reparasi = $\frac{126 \text{ jam}}{3.5 \text{ jam}} \times 10 \text{ m}^2 \times 0.8$
= 288 m²/hari

- Produktifitas Pemasangan

Memasang bekisting = $\frac{126 \text{ jam}}{3 \text{ jam}} \times 10 \text{ m}^2 \times 0.8$
= 336 m²/hari

Pengangkatan

Berdasarkan asumsi di lapangan, waktu yang dibutuhkan mobile crane untuk mengangkat bekisting seluas 100 m² beserta bahan material lainnya ke lantai tiga yang memiliki ketinggian 7 meter ditambah perpindahan posisi sesuai zona pemasangan membutuhkan waktu 25 menit.

Sedangkan untuk waktu yang dibutuhkan untuk pemuatan dari zona fabrikasi ke mobile crane dan penurunan muatan dari mobile crane ke zona pemasangan di lantai 3 membutuhkan waktu 25 menit.

$$\begin{aligned}\text{Produktifitas} &= \frac{14 \text{ jam}}{0.84 \text{ jam}} \times 100 \text{ m}^2 \times 0.8 \\ &= 1333.34 \text{ m}^2 / \text{hari}\end{aligned}$$

- Produktifitas Pembongkaran
Membuka bekisting $= \frac{126 \text{ jam}}{3 \text{ jam}} \times 10 \text{ m}^2 \times 0.8$
 $= 336 \text{ m}^2/\text{hari}$

- **Perhitungan Durasi**

- Durasi Fabrikasi
Menyetel Bekisting

$$\begin{aligned}&= \frac{94.85 \text{ m}^2}{168 \text{ m}^2/\text{hari}} \\ &= 0.57 \text{ hari}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Reparasi} \\ &= \frac{186.55 \text{ m}^2}{288 \text{ m}^2/\text{hari}} \\ &= 0.65 \text{ hari}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Mengoles Bekisting} \\ &= \frac{275.80 \text{ m}^2}{2016 \text{ m}^2/\text{hari}} \\ &= 0.14 \text{ hari}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Total} \\ &= 0.57 \text{ hari} + 0.65 \text{ hari} + 0.14 \text{ hari} \\ &= 1.36 \text{ hari} \\ &\approx 2 \text{ hari}\end{aligned}$$

- Durasi Pemasangan
Memasang Bekisting
 $= \frac{275.80 \text{ m}^2}{336 \text{ m}^2/\text{hari}}$
 $= 0.82 \text{ hari}$

$$\begin{aligned} & \text{Pengangkatan} \\ &= \frac{275.80 \text{ m}^2}{1333.34 \text{ m}^2 / \text{hari}} \\ &= 0.18 \text{ hari} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} & \text{Total} \\ &= 0.82 \text{ hari} + 0.18 \text{ hari} \\ &\approx 1 \text{ hari} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} - & \text{ Durasi Pembongkaran} \\ & \text{Membuka Bekisting} \\ &= \frac{275.80 \text{ m}^2}{336 \text{ m}^2/\text{hari}} \\ &= 0.82 \text{ hari} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} & \text{Total} \\ &= 0.82 \text{ hari} \\ &\approx 1 \text{ hari} \end{aligned}$$

- **Perbandingan Durasi**
 $= \text{Durasi Fabrikasi} : \text{Durasi Pemasangan} : \text{Durasi}$
 Pembongkaran
 $= 1.36 : 1 : 0.82$
 $= 1.6 : 1.2 : 1$

- **Produktifitas Pekerjaan**
 $\text{Produktifitas Fabrikasi} = \frac{275.8 \text{ m}^2}{1.36 \text{ hari}} = 212.16 \text{ m}^2/\text{hari}$

$$\begin{aligned} \text{Produktifitas Pemasangan} &= \frac{275.8 \text{ m}^2}{1 \text{ hari}} \\ &= 275.8 \text{ m}^2/\text{hari} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Produktifitas Pemasangan} &= \frac{275.8 \text{ m}^2}{0.82 \text{ hari}} \\ &= 336 \text{ m}^2/\text{hari} \end{aligned}$$

9. Perhitungan Biaya

- Biaya Fabrikasi

Analisa Harga Satuan Pekerjaan Fabrikasi Bekisting

Upah = durasi x harga satuan x jumlah pekerja

Mandor

$$= 2 \times \text{Rp. } 120.000,00 \times 1$$

$$= \text{Rp. } 240.000,00$$

Kepala Tukang

$$= 2 \times \text{Rp. } 110.000,00 \times 1$$

$$= \text{Rp. } 220.000,00$$

Tukang

$$= 2 \times \text{Rp. } 105.000,00 \times 6$$

$$= \text{Rp. } 1.260.000,00$$

Pembantu Tukang

$$= 2 \times \text{Rp. } 99.000,00 \times 10$$

$$= \text{Rp. } 1.980.000,00$$

Total upah fabrikasi

$$= \text{Rp. } 240.000,00 + \text{Rp. } 220.000,00 + \text{Rp. } 1.260.000,00$$

$$+ \text{Rp. } 1.980.000,00$$

$$= \text{Rp. } 3.700.000,00$$

Harga bahan = volume x harga satuan

Paku Triplek/Eternit

$$= 38 \text{ kg} \times \text{Rp. } 22.000,00$$

$$= \text{Rp. } 834.680,00$$

Plywood Uk. 122 x 244 x 9 mm

$$= 33 \text{ lembar} \times \text{Rp. } 93.600,00$$

$$= \text{Rp. } 3.107.286,00$$

Kayu Kamper Balok 4/6, 5/7

$$= 1.4 \text{ m}^3 \times \text{Rp. } 6.400.000,00$$

$$= \text{Rp. } 9.105.600,00$$

Kayu Meranti Bekisting

$$= 4 \text{ m}^3 \times \text{Rp. } 3.200.000,00$$

$$= \text{Rp. } 12.140.800,00$$

Minyak Bekisting

$$= 19 \text{ liter} \times \text{Rp. } 28.300,00$$

$$= \text{Rp. } 536.851,00$$

Total Harga Bahan

$$= \text{Rp. } 834.680,00 + \text{Rp. } 3.107.286,00 +$$

$$\text{Rp. } 9.105.600,00 + \text{Rp. } 12.140.800,00 +$$

$$\text{Rp. } 536.851,00$$

$$= \text{Rp. } 25.725.217,00$$

Total Harga Fabrikasi Bekisting

$$= \text{Rp. } 3.700.000,00 + \text{Rp. } 25.725.217,00$$

$$= \text{Rp. } 29.425.217,00$$

- **Biaya Pemasangan**

Analisa Harga Satuan Pekerjaan Pemasangan Bekisting

Upah = durasi x harga satuan x jumlah pekerja

Mandor

$$= 1 \times \text{Rp. } 120.000,00 \times 1$$

$$= \text{Rp. } 120.000,00$$

Kepala Tukang

$$= 1 \times \text{Rp. } 110.000,00 \times 1$$

$$= \text{Rp. } 110.000,00$$

Tukang

$$= 1 \times \text{Rp. } 105.000,00 \times 6$$

$$= \text{Rp. } 630.000,00$$

Pembantu Tukang

$$= 1 \times \text{Rp. } 99.000,00 \times 10$$

$$= \text{Rp. } 990.000,00$$

Total upah Pemasangan

$$\begin{aligned}
 &= \text{Rp. } 120.000,00 + \text{Rp. } 110.000,00 + \text{Rp. } 630.000,00 \\
 &+ \text{Rp. } 990.000,00 \\
 &= \text{Rp. } 1.850.000,00
 \end{aligned}$$

Harga Alat = durasi x harga sewa x jumlah alat

Mobile Crane

$$\begin{aligned}
 &= 1 \text{ hari} \times \text{Rp. } 1.250.000,00/\text{hari} \times 2 \\
 &= \text{Rp. } 2.500.000,00
 \end{aligned}$$

Total Harga Alat

$$= \text{Rp. } 2.500.000,00$$

Total Harga Pemasangan

$$\begin{aligned}
 &= \text{Rp. } 1.850.000,00 + \text{Rp. } 2.500.000,00 \\
 &= \text{Rp. } 4.350.000,00
 \end{aligned}$$

- Biaya Pembongkaran

Analisa Harga Satuan Pekerjaan Pembongkaran
Bekisting

Upah = durasi x harga satuan x jumlah pekerja

Mandor

$$\begin{aligned}
 &= 1 \times \text{Rp. } 120.000,00 \times 1 \\
 &= \text{Rp. } 120.000,00
 \end{aligned}$$

Kepala Tukang

$$\begin{aligned}
 &= 1 \times \text{Rp. } 110.000,00 \times 1 \\
 &= \text{Rp. } 110.000,00
 \end{aligned}$$

Tukang

$$\begin{aligned}
 &= 1 \times \text{Rp. } 105.000,00 \times 6 \\
 &= \text{Rp. } 630.000,00
 \end{aligned}$$

Pembantu Tukang

$$\begin{aligned}
 &= 1 \times \text{Rp. } 99.000,00 \times 10 \\
 &= \text{Rp. } 990.000,00
 \end{aligned}$$

Total Harga Pembongkaran

$$\begin{aligned}
 &= \text{Rp. } 120.000,00 + \text{Rp. } 110.000,00 + \text{Rp. } 630.000,00 \\
 &+ \text{Rp. } 990.000,00 \\
 &= \text{Rp. } 1.850.000,00
 \end{aligned}$$

c) Pengecoran**Tabel 4. 134 Faktor Sumber Daya Manusia**

Kualifikasi	Identitas	Nilai
Terampil	a. Pendidikan STM/Sederajat	0.8
	b. Sertifikasi SIMP/SIPP (III) dan atau	
	c. Pengalaman Kerja > 6000 jam	
Cukup	a. Pendidikan STM/Sederajat	0.7
	b. Sertifikasi SIMP/SIPP (II) dan atau	
	c. Pengalaman Kerja 4000 - 6000 jam	
Sedang	a. Pendidikan STM/Sederajat	0.65
	b. Sertifikasi SIMP/SIPP (I) dan atau	
	c. Pengalaman Kerja 2000 - 4000 jam	
Kurang	a. Pendidikan STM/Sederajat	0.5

Sumber : Buku Referensi untuk kontraktor bangunan gedung dan sipil, 2003, PP halaman 541

Berikut analisa pekerjaan pengecoran kolom berdasarkan buku Ir. Soedradjat:

1. Volume : 25.83 m^3
2. Faktor kondisi kerja dan manajemen atau tata laksana. Diasumsikan kondisi operasi alat dan pemeliharaan mesin dalam kondisi baik sekali = 0.83
3. Faktor keterampilan operator. Diasumsikan kemampuan operator dikategorikan terampil = 0.75
4. Faktor cuaca. Diasumsikan kondisi cuaca terang, panas, dan berdebu = 0.8
5. Durasi

- Kapasitas Produksi
kapasitas produksi concrete pump : $100 \text{ m}^3/\text{jam}$
- Efisiensi = $0.83 \times 0.75 \times 0.8$
 = 0.5
- Kebutuhan truk mixer = $\frac{\text{Volume}}{\text{Kapasitas Truck Mixer}}$
 = $\frac{25.83 \text{ m}^3}{8 \text{ m}^3}$
 = 4 Truck Mixer
- Perhitungan Persiapan
 - Pengaturan Posisi Concrete Pump (1 Menit)
 = 32 kolom x 1 menit
 = 32 menit
 - Pemasangan Pipa
 = 30 menit

Total = 32 menit + 30 menit
 = 62 menit
- Perhitungan Waktu Operasional
 = $\frac{\text{Volume}}{\text{Kapasitas Produksi Concrete Pump}}$
 = $\frac{25.83 \text{ m}^3}{100 \frac{\text{m}^3}{\text{jam}} \times 0.5}$
 = 0.67 Jam
 = 40 menit
 = 10 menit / Truk Mixer
- Waktu Tambah
 - Pergantian Truk Mixer = 10 menit
 - Uji Slump = 5 menit
 - Pemasangan Pompa ke Truk Mixer = 5 menit

= (10 menit + 5 menit + 5 menit) x Jumlah Truk Mixer
 = (12 menit) x 4 Truk Mixer
 = 48 menit
- Waktu Pasca Pelaksanaan

- Pembersihan Pompa = 10 Menit
- Pembongkaran Pipa = 30 Menit

$$\begin{aligned} \text{Total} &= 10 \text{ menit} + 30 \text{ menit} \\ &= 40 \text{ menit} \end{aligned}$$

- Total Waktu
 = Waktu Persiapan + Waktu Operasional + Waktu Tambah +
 Waktu Pasca Pelaksanaan
 = 62 menit + 40 menit + 48 menit + 40 menit
 = 190 menit
 = 3.2 Jam
 = 0.46 hari (Waktu kerja = 7 jam / hari)
 ≈ 1 hari

- Produktifitas
 Produktifitas pengecoran $= \frac{25.83 \text{ m}^3 / 0.46 \text{ hari}}{1 \text{ grup}}$
 $= 56.16 \text{ m}^3 / \text{hari}$

6. Perhitungan Biaya

- Kebutuhan Pekerja Maksimal

Jumlah grup = 1

Yang terdiri dari :

(koefisien berdasarkan HSPK kota Banten tahun 2018)

Mandor = 0.083 OH per m³

Kepala Tukang = 0.028 OH per m³

Tukang = 0.275 OH per m³

Pembantu Tukang = 1.65 OH per m³

Jumlah Pekerja :

$$\text{Mandor} : \frac{\text{Koefisien Mandor}}{\text{Koefisien Mandor}} = \frac{0.083}{0.083} = 1 \text{ Mandor}$$

$$\text{Kepala Tukang} : \frac{\text{Koefisien Kepala Tukang}}{\text{Koefisien Mandor}} = \frac{0.028}{0.083}$$

$$= 0.34 \text{ OH} \approx 1 \text{ Kepala Tukang}$$

$$\text{Tukang} : \frac{\text{Koefisien Tukang}}{\text{Koefisien Mandor}} = \frac{0.275}{0.083} = 3.32 \text{ OH}$$

≈ 4 Tukang

$$\text{Pembantu Tukang} : \frac{\text{Koefisien Pembantu Tukang}}{\text{Koefisien Mandor}} = \frac{1.65}{0.083}$$

= 19.8 OH

≈ 20 Pembantu

Tukang

Maksimal pekerja dalam pekerjaan pengecoran untuk 1 grup adalah terdiri dari 1 mandor, 1 kepala tukang, 4 tukang, 20 pembantu tukang. Maka direncanakan menggunakan 1 mandor, 1 kepala tukang, 4 tukang, dan 10 pembantu tukang.

- Upah Pekerja
Upah = durasi x harga satuan x jumlah pekerja

Mandor

$$= 1 \times \text{Rp. } 120.000,00 \times 1$$

$$= \text{Rp. } 120.000,00$$

Kepala Tukang

$$= 1 \times \text{Rp. } 110.000,00 \times 1$$

$$= \text{Rp. } 110.000,00$$

Tukang

$$= 1 \times \text{Rp. } 105.000,00 \times 4$$

$$= \text{Rp. } 420.000,00$$

Pembantu Tukang

$$= 1 \times \text{Rp. } 99.000,00 \times 10$$

$$= \text{Rp. } 990.000,00$$

Total upah Pengecoran

$$= \text{Rp. } 120.000,00 + \text{Rp. } 110.000,00 + \text{Rp. } 420.000,00$$

+ Rp. 990.000,00
 = Rp. 1.640.000,00

- **Harga Bahan**
 Beton Ready Mix K 450 = Rp. 852.000,00 / m³
(Termasuk Truk Mixer)
 = Rp. 852.000,00 x 25.83 m³
 = Rp. 22.007.160,00
- **Harga Alat**
 Concrete Pump = Rp. 40.000,00 / m³
(Termasuk Operator)
 = Rp. 40.000,00 x 25.83 m³
 = Rp. 1.033.200,00

Total Biaya Pekerjaan Pengcoran

= Rp. 1.640.000,00 + Rp. 22.007.160,00 + Rp.
 1.033.200,00
 = Rp. 24.680.360,00

b. Balok

a) Pembesian

Pada pekerjaan pembesian dilakukan dengan tenaga mesin, berikut analisa pekerjaan pembesian:

“Untuk pemotongan besi beton diperlukan waktu antara 1 sampai 3 jam untuk 100 batang tulangan.” -
(Sumber : Analisa (cara modern) Anggaran Biaya Pelaksanaan oleh Ir. A Soedrajat S halaman 91)

Tabel 4. 135 Jam kerja buruh untuk kapasitas produksi 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" (38,1 mm)	4 - 7	6 - 12	1,5 - 3	2,5 - 5

(Sumber : Analisa (cara modern) Anggaran Biaya Pelaksanaan oleh Ir. A Soedrajat S tabel 5-9 halaman 91)

Tabel 4. 136 Jam Kerja Buruh Yang Diperlukan Untuk Memasang 100 Buah Batang 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 : Analisa (cara modern) Anggaran Biaya Pelaksanaan oleh Ir. A Soedrajat S tabel 5-10 halaman 92)

Tabel 4. 137 Faktor Sumber Daya Manusia

Kualifikasi	Identitas	Nilai
Terampil	a. Pendidikan STM/Sederajat	0.8
	b. Sertifikasi SIMP/SIPP (III) dan atau	
	c. Pengalaman Kerja > 6000 jam	
Cukup	a. Pendidikan STM/Sederajat	0.7
	b. Sertifikasi SIMP/SIPP (II) dan atau	
	c. Pengalaman Kerja 4000 - 6000 jam	
Sedang	a. Pendidikan STM/Sederajat	0.65
	b. Sertifikasi SIMP/SIPP (I) dan atau	
	c. Pengalaman Kerja 2000 - 4000 jam	
Kurang	a. Pendidikan STM/Sederajat	0.5

Sumber: Buku Referensi untuk kontraktor bangunan gedung dan sipil, 2003, PP halaman 541

1. Volume : 36939.24 kg
2. Jumlah :
 - Ø10
 - Batang Tulangan : 421 Batang Tulangan
 - Bengkakan : 3372 Bengkokan
 - Kaitan : 2592 Kaitan
 - Ø13
 - Batang Tulangan : 2261 Batang Tulangan
 - Bengkakan : 18885 Bengkokan
 - Kaitan : 22286 Kaitan
 - Ø16
 - Batang Tulangan : 150 Batang Tulangan
 - Bengkakan : 492 Bengkokan
 - Kaitan : 512 Kaitan
 - Ø19
 - Batang Tulangan : 17 Batang Tulangan
 - Bengkakan : 15 Bengkokan

- Kaitan : 23 Kaitan
 - Ø22
 - Batang Tulangan : 97 Batang Tulangan
 - Bengkokan : 25 Bengkokan
 - Kaitan : 58 Kaitan
 - Ø25
 - Batang Tulangan : 628 Batang Tulangan
 - Bengkokan : 346 Bengkokan
 - Kaitan : 599 Kaitan
- Total Batang Tulangan : 3574 Batang Tulangan**
3. Tipe Mobile Crane : Spesifikasi Mobile Crane Tadano TM-ZT505 Series
 4. Kapasitas Crane : 5050 kg x 2.5 m
 5. Kapasitas Angkat Crane : 12625 kg
 6. Faktor kondisi kerja dan manajemen atau tata laksana. Diasumsikan kondisi operasi alat dan pemeliharaan mesin dalam kondisi baik sekali = 0.83
 7. Faktor keterampilan operator. Diasumsikan kemampuan operator dikategorikan terampil = 0.75
 8. Faktor cuaca. Diasumsikan kondisi cuaca terang, panas, dan berdebu = 0.8

$$\mathbf{Efisiensi} = 0.83 \times 0.75 \times 0.8 = 0.5$$

9. Ketinggian Letak Balok = 7 m

10. Durasi

- **Kapasitas Produksi (Qt)**

Berikut kapasitas produksi untuk pekerja pembesian untuk per buruhnya menggunakan mesin:

$$\text{Pemotongan} = \frac{2 \text{ jam}}{100 \text{ batang tulangan}}$$

$$\text{Bengkokan } (\varnothing 10) = \frac{1.15 \text{ jam}}{100 \text{ bengkokan}}$$

$$\text{Bengkokan } (\varnothing 13) = \frac{1.15 \text{ jam}}{100 \text{ bengkokan}}$$

$$\text{Bengkokan } (\varnothing 16) = \frac{1.5 \text{ jam}}{100 \text{ Bengkokan}}$$

$$\text{Bengkokan } (\varnothing 19) = \frac{1.5 \text{ jam}}{100 \text{ Bengkokan}}$$

Bengkokan (Ø22)	$= \frac{1.5 \text{ jam}}{100 \text{ Bengkokan}}$
Bengkokan (Ø25)	$= \frac{1.85 \text{ jam}}{100 \text{ Bengkokan}}$
Kaitan (Ø10)	$= \frac{1.85 \text{ jam}}{100 \text{ Kaitan}}$
Kaitan (Ø13)	$= \frac{2.3 \text{ jam}}{100 \text{ Kaitan}}$
Kaitan (Ø16)	$= \frac{2.3 \text{ jam}}{100 \text{ Kaitan}}$
Kaitan (Ø19)	$= \frac{3 \text{ jam}}{100 \text{ Kaitan}}$
Kaitan (Ø22)	$= \frac{3 \text{ jam}}{100 \text{ Kaitan}}$
Kaitan (Ø25)	$= \frac{5.92 \text{ jam}}{100 \text{ Kaitan}}$
Pemasangan (Ø10)	$= \frac{5.92 \text{ jam}}{100 \text{ batang tulangan}}$
Pemasangan (Ø13)	$= \frac{7.08 \text{ jam}}{100 \text{ batang tulangan}}$
Pemasangan (Ø16)	$= \frac{7.08 \text{ jam}}{100 \text{ batang tulangan}}$
Pemasangan (Ø22)	$= \frac{7.08 \text{ jam}}{100 \text{ batang tulangan}}$
Pemasangan (Ø19)	$= \frac{8.41 \text{ jam}}{100 \text{ batang tulangan}}$
Pemasangan (Ø25)	$= \frac{8.41 \text{ jam}}{100 \text{ batang tulangan}}$
Pengangkatan (Crane)	$= 12625 \text{ kg/angkat}$

- **Kebutuhan Tenaga Kerja dan Alat**

- Tenaga Kerja Fabrikasi

Jam kerja = 8 jam / hari

Jam Aktif Produksi = 7 jam / hari

Jumlah grup = 1

Yang terdiri dari :

(koefisien berdasarkan HSPK kota Banten tahun 2018)

Mandor = 0.0004 OH per kg

Kepala Tukang = 0.0007 OH per kg

Tukang = 0.007 OH per kg

Pembantu Tukang = 0.007 OH per kg

Jumlah Pekerja Maksimal :

Mandor :

$$\frac{\text{Koefisien Mandor}}{\text{Koefisien Mandor}} = \frac{0.0004}{0.0004} = 1 \text{ Mandor}$$

Kepala Tukang :

$$\frac{\text{Koefisien Kepala Tukang}}{\text{Koefisien Mandor}} = \frac{0.0007}{0.0004} = 2 \text{ Kepala Tukang}$$

Tukang :

$$\frac{\text{Koefisien Tukang}}{\text{Koefisien Mandor}} = \frac{0.007}{0.0004} = 18 \text{ Tukang}$$

Pembantu Tukang :

$$\frac{\text{Koefisien Pembantu Tukang}}{\text{Koefisien Mandor}} = \frac{0.007}{0.0004} = 18 \text{ Pembantu Tukang}$$

Maksimal pekerja dalam pekerjaan pembesian untuk 1 grup adalah terdiri dari 1 mandor, 2 kepala tukang, 18 tukang, 18 pembantu tukang. Maka direncanakan menggunakan 1 Mandor, 1 Kepala Tukang, 10 Tukang, dan 10 Pembantu Tukang. Jam kerja dalam satu hari adalah 7 jam. Maka total jam kerja dalam satu hari dengan jumlah pekerja sebagai berikut:

$$\text{Mandor} = 1 \text{ orang} \times 7 \text{ jam} = 7 \text{ jam}$$

$$\text{Kepala Tukang} = 1 \text{ orang} \times 7 \text{ jam} = 7 \text{ jam}$$

$$\text{Tukang} = 10 \text{ orang} \times 7 \text{ jam} = 70 \text{ jam}$$

$$\text{Pembantu Tukang} = 10 \text{ orang} \times 7 \text{ jam} = 70 \text{ jam}$$

$$\begin{aligned} \text{Total durasi pekerja sehari} &= 7 + 14 + 70 + 70 \\ &= 161 \text{ jam} \end{aligned}$$

- Tenaga Kerja Pemasangan

$$\text{Jam kerja} = 8 \text{ jam / hari}$$

$$\text{Jam Aktif Produksi} = 7 \text{ jam / hari}$$

$$\text{Jumlah grup} = 1$$

Yang terdiri dari :

(koefisien berdasarkan HSPK kota Banten tahun 2018)

Mandor	= 0.0004 OH
Kepala Tukang	= 0.0007 OH
Tukang	= 0.007 OH
Pembantu Tukang	= 0.007 OH

Jumlah Pekerja Maksimal :

Mandor :

$$\frac{\text{Koefisien Mandor}}{\text{Koefisien Mandor}} = \frac{0.0004}{0.0004} = 1 \text{ Mandor}$$

Kepala Tukang :

$$\frac{\text{Koefisien Kepala Tukang}}{\text{Koefisien Mandor}} = \frac{0.0007}{0.0004} = 2 \text{ Kepala Tukang}$$

Tukang :

$$\frac{\text{Koefisien Tukang}}{\text{Koefisien Mandor}} = \frac{0.007}{0.0004} = 18 \text{ Tukang}$$

Pembantu Tukang :

$$\frac{\text{Koefisien Pembantu Tukang}}{\text{Koefisien Mandor}} = \frac{0.007}{0.0004} = 18 \text{ Pembantu Tukang}$$

Maksimal pekerja dalam pekerjaan pembesian untuk 1 grup adalah terdiri dari 1 mandor, 2 kepala tukang, 18 tukang, 18 pembantu tukang. Maka direncanakan menggunakan 1 Mandor, 1 Kepala Tukang, 10 Tukang, dan 10 Pembantu Tukang. Jam kerja dalam satu hari adalah 7 jam. Maka total jam kerja dalam satu hari dengan jumlah pekerja sebagai berikut:

Mandor = 1 orang x 7 jam = 7 jam

Kepala Tukang = 1 orang x 7 jam = 7 jam

Tukang = 10 orang x 7 jam = 70 jam

Pembantu Tukang = 10 orang x 7 jam = 70 jam

Total durasi pekerja sehari = 7 + 14 + 70 + 70
= 161 jam

- Kebutuhan Alat

Jam kerja = 8 jam / hari

$$\begin{aligned} \text{Jam Aktif Produksi} &= 7 \text{ jam / hari} \\ \text{Jumlah alat} &= 2 \end{aligned}$$

Maka total jam kerja dalam satu hari dengan jumlah alat sebagai berikut:

$$\text{Mobile Crane} = 2 \text{ alat} \times 7 \text{ jam} = 14 \text{ jam}$$

$$\text{Total durasi alat sehari} = 14 \text{ jam}$$

- **Perhitungan Produktifitas**

- Produktifitas Fabrikasi

Pemotongan

$$= \frac{161 \text{ jam}}{2 \text{ jam}} \times 100 \text{ batang tulangan} \times 0.8$$

$$= 6440 \text{ batang tulangan / hari}$$

Bengkokan ($\emptyset 10$)

$$= \frac{161 \text{ jam}}{1.15 \text{ jam}} \times 100 \text{ bengkokan} \times 0.8$$

$$= 11200 \text{ bengkokan / hari}$$

Bengkokan ($\emptyset 13$)

$$= \frac{161 \text{ jam}}{1.15 \text{ jam}} \times 100 \text{ bengkokan} \times 0.8$$

$$= 11200 \text{ bengkokan / hari}$$

Bengkokan ($\emptyset 16$)

$$= \frac{161 \text{ jam}}{1.5 \text{ jam}} \times 100 \text{ bengkokan} \times 0.8$$

$$= 8586.68 \text{ bengkokan / hari}$$

Bengkokan ($\emptyset 19$)

$$= \frac{161 \text{ jam}}{1.5 \text{ jam}} \times 100 \text{ bengkokan} \times 0.8$$

$$= 8586.68 \text{ bengkokan / hari}$$

$$\text{Bengkokan } (\emptyset 22) = \frac{161 \text{ jam}}{1.5 \text{ jam}} \times 100 \text{ bengkokan} \times 0.8$$

$$= 8586.68 \text{ bengkokan / hari}$$

Bengkokan ($\emptyset 25$)

$$= \frac{161 \text{ jam}}{1.85 \text{ jam}} \times 100 \text{ bengkokan} \times 0.8$$

= 6962.17 bengkokan / hari

$$\text{Kaitan } (\varnothing 10) = \frac{161 \text{ jam}}{1.85 \text{ jam}} \times 100 \text{ kaitan} \times 0.8$$

= 6962.17 kaitan / hari

$$\text{Kaitan } (\varnothing 13) = \frac{161 \text{ jam}}{1.85 \text{ jam}} \times 100 \text{ kaitan} \times 0.8$$

= 6962.17 kaitan / hari

$$\text{Kaitan } (\varnothing 16) = \frac{161 \text{ jam}}{2.3 \text{ jam}} \times 100 \text{ kaitan} \times 0.8$$

= 5600 kaitan / hari

$$\text{Kaitan } (\varnothing 19) = \frac{161 \text{ jam}}{2.3 \text{ jam}} \times 100 \text{ kaitan} \times 0.8$$

= 5600 kaitan / hari

$$\text{Kaitan } (\varnothing 22) = \frac{161 \text{ jam}}{2.3 \text{ jam}} \times 100 \text{ kaitan} \times 0.8$$

= 5600 kaitan / hari

$$\text{Kaitan } (\varnothing 25) = \frac{161 \text{ jam}}{3 \text{ jam}} \times 100 \text{ kaitan} \times 0.8$$

= 4293.34 kaitan / hari

- Produktifitas Pemasangan

Pemasangan ($\varnothing 10$)

$$= \frac{161 \text{ jam}}{5.92 \text{ jam}} \times 100 \text{ batang tulangan} \times 0.8$$

= 2175.68 batang tulangan / hari

Pemasangan ($\varnothing 13$)

$$= \frac{161 \text{ jam}}{5.92 \text{ jam}} \times 100 \text{ batang tulangan} \times 0.8$$

= 2175.68 batang tulangan / hari

Pemasangan ($\varnothing 16$)

$$= \frac{161 \text{ jam}}{7.08 \text{ jam}} \times 100 \text{ batang tulangan} \times 0.8$$

= 1819.22 batang tulangan / hari

Pemasangan ($\varnothing 19$)

$$= \frac{161 \text{ jam}}{7.08 \text{ jam}} \times 100 \text{ batang tulangan} \times 0.8$$

= 1819.22 batang tulangan / hari

Pemasangan ($\varnothing 22$)

$$= \frac{161 \text{ jam}}{7.08 \text{ jam}} \times 100 \text{ batang tulangan} \times 0.8$$

$$= 1819.22 \text{ batang tulangan / hari}$$

Pemasangan ($\emptyset 25$)

$$= \frac{161 \text{ jam}}{8.41 \text{ jam}} \times 100 \text{ batang tulangan} \times 0.8$$

$$= 1531.52 \text{ batang tulangan / hari}$$

Pengangkatan

Berdasarkan asumsi di lapangan, waktu yang dibutuhkan mobile crane untuk mengangkat tulangan sesuai kapasitas maksimal ke lantai tiga yang memiliki ketinggian 7 meter ditambah perpindahan posisi sesuai zona pemasangan membutuhkan waktu 25 menit.

Sedangkan untuk waktu yang dibutuhkan untuk pemuatan dari zona fabrikasi ke mobile crane dan penurunan muatan dari mobile crane ke zona pemasangan di lantai 3 membutuhkan waktu 25 menit.

Produktifitas

$$= \frac{14 \text{ jam}}{0.84 \text{ jam}} \times 12625 \text{ kg} \times 0.5$$

$$= 105208.34 \text{ kg / hari}$$

- **Perhitungan Durasi**

- Durasi Fabrikasi

Pemotongan

$$= \frac{3574 \text{ batang tulangan}}{6440 \text{ batang tulangan/hari}}$$

$$= 0.55 \text{ hari}$$

Bengkokan ($\emptyset 10$)

$$= \frac{3372 \text{ bengkokan}}{11200 \text{ bengkokan/hari}}$$

$$= 0.3 \text{ hari}$$

Bengkokan ($\emptyset 13$)

$$= \frac{18885 \text{ bengkokan}}{11200 \text{ bengkokan/hari}}$$

$$= 1.69 \text{ hari}$$

Bengkokan ($\emptyset 16$)

$$= \frac{492 \text{ bengkokan}}{8586.68 \text{ bengkokan/hari}}$$

$$= 0.06 \text{ hari}$$

Bengkokan (Ø19)

$$= \frac{15 \text{ bengkokan}}{8586.68 \text{ bengkokan/hari}}$$

$$= 0.002 \text{ hari}$$

Bengkokan (Ø22)

$$= \frac{25 \text{ bengkokan}}{8586.68 \text{ bengkokan/hari}}$$

$$= 0.003 \text{ hari}$$

Bengkokan (Ø25)

$$= \frac{346 \text{ bengkokan}}{6962.17 \text{ bengkokan/hari}}$$

$$= 0.05 \text{ hari}$$

Kaitan (Ø10)

$$= \frac{2592 \text{ kaitan}}{6962.17 \text{ kaitan/hari}}$$

$$= 0.37 \text{ hari}$$

Kaitan (Ø13)

$$= \frac{22286 \text{ kaitan}}{6962.17 \text{ kaitan/hari}}$$

$$= 3.2 \text{ hari}$$

Kaitan (Ø16)

$$= \frac{512 \text{ kaitan}}{5600 \text{ kaitan/hari}}$$

$$= 0.091 \text{ hari}$$

Kaitan (Ø19)

$$= \frac{23 \text{ kaitan}}{5600 \text{ kaitan/hari}}$$

$$= 0.0041 \text{ hari}$$

Kaitan (Ø22)

$$= \frac{58 \text{ kaitan}}{5600 \text{ kaitan/hari}}$$

$$= 0.01 \text{ hari}$$

Kaitan (Ø25)

$$= \frac{599 \text{ kaitan}}{4293.34 \text{ kaitan/hari}}$$

$$= 0.14 \text{ hari}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Total} &= 0.55 + 0.3 + 1.69 + 0.06 \\
 &+ 0.002 + 0.003 + 0.05 \\
 &+ 0.37 + 3.2 + 0.091 + \\
 &0.0041 + 0.01 + 0.14 \\
 &= 6.47 \text{ hari} \\
 &\approx 7 \text{ hari}
 \end{aligned}$$

- Durasi Pemasangan
 - Pemasangan ($\emptyset 10$)

$$= \frac{421 \text{ batang tulangan}}{2715.68 \text{ batang tulangan/hari}}$$

$$= 0.19 \text{ hari}$$
 - Pemasangan ($\emptyset 13$)

$$= \frac{2261 \text{ batang tulangan}}{2715.68 \text{ batang tulangan/hari}}$$

$$= 1.04 \text{ hari}$$
 - Pemasangan ($\emptyset 16$)

$$= \frac{150 \text{ batang tulangan}}{1819.22 \text{ batang tulangan/hari}}$$

$$= 0.0825 \text{ hari}$$
 - Pemasangan ($\emptyset 19$)

$$= \frac{17 \text{ batang tulangan}}{1819.22 \text{ batang tulangan/hari}}$$

$$= 0.009 \text{ hari}$$
 - Pemasangan ($\emptyset 22$)

$$= \frac{97 \text{ batang tulangan}}{1819.22 \text{ batang tulangan/hari}}$$

$$= 0.05 \text{ hari}$$
 - Pemasangan ($\emptyset 25$)

$$= \frac{628 \text{ batang tulangan}}{1531.52 \text{ batang tulangan/hari}}$$

$$= 0.4 \text{ hari}$$
 - Pengangkatan

$$= \frac{36939.24 \text{ kg}}{105208.34 \text{ kg / hari}}$$

$$= 0.35 \text{ hari}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Total} &= 0.19 + 1.04 + 0.0825 + \\
 0.009 + 0.05 + 0.4 + & \\
 & 0.35 \\
 &= 2.14 \text{ hari} \\
 &\approx 4 \text{ hari}
 \end{aligned}$$

- **Produktifitas Pekerjaan**

$$\begin{aligned}
 \text{Produktifitas Fabrikasi} &= \frac{36939.24 \text{ kg}}{6.47 \text{ hari}} \\
 &= 5712.38 \text{ kg/hari}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Produktifitas Pemasangan} &= \frac{36939.24 \text{ kg}}{2.14 \text{ hari}} \\
 &= 17269.47 \text{ kg/hari}
 \end{aligned}$$

- **Perbandingan Durasi**

$$\begin{aligned}
 \frac{\text{Durasi Fabrikasi}}{\text{Durasi Pemasangan}} &= \frac{6.47 \text{ hari}}{2.14 \text{ hari}} \\
 &= 3: 1
 \end{aligned}$$

11. Perhitungan Biaya

- **Biaya Fabrikasi**

Analisa Harga Satuan Pekerjaan Fabrikasi Pembesian

Upah = durasi x harga satuan x jumlah pekerja

Mandor

$$= 7 \times \text{Rp. } 120.000,00 \times 1$$

$$= \text{Rp. } 840.000,00$$

Kepala Tukang

$$= 7 \times \text{Rp. } 110.000,00 \times 1$$

$$= \text{Rp. } 770.000,00$$

Tukang

$$= 7 \times \text{Rp. } 105.000,00 \times 10$$

$$= \text{Rp. } 7.350.000,00$$

Pembantu Tukang

$$= 7 \times \text{Rp. } 99.000,00 \times 10$$

$$= \text{Rp. } 6.930.000,00$$

Total upah fabrikasi
 = Rp. 840.000,00 + Rp. 770.000,00 + Rp. 7.350.000,00
 + Rp. 6.930.000,00
 = Rp. 15.890.000,00

Harga bahan = volume x harga satuan

Besi Beton Ulir Ø10
 = 187 Lonjor x Rp. 60.250,00
 = Rp. 11.266.750,00
 Besi Beton Ulir Ø13
 = 1377 Lonjor x Rp. 87.000,00
 = Rp. 119.799.000,00
 Besi Beton Ulir Ø16
 = 56 Lonjor x Rp. 155.750,00
 = Rp. 8.772.000,00
 Besi Beton Ulir Ø19
 = 10 Lonjor x Rp. 218.500,00
 = Rp. 2.185.000,00
 Besi Beton Ulir Ø22
 = 34 Lonjor x Rp. 292.500,00
 = Rp. 9.945.000,00
 Besi Beton Ulir Ø25
 = 358 Lonjor x Rp. 377.500,00
 = Rp. 135.145.000,00
 Kawat Ikat
 = 0.015 kg x 37610.25 kg x Rp. 23.000,00
 = Rp. 12.975.537,00

Total Harga Bahan
 = Rp. 11.266.750,00 + Rp. 119.799.000,00 +
 Rp. 8.772.000,00 + Rp. 2.185.000,00 +

$$\begin{aligned} & \text{Rp. } 9.945.000,00 + \text{Rp. } 135.145.000,00 + \\ & \text{Rp. } 12.975.537,00 \\ & = \text{Rp. } 300.038.287,00 \end{aligned}$$

Harga Alat = durasi x harga sewa x jumlah alat

Bar bender

$$\begin{aligned} & = 7 \text{ hari} \times \text{Rp. } 1.250.000,00 / \text{bulan} \times 4 \\ & = 7 \text{ hari} \times \text{Rp. } 50.000,00 / \text{hari} \times 4 \\ & = \text{Rp. } 1.400.000,00 \end{aligned}$$

Bar Cutter

$$\begin{aligned} & = 7 \text{ hari} \times \text{Rp. } 1.250.000,00 / \text{bulan} \times 4 \\ & = 7 \text{ hari} \times \text{Rp. } 50.000,00 / \text{hari} \times 4 \\ & = \text{Rp. } 1.400.000,00 \end{aligned}$$

Total Harga Alat

$$\begin{aligned} & = \text{Rp. } 1.400.000,00 + \text{Rp. } 1.400.000,00 \\ & = \text{Rp. } 2.800.000,00 \end{aligned}$$

Total Harga Fabrikasi Pembesian

$$\begin{aligned} & = \text{Rp. } 15.890.000,00 + \text{Rp. } 300.038.287,00 + \\ & \text{Rp. } 2.800.000,00 \\ & = \text{Rp. } 318.728.287,00 \end{aligned}$$

- **Biaya Pemasangan**

Analisa Harga Satuan Pekerjaan Fabrikasi Pembesian

Upah = durasi x harga satuan x jumlah pekerja

Mandor

$$\begin{aligned} & = 3 \times \text{Rp. } 120.000,00 \times 1 \\ & = \text{Rp. } 360.000,00 \end{aligned}$$

Kepala Tukang

$$\begin{aligned} & = 3 \times \text{Rp. } 110.000,00 \times 1 \\ & = \text{Rp. } 330.000,00 \end{aligned}$$

Tukang

$$= 3 \times \text{Rp. } 105.000,00 \times 10$$

$$\begin{aligned}
 &= \text{Rp. } 3.150.000,00 \\
 &\text{Pembantu Tukang} \\
 &= 3 \times \text{Rp. } 99.000,00 \times 10 \\
 &= \text{Rp. } 2.970.000,00
 \end{aligned}$$

Total Upah Pemasangan

$$\begin{aligned}
 &= \text{Rp. } 360.000,00 + \text{Rp. } 330.000,00 + \text{Rp. } \\
 &3.150.000,00 + \text{Rp. } 2.970.000,00 \\
 &= \text{Rp. } 6.810.000,00
 \end{aligned}$$

Harga Alat = durasi x harga sewa x jumlah alat

$$\begin{aligned}
 &\text{Mobile Crane} \\
 &= 3 \text{ hari} \times \text{Rp. } 1.250.000,00/\text{hari} \times 2 \\
 &= \text{Rp. } 7.500.000,00
 \end{aligned}$$

Total Harga Pemasangan Pembesian

$$\begin{aligned}
 &= \text{Rp. } 6.810.000,00 + \text{Rp. } 7.500.000,00 \\
 &= \text{Rp. } 14.310.000,00
 \end{aligned}$$

b) Bekisting

Berikut analisa pekerjaan bekisting balok berdasarkan buku Ir. Soedradjat:

Tabel 4. 138 Data Produktifitas Bekisting tiap 10 m²

Jenis cetakan kayu	Jam kerja tiap luas cetakan 10 m ²			
	Menyetel	Memasang	Membuka dan membersihkan	Reparasi
1. Pondasi/pangkal jembatan	3 - 7	2 - 4	2 - 4	2 sam pai 5 jam untuk segala jenis peker jaan.
2. Dinding	5 - 9	3 - 5	2 - 5	
3. Lantai	3 - 8	2 - 4	2 - 4	
4. Atap	3 - 9	2 - 5	2 - 4	
5. Tiang	4 - 8	2 - 4	2 - 4	
6. Kepala-kepala tiang	5 - 11	3 - 7	2 - 5	
7. Balok-balok	6 - 10	3 - 4	2 - 5	
8. Tangga-tangga	6 - 12	4 - 8	3 - 5	
9. Sudut-sudut tiang dan balok * berukir	5 - 11	3 - 9	3 - 5	
10. Ambang jendela dan lintel *	5 - 10	3 - 6	3 - 5	

(Sumber : Analisa (cara modern) Anggaran Biaya Pelaksanaan oleh Ir. A Soedrajat S tabel 5-2 halaman 86)

“Membasahi atau mengoles permukaan dengan minyak memakan waktu dari beberapa menit sampai satu jam untuk permukaan seluas 10 m².” - (Sumber : Analisa (cara modern) Anggaran Biaya Pelaksanaan oleh Ir. A Soedrajat S halaman 86)

Tabel 4. 139 Faktor Sumber Daya Manusia

Kualifikasi	Identitas	Nilai
Terampil	a. Pendidikan STM/Sederajat	0.8
	b. Sertifikasi SIMP/SIPP (III) dan atau	
	c. Pengalaman Kerja > 6000 jam	
Cukup	a. Pendidikan STM/Sederajat	0.7
	b. Sertifikasi SIMP/SIPP (II) dan atau	
	c. Pengalaman Kerja 4000 - 6000 jam	
Sedang	a. Pendidikan STM/Sederajat	0.65
	b. Sertifikasi SIMP/SIPP (I) dan atau	
	c. Pengalaman Kerja 2000 - 4000 jam	
Kurang	a. Pendidikan STM/Sederajat	0.5

Sumber : Buku Referensi untuk kontraktor bangunan gedung dan sipil, 2003, PP halaman 541

1. Volume
 - Volume Bekisting Balok Lantai = 963.98 m^2
 - Volume Bekisting balok yang dapat digunakan dari balok lantai 1:
 $= 65\% \times 988.81 \text{ m}^2$
 $= 642.73 \text{ m}^2$
 - Volume Reparasi
 $= 642.73 \text{ m}^2$
 - Kebutuhan Kayu Tambahan Untuk Reparasi
 $= 0.30 \text{ m}^2/10 \text{ m}^2 \times 642.73 \text{ m}^2$
 $= 12.29 \text{ m}^2$
 - Volume Penyetelan
 $= 963.98 \text{ m}^2 - 642.73 \text{ m}^2 + 12.29 \text{ m}^2$
 $= 333.54 \text{ m}^2$
2. Kapasitas Crane : $5050 \text{ kg} \times 2.5 \text{ m}$
3. Kapasitas Angkat Crane : 12625 kg

4. Faktor kondisi kerja dan manajemen atau tata laksana. Diasumsikan kondisi operasi alat dan pemeliharaan mesin dalam kondisi baik sekali = 0.83
5. Faktor keterampilan operator. Diasumsikan kemampuan operator dikategorikan terampil = 0.75
6. Faktor cuaca. Diasumsikan kondisi cuaca terang, panas, dan berdebu = 0.8

$$\mathbf{Efisiensi} = 0.83 \times 0.75 \times 0.8 = 0.5$$

7. Ketinggian Letak balok = 7 m
8. Durasi
- Kapasitas Produksi (Qt)

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

$$\text{Memasang bekisting} = \frac{3.5 \text{ jam}}{10 \text{ m}^2}$$

$$\text{Membuka bekisting} = \frac{10 \text{ m}^2}{3.5 \text{ jam}}$$

$$\text{Mengoles bekisting} = \frac{10 \text{ m}^2}{0.5 \text{ jam}}$$

$$\text{Reparasi} = \frac{10 \text{ m}^2}{3.5 \text{ jam}}$$

- **Kebutuhan Tenaga Kerja dan Alat**
- **Tenaga Kerja Fabrikasi**

$$\text{Jam kerja} = 8 \text{ jam / hari}$$

$$\text{Jam Aktif Produksi} = 7 \text{ Jam / hari}$$

$$\text{Jumlah grup} = 1$$

Yang terdiri dari :

(koefisien berdasarkan HSPK kota Banten tahun 2018)

$$\text{Mandor} = 0.033 \text{ OH per m}^2$$

$$\text{Kepala Tukang} = 0.033 \text{ OH per m}^2$$

$$\text{Tukang} = 0.33 \text{ OH per m}^2$$

$$\text{Pembantu Tukang} = 0.66 \text{ OH per m}^2$$

Jumlah Pekerja Maksimal:

Mandor :

$$\frac{\text{Koefisien Mandor}}{\text{Koefisien Mandor}} = \frac{0.033}{0.033} = 1 \text{ Mandor}$$

Kepala Tukang :

$$\frac{\text{Koefisien Kepala Tukang}}{\text{Koefisien Mandor}} = \frac{0.033}{0.033} = 1 \text{ Kepala Tukang}$$

Tukang :

$$\frac{\text{Koefisien Tukang}}{\text{Koefisien Mandor}} = \frac{0.33}{0.033} = 10 \text{ Tukang}$$

Pembantu Tukang :

$$\frac{\text{Koefisien Pembantu Tukang}}{\text{Koefisien Mandor}} = \frac{0.66}{0.033} = 20 \text{ Pembantu Tukang}$$

Maksimal pekerja dalam pekerjaan bekisting untuk 1 grup adalah terdiri dari 1 mandor, 1 kepala tukang, 10 tukang, 20 pembantu tukang. Maka direncanakan menggunakan 1 mandor, 1 kepala tukang, 10 tukang, dan 10 pembantu tukang. Jam kerja dalam satu hari adalah 7 jam. Maka total jam kerja dalam satu hari dengan jumlah pekerja sebagai berikut:

$$\begin{aligned} \text{Mandor} &= 1 \text{ orang} \times 7 \text{ jam} = 7 \text{ jam} \\ \text{Kepala Tukang} &= 1 \text{ orang} \times 7 \text{ jam} = 7 \text{ jam} \\ \text{Tukang} &= 10 \text{ orang} \times 7 \text{ jam} = 70 \text{ jam} \\ \text{Pembantu Tukang} &= 10 \text{ orang} \times 7 \text{ jam} = 70 \text{ jam} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Total durasi pekerja sehari} &= 7 + 7 + 70 + 70 \\ &= 154 \text{ jam} \end{aligned}$$

- **Tenaga Kerja Pemasangan**

$$\text{Jam kerja} = 8 \text{ jam / hari}$$

$$\text{Jam Aktif Produksi} = 7 \text{ Jam / hari}$$

$$\text{Jumlah grup} = 1$$

Yang terdiri dari :

(koefisien berdasarkan HSPK kota Banten tahun 2018)

$$\text{Mandor} = 0.033 \text{ OH per m}^2$$

$$\text{Kepala Tukang} = 0.033 \text{ OH per m}^2$$

$$\text{Tukang} = 0.33 \text{ OH per m}^2$$

Pembantu Tukang = 0.66 OH per m²

Jumlah Pekerja Maksimal:

Mandor :

$$\frac{\text{Koefisien Mandor}}{\text{Koefisien Mandor}} = \frac{0.033}{0.033} = 1 \text{ Mandor}$$

Kepala Tukang :

$$\frac{\text{Koefisien Kepala Tukang}}{\text{Koefisien Mandor}} = \frac{0.033}{0.033} = 1 \text{ Kepala Tukang}$$

Tukang :

$$\frac{\text{Koefisien Tukang}}{\text{Koefisien Mandor}} = \frac{0.33}{0.033} = 10 \text{ Tukang}$$

Pembantu Tukang :

$$\frac{\text{Koefisien Pembantu Tukang}}{\text{Koefisien Mandor}} = \frac{0.66}{0.033} = 20 \text{ Pembantu Tukang}$$

Maksimal pekerja dalam pekerjaan bekisting untuk 1 grup adalah terdiri dari 1 mandor, 1 kepala tukang, 10 tukang, 20 pembantu tukang. Maka direncanakan menggunakan 1 mandor, 1 kepala tukang, 10 tukang, dan 20 pembantu tukang. Jam kerja dalam satu hari adalah 7 jam. Maka total jam kerja dalam satu hari dengan jumlah pekerja sebagai berikut:

Mandor	= 1 orang x 7 jam	= 7 jam
Kepala Tukang	= 1 orang x 7 jam	= 7 jam
Tukang	= 10 orang x 7 jam	= 70 jam
Pembantu Tukang	= 20 orang x 7 jam	= 140 jam

$$\begin{aligned} \text{Total durasi pekerja sehari} &= 7 + 7 + 70 + 140 \\ &= 224 \text{ jam} \end{aligned}$$

- **Tenaga Kerja Pembongkaran**

Jam kerja	= 8 jam / hari
Jam Aktif Produksi	= 7 Jam / hari
Jumlah grup	= 1

Yang terdiri dari :

(koefisien berdasarkan HSPK kota Banten tahun 2018)

Mandor = 0.033 OH per m²

Kepala Tukang = 0.033 OH per m²

Tukang = 0.33 OH per m²

Pembantu Tukang = 0.66 OH per m²

Jumlah Pekerja Maksimal:

Mandor :

$$\frac{\text{Koefisien Mandor}}{\text{Koefisien Mandor}} = \frac{0.033}{0.033} = 1 \text{ Mandor}$$

Kepala Tukang :

$$\frac{\text{Koefisien Kepala Tukang}}{\text{Koefisien Mandor}} = \frac{0.033}{0.033} = 1 \text{ Kepala Tukang}$$

Tukang :

$$\frac{\text{Koefisien Tukang}}{\text{Koefisien Mandor}} = \frac{0.33}{0.033} = 10 \text{ Tukang}$$

Pembantu Tukang :

$$\frac{\text{Koefisien Pembantu Tukang}}{\text{Koefisien Mandor}} = \frac{0.66}{0.033} = 20 \text{ Pembantu Tukang}$$

Maksimal pekerja dalam pekerjaan bekisting untuk 1 grup adalah terdiri dari 1 mandor, 1 kepala tukang, 10 tukang, 20 pembantu tukang. Maka direncanakan menggunakan 1 mandor, 1 kepala tukang, 10 tukang, dan 20 pembantu tukang. Jam kerja dalam satu hari adalah 7 jam. Maka total jam kerja dalam satu hari dengan jumlah pekerja sebagai berikut:

Mandor = 1 orang x 7 jam = 7 jam

Kepala Tukang = 1 orang x 7 jam = 7 jam

Tukang = 10 orang x 7 jam = 70 jam

Pembantu Tukang = 20 orang x 7 jam = 140 jam

Total durasi pekerja sehari = 7 + 7 + 70 + 140

= 164 jam

- **Kebutuhan Alat**

Jam kerja	= 8 jam / hari
Jam Aktif Produksi	= 7 jam / hari
Jumlah alat	= 2

Maka total jam kerja dalam satu hari dengan jumlah alat sebagai berikut:

$$\text{Mobile Crane} = 2 \text{ alat} \times 7 \text{ jam} = 14 \text{ jam}$$

$$\text{Total durasi alat sehari} = 14 \text{ jam}$$

• **Perhitungan Produktifitas**

- Produktifitas Fabrikasi

$$\begin{aligned} \text{Menyetel bekisting} &= \frac{154 \text{ jam}}{8 \text{ jam}} \times 10 \text{ m}^2 \times 0.8 \\ &= 154 \text{ m}^2/\text{hari} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Mengoles bekisting} &= \frac{154 \text{ jam}}{0.5 \text{ jam}} \times 10 \text{ m}^2 \times 0.8 \\ &= 2464 \text{ m}^2/\text{hari} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Reparasi} &= \frac{154 \text{ jam}}{3.5 \text{ jam}} \times 10 \text{ m}^2 \times 0.8 \\ &= 352 \text{ m}^2/\text{hari} \end{aligned}$$

- Produktifitas Pemasangan

Memasang bekisting

$$= \frac{154 \text{ jam}}{3.5 \text{ jam}} \times 10 \text{ m}^2 \times 0.8$$

$$= 352 \text{ m}^2/\text{hari}$$

Pengangkatan

Berdasarkan asumsi di lapangan, waktu yang dibutuhkan mobile crane untuk mengangkat bekisting seluas 100 m^2 beserta bahan material lainnya ke lantai tiga yang memiliki ketinggian 7 meter ditambah perpindahan posisi sesuai zona pemasangan membutuhkan waktu 35 menit.

Sedangkan untuk waktu yang dibutuhkan untuk pemuatan dari zona fabrikasi ke mobile crane dan penurunan muatan dari mobile crane ke zona pemasangan di lantai 3 membutuhkan waktu 25 menit.

Produktifitas

$$= \frac{14 \text{ jam}}{1 \text{ jam}} \times 100 \text{ m}^2 \times 0.8$$

$$= 1120 \text{ m}^2 / \text{hari}$$

- Produktifitas Pembongkaran

Membuka bekisting

$$= \frac{154 \text{ jam}}{3.5 \text{ jam}} \times 10 \text{ m}^2 \times 0.8$$

$$= 352 \text{ m}^2/\text{hari}$$

- **Perhitungan Durasi**

- **Durasi Fabrikasi**

Menyetel Bekisting

$$= \frac{333.54 \text{ m}^2}{154 \text{ m}^2/\text{hari}}$$

$$= 2.17 \text{ hari}$$

Reparasi

$$= \frac{642.73 \text{ m}^2}{352 \text{ m}^2/\text{hari}}$$

$$= 1.83 \text{ hari}$$

Mengoles Bekisting

$$= \frac{963.98 \text{ m}^2}{2464 \text{ m}^2/\text{hari}}$$

$$= 0.4 \text{ hari}$$

Total

$$= 2.17 \text{ hari} + 1.83 \text{ hari} + 0.4 \text{ hari}$$

$$= 4.4$$

$$\approx 5 \text{ hari}$$

- **Durasi Pemasangan**

Memasang Bekisting

$$= \frac{963.98 \text{ m}^2}{352 \text{ m}^2/\text{hari}}$$

$$= 2.74 \text{ hari}$$

Pengangkatan

$$= \frac{963.98 \text{ m}^2}{1120 \text{ m}^2 / \text{hari}}$$

$$= 0.87 \text{ hari}$$

Total

$$= 2.74 \text{ hari} + 0.87 \text{ hari}$$

$$= 3.4 \text{ hari}$$

$$\approx 4 \text{ hari}$$

- **Durasi Pembongkaran**

Membuka Bekisting

$$= \frac{963.98 \text{ m}^2}{352 \text{ m}^2/\text{hari}}$$

$$= 2.74 \text{ hari}$$

Total

$$= 2.74 \text{ hari}$$

$$\approx 3 \text{ hari}$$

• **Perbandingan Durasi**

= Durasi Fabrikasi : Durasi Pemasangan : Durasi
Pembongkaran

$$= 4.4 : 3.4 : 2.74$$

$$= 1.6 : 1.3 : 1$$

• **Produktifitas Pekerjaan**

Produktifitas Fabrikasi

$$= \frac{963.98 \text{ m}^2}{4.4 \text{ hari}}$$

$$= 262.68 \text{ m}^2/\text{hari}$$

$$\begin{aligned} \text{Produktifitas Pemasangan} &= \frac{963.98 \text{ m}^2}{3.4 \text{ hari}} \\ &= 299.87 \text{ m}^2/\text{hari} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Produktifitas Pembongkaran} &= \frac{963.98 \text{ m}^2}{2.74 \text{ hari}} \\ &= 351.82 \text{ m}^2/\text{hari} \end{aligned}$$

- Perhitungan Biaya
- **Biaya Fabrikasi**
Analisa Harga Satuan Pekerjaan Fabrikasi Bekisting

Upah = durasi x harga satuan x jumlah pekerja

Mandor

$$= 5 \times \text{Rp. } 120.000,00 \times 1$$

$$= \text{Rp. } 600.000,00$$

Kepala Tukang

$$= 5 \times \text{Rp. } 110.000,00 \times 1$$

$$= \text{Rp. } 550.000,00$$

Tukang

$$= 5 \times \text{Rp. } 105.000,00 \times 10$$

$$= \text{Rp. } 5.250.000,00$$

Pembantu Tukang

$$= 5 \times \text{Rp. } 99.000,00 \times 10$$

$$= \text{Rp. } 4.950.000,00$$

Total upah fabrikasi

$$= \text{Rp. } 600.000,00 + \text{Rp. } 550.000,00 + \text{Rp. } 5.250.000,00 \\ + \text{Rp. } 4.950.000,00$$

$$= \text{Rp. } 11.350.000,00$$

Harga bahan = volume x harga satuan

Paku Triplek/Eternit

$$= 133.4 \text{ kg} \times \text{Rp. } 22.000,00$$

$$= \text{Rp. } 2.935.152,00$$

Plywood Uk. 122 x 244 x 9 mm

= 117 lembar x Rp. 93.600,00

= Rp. 10.926.771,00

Kayu Kamper Balok 4/6, 5/7

= 5 m³ x Rp. 6.400.000,00

= Rp. 32.019.840,00

Kayu Meranti Bekisting

= 13.3 m³ x Rp. 3.200.000,00

= Rp. 42.693.120,00

Minyak Bekisting

= 66.7 liter x Rp. 28.300,00

= Rp. 1.887.837,00

Total Harga Bahan

= Rp. 2.935.152,00 + Rp. 10.926.771,00 +

Rp. 32.019.840,00 + Rp. 42.693.120,00 +

Rp. 1.887.837,00

= Rp. 90.462.719,00

Total Harga Fabrikasi Bekisting

= Rp. 11.350.000,00 + Rp. 90.462.719,00

= Rp. 101.812.719,00

- **Biaya Pemasangan**

Analisa Harga Satuan Pekerjaan Pemasangan Bekisting

Upah = durasi x harga satuan x jumlah pekerja

Mandor

= 4 x Rp. 120.000,00 x 1

= Rp. 480.000,00

Kepala Tukang

= 4 x Rp. 110.000,00 x 1

= Rp. 440.000,00

Tukang

= 4 x Rp. 105.000,00 x 10

= Rp. 4.200.000,00

Pembantu Tukang
 = 4 x Rp. 99.000,00 x 10
 = Rp. 3.960.000,00

Total upah Pemasangan

= Rp. 480.000,00 + Rp. 440.000,00 + Rp. 4.200.000,00
 + Rp. 3.960.000,00
 = Rp. 9.080.000,00

Harga Alat = durasi x harga sewa x jumlah alat

Mobile Crane
 = 4 hari x Rp. 1.250.000,00/hari x 2
 = Rp. 10.000.000,00

Total Harga Alat

= Rp. 10.000.000,00

Total Harga Pemasangan

= Rp. 9.080.000,00 + Rp. 10.000.000,00
 = Rp. 19.080.000,00

- **Biaya Pembongkaran**

Analisa Harga Satuan Pekerjaan Pembongkaran
 Bekisting

Upah = durasi x harga satuan x jumlah pekerja

Mandor
 = 3 x Rp. 120.000,00 x 1
 = Rp. 360.000,00
 Kepala Tukang
 = 3 x Rp. 110.000,00 x 1
 = Rp. 330.000,00
 Tukang
 = 3 x Rp. 105.000,00 x 10
 = Rp. 3.150.000,00

Pembantu Tukang
 = 3 x Rp. 99.000,00 x 10
 = Rp. 2.970.000,00

Total Harga Pembongkaran Bekisting

= Rp. 360.000,00 + Rp. 330.000,00 + Rp. 3.150.000,00
 + Rp. 2.970.000,00
 = Rp. 6.810.000,00

c. Pelat

a) Pemesian

Pada pekerjaan pemesian dilakukan dengan tenaga mesin, berikut analisa pekerjaan pemesian:

“Untuk pemotongan besi beton diperlukan waktu antara 1 sampai 3 jam untuk 100 batang tulangan.” -
 (Sumber : Analisa (cara modern) Anggaran Biaya Pelaksanaan oleh Ir. A Soedrajat S halaman 91)

Tabel 4. 140 Jam kerja buruh untuk kapasitas produksi 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 : Analisa (cara modern) Anggaran Biaya Pelaksanaan oleh Ir. A Soedrajat S tabel 5-9 halaman 91)

Tabel 4. 141 Jam Kerja Buruh Yang Diperlukan Untuk Memasang 100 Buah Batang Tulangan

Diameter Tulangan	Panjang Tulangan Batang (m)			Rata-Rata
	< 3m	3-6m	6-9 m	
< 12 mm	4.75	6.00	7.00	5.92
16	5.75	7.25	8.25	7.08
19	5.75	7.25	8.25	7.08

(Sumber: Analisa (cara modern) Anggaran Biaya Pelaksanaan oleh Ir. A Soedrajat S tabel 5-10 halaman 92)

Tabel 4. 142 Faktor Sumber Daya Manusia

Kualifikasi	Identitas	Nilai
Terampil	a. Pendidikan STM/Sederajat	0.8
	b. Sertifikasi SIMP/SIPP (III) dan atau	
	c. Pengalaman Kerja > 6000 jam	
Cukup	a. Pendidikan STM/Sederajat	0.7
	b. Sertifikasi SIMP/SIPP (II) dan atau	
	c. Pengalaman Kerja 4000 - 6000 jam	
Sedang	a. Pendidikan STM/Sederajat	0.65
	b. Sertifikasi SIMP/SIPP (I) dan atau	
	c. Pengalaman Kerja 2000 - 4000 jam	
Kurang	a. Pendidikan STM/Sederajat	0.5

Sumber: Buku Referensi untuk kontraktor bangunan gedung dan sipil, 2003, PP halaman 541

1. Volume : 79912.75 kg
2. Jumlah :
 - 24939 batang tulangan $\emptyset 10$
 - 592 bengkokan $\emptyset 10$
 - 1480 kaitan $\emptyset 10$

3. Tipe Mobile Crane : Spesifikasi Mobile Crane
Tadano

TM-ZT505 Series

4. Kapasitas Crane : 5050 kg x 2.5 m
 5. Kapasitas Angkat Crane : 12625 kg
 6. Faktor kondisi kerja dan manajemen atau tata laksana. Diasumsikan kondisi operasi alat dan pemeliharaan mesin dalam kondisi baik sekali = 0.83
 7. Faktor keterampilan operator. Diasumsikan kemampuan operator dikategorikan terampil = 0.75
 8. Faktor cuaca. Diasumsikan kondisi cuaca terang, panas, dan berdebu = 0.8

$$\begin{aligned} \text{Efisiensi} &= 0.83 \times 0.75 \times 0.8 \\ &= 0.5 \end{aligned}$$

9. Ketinggian Letak Pelat = 7 m

10. Durasi

- **Kapasitas Produksi (Qt)**

$$\text{Pemotongan} = \frac{2 \text{ jam}}{100 \text{ batang tulangan}}$$

$$\text{Bengkakan } (\varnothing 10) = \frac{1.15 \text{ jam}}{100 \text{ bengkokan}}$$

$$\text{Kaitan } (\varnothing 10) = \frac{1.85 \text{ jam}}{100 \text{ Kaitan}}$$

$$\text{Pemasangan } (\varnothing 10) = \frac{5.92 \text{ jam}}{100 \text{ batang tulangan}}$$

$$\text{Pengangkatan (Crane)} = 12625 \text{ kg/angkat}$$

- **Kebutuhan Tenaga Kerja**

- Tenaga Kerja Fabrikasi

$$\text{Jam kerja} = 8 \text{ jam / hari}$$

$$\text{Jam Aktif Produksi} = 7 \text{ jam / hari}$$

$$\text{Jumlah grup} = 1$$

Yang terdiri dari :

(koefisien berdasarkan HSPK kota Banten tahun 2018)

$$\text{Mandor} = 0.0004 \text{ OH per kg}$$

$$\text{Kepala Tukang} = 0.0007 \text{ OH per kg}$$

$$\text{Tukang} = 0.007 \text{ OH per kg}$$

Pembantu Tukang = 0.007 OH per kg

Jumlah Pekerja Maksimal :

Mandor :

$$\frac{\text{Koefisien Mandor}}{\text{Koefisien Mandor}} = \frac{0.0004}{0.0004} = 1 \text{ Mandor}$$

Kepala Tukang :

$$\frac{\text{Koefisien Kepala Tukang}}{\text{Koefisien Mandor}} = \frac{0.0007}{0.0004} = 2 \text{ Kepala Tukang}$$

Tukang :

$$\frac{\text{Koefisien Tukang}}{\text{Koefisien Mandor}} = \frac{0.007}{0.0004} = 18 \text{ Tukang}$$

Pembantu Tukang :

$$\frac{\text{Koefisien Pembantu Tukang}}{\text{Koefisien Mandor}} = \frac{0.007}{0.0004} = 18 \text{ Pembantu Tukang}$$

Maksimal pekerja dalam pekerjaan pembesian untuk 1 grup adalah terdiri dari 1 mandor, 2 kepala tukang, 18 tukang, 18 pembantu tukang. Maka direncanakan menggunakan 1 Mandor, 1 Kepala Tukang, 10 Tukang, dan 10 Pembantu Tukang. Jam kerja dalam satu hari adalah 7 jam. Maka total jam kerja dalam satu hari dengan jumlah pekerja sebagai berikut:

Mandor	= 1 orang x 7 jam	= 7 jam
Kepala Tukang	= 1 orang x 7 jam	= 7 jam
Tukang	= 10 orang x 7 jam	= 70 jam
Pembantu Tukang	= 10 orang x 7 jam	= 70 jam

$$\begin{aligned} \text{Total durasi pekerja sehari} &= 7 + 14 + 70 + 70 \\ &= 161 \text{ jam} \end{aligned}$$

- Tenaga Kerja Pemasangan

Jam kerja = 8 jam / hari

Jam Aktif Produksi = 7 jam / hari

Jumlah grup = 1

Yang terdiri dari :

(koefisien berdasarkan HSPK kota Banten tahun 2018)

Mandor = 0.0004 OH per kg

Kepala Tukang = 0.0007 OH per kg

Tukang = 0.007 OH per kg

Pembantu Tukang = 0.007 OH per kg

Jumlah Pekerja Maksimal :

Mandor :

$$\frac{\text{Koefisien Mandor}}{\text{Koefisien Mandor}} = \frac{0.0004}{0.0004} = 1 \text{ Mandor}$$

Kepala Tukang :

$$\frac{\text{Koefisien Kepala Tukang}}{\text{Koefisien Mandor}} = \frac{0.0007}{0.0004} = 2 \text{ Kepala Tukang}$$

Tukang :

$$\frac{\text{Koefisien Tukang}}{\text{Koefisien Mandor}} = \frac{0.007}{0.0004} = 18 \text{ Tukang}$$

Pembantu Tukang :

$$\frac{\text{Koefisien Pembantu Tukang}}{\text{Koefisien Mandor}} = \frac{0.007}{0.0004} = 18 \text{ Pembantu Tukang}$$

Maksimal pekerja dalam pekerjaan pembesian untuk 1 grup adalah terdiri dari 1 mandor, 2 kepala tukang, 18 tukang, 18 pembantu tukang. Maka direncanakan menggunakan 1 Mandor, 1 Kepala Tukang, 10 Tukang, dan 10 Pembantu Tukang. Jam kerja dalam satu hari adalah 7 jam. Maka total jam kerja dalam satu hari dengan jumlah pekerja sebagai berikut:

Mandor = 1 orang x 7 jam = 7 jam

Kepala Tukang = 1 orang x 7 jam = 7 jam

Tukang = 10 orang x 7 jam = 70 jam

Pembantu Tukang = 10 orang x 7 jam = 70 jam

Total durasi pekerja sehari = 7 + 14 + 70 + 70

$$= 161 \text{ jam}$$

- **Kebutuhan Alat**
 - Jam kerja = 8 jam / hari
 - Jam Aktif Produksi = 7 jam / hari
 - Jumlah alat = 2

Maka total jam kerja dalam satu hari dengan jumlah alat sebagai berikut:

$$\text{Mobile Crane} = 2 \text{ alat} \times 7 \text{ jam} = 14 \text{ jam}$$

$$\text{Total durasi alat sehari} = 14 \text{ jam}$$

- **Perhitungan Produktifitas**

- **Produktifitas Fabrikasi**
 - Pemotongan = $\frac{161 \text{ jam}}{2 \text{ jam}} \times 100 \text{ batang tulangan} \times 0.8$
 $= 6440 \text{ batang tulangan / hari}$
 - Bengkokan ($\emptyset 10$) = $\frac{161 \text{ jam}}{1.15 \text{ jam}} \times 100 \text{ bengkokan} \times 0.8$
 $= 11200 \text{ bengkokan / hari}$
 - Kaitan ($\emptyset 10$) = $\frac{161 \text{ jam}}{1.85 \text{ jam}} \times 100 \text{ kaitan} \times 0.8$
 $= 6962.17 \text{ kaitan / hari}$

- **Produktifitas Pemasangan**
 - Pemasangan ($\emptyset 10$)
 $= \frac{161 \text{ jam}}{5.92 \text{ jam}} \times 100 \text{ batang tulangan} \times 0.8$
 $= 2175.68 \text{ batang tulangan / hari}$

Pengangkatan

Berdasarkan asumsi di lapangan, waktu yang dibutuhkan mobile crane untuk mengangkat tulangan sesuai kapasitas maksimal ke lantai tiga yang memiliki ketinggian 7 meter ditambah perpindahan posisi sesuai zona pemasangan membutuhkan waktu 25 menit.

Sedangkan untuk waktu yang dibutuhkan untuk pemuatan dari zona fabrikasi ke mobile crane dan penurunan muatan dari mobile crane ke zona pemasangan di lantai 3 membutuhkan waktu 25 menit.

Produktifitas

$$= \frac{14 \text{ jam}}{0.83 \text{ jam}} \times 12625 \text{ kg} \times 0.5$$

$$= 106475.91 \text{ kg / hari}$$

- **Perhitungan Durasi**

- Durasi Fabrikasi

Pemotongan

$$= \frac{24939 \text{ batang tulangan}}{6440 \text{ batang tulangan/hari}}$$

$$= 3.67 \text{ hari}$$

Bengkokan ($\emptyset 10$)

$$= \frac{592 \text{ bengkokan}}{11200 \text{ bengkokan/hari}}$$

$$= 0.053 \text{ hari}$$

Kaitan ($\emptyset 10$)

$$= \frac{1480 \text{ kaitan}}{6962.17 \text{ kaitan/hari}}$$

$$= 0.22 \text{ hari}$$

Total

$$= 3.67 + 0.053 + 0.22$$

$$= 3.95$$

$$\approx 4 \text{ hari}$$

- Durasi Pemasangan

Pemasangan ($\emptyset 10$)

$$= \frac{24939 \text{ batang tulangan}}{2715.68 \text{ batang tulangan/hari}}$$

$$= 8.93 \text{ hari}$$

Pengangkatan

$$= \frac{79912.75 \text{ kg}}{106475.91 \text{ kg / hari}}$$

$$= 0.76 \text{ hari}$$

Total

$$= 8.93 \text{ hari} + 0.76 \text{ hari}$$

$$= 9.69 \text{ hari}$$

$$\approx 10 \text{ hari}$$

- **Produktifitas Pekerjaan**

Produktifitas Fabrikasi

$$= \frac{79912.75 \text{ kg}}{3.95 \text{ hari}}$$

$$= 20649.29 \text{ kg/hari}$$

Produktifitas Pemasangan

$$= \frac{79912.75 \text{ kg}}{9.69 \text{ hari}}$$

$$= 8246.92 \text{ kg/hari}$$

- **Perbandingan Durasi**

$$\frac{\text{Durasi Fabrikasi}}{\text{Durasi Pemasangan}} = \frac{3.95 \text{ hari}}{9.69 \text{ hari}}$$

$$= 1 : 2.5$$

11. Perhitungan Biaya

- **Biaya Fabrikasi**

Analisa Harga Satuan Pekerjaan Fabrikasi Pembesian

Upah = durasi x harga satuan x jumlah pekerja

Mandor

$$= 4 \times \text{Rp. } 120.000,00 \times 1$$

$$= \text{Rp. } 480.000,00$$

Kepala Tukang

$$= 4 \times \text{Rp. } 110.000,00 \times 1$$

$$= \text{Rp. } 440.000,00$$

Tukang

$$= 4 \times \text{Rp. } 105.000,00 \times 10$$

= Rp. 4.200.000,00
 Pembantu Tukang
 = 4 x Rp. 99.000,00 x 10
 = Rp. 3.960.000,00

Total upah fabrikasi

= Rp. 480.000,00 + Rp. 440.000,00 + Rp. 4.200.000,00
 + Rp. 3.960.000,00
 = Rp. 9.080.000,00

Harga bahan = volume x harga satuan

Besi Beton Ulir \emptyset 10
 = 10290 Lonjor x Rp. 60.250,00
 = Rp. 559.782.750,00
 Kawat Ikat
 = 0.015 kg x 79912.75 kg x Rp. 23.000,00
 = Rp. 27.569.899,00

Total Harga Bahan

= Rp. 559.782.750,00 + Rp. 27.569.899,00
 = Rp. 587.352.649,00

Harga Alat = durasi x harga sewa x jumlah alat

Bar bender
 = 4 hari x Rp. 1.250.000,00/ bulan x 4
 = 4 hari x Rp. 50.000,00/hari x 4
 = Rp. 800.000,00
 Bar Cutter
 = 4 hari x Rp. 1.250.000,00/ bulan x 4
 = 4 hari x Rp. 50.000,00/hari x 4
 = Rp. 800.000,00

Total Harga Alat

= Rp. 800.000,00 + Rp. 800.000,00
 = Rp. 1.600.000,00

Total Harga Fabrikasi Pembesian

$$= \text{Rp. } 9.080.000,00 + \text{Rp. } 587.352.649,00 + \text{Rp. } 1.600.000,00$$

$$= \text{Rp. } 598.032.649,00$$

- Biaya Pemasangan

Analisa Harga Satuan Pekerjaan Fabrikasi Pembesian

Upah = durasi x harga satuan x jumlah pekerja

Mandor

$$= 10 \times \text{Rp. } 120.000,00 \times 1$$

$$= \text{Rp. } 1.200.000,00$$

Kepala Tukang

$$= 10 \times \text{Rp. } 110.000,00 \times 1$$

$$= \text{Rp. } 1.100.000,00$$

Tukang

$$= 10 \times \text{Rp. } 105.000,00 \times 10$$

$$= \text{Rp. } 10.500.000,00$$

Pembantu Tukang

$$= 10 \times \text{Rp. } 99.000,00 \times 10$$

$$= \text{Rp. } 9.900.000,00$$

Total upah Pemasangan Pembesian

$$= \text{Rp. } 1.200.000,00 + \text{Rp. } 1.100.000,00 + \text{Rp. } 10.500.000,00 + \text{Rp. } 9.900.000,00$$

$$= \text{Rp. } 22.700.000,00$$

Harga Alat = durasi x harga sewa x jumlah alat

Mobile Crane

$$= 10 \text{ hari} \times \text{Rp. } 1.250.000,00/\text{hari} \times 2$$

$$= \text{Rp. } 25.000.000,00$$

Total Harga Alat

$$= \text{Rp. } 25.000.000,00$$

Total Harga Pemasangan Pembesian

= Rp. 22.700.000,00 + Rp. 25.000.000,00

= Rp. 47.700.000,00

b) Bekisting (Pelat Lantai 3 dan Tangga Lantai 3)

Berikut analisa pekerjaan bekisting pelat berdasarkan buku Ir. Soedradjat:

Tabel 4. 143 Data Produktifitas Bekisting tiap 10 m²

Jenis cetakan kayu	Jam kerja tiap luas cetakan 10 m ²			
	Menyetel	Memasang	Membuka dan membersihkan	Reparasi
1. Pondasi/pangkal jembatan	3 - 7	2 - 4	2 - 4	2 sampai 5 jam untuk segala jenis pekerjaan.
2. Dinding	5 - 9	3 - 5	2 - 5	
3. Lantai	3 - 8	2 - 4	2 - 4	
4. Atap	3 - 9	2 - 5	2 - 4	
5. Tiang	4 - 8	2 - 4	2 - 4	
6. Kepala-kepala tiang	5 - 11	3 - 7	2 - 5	
7. Balok-balok	6 - 10	3 - 4	2 - 5	
8. Tangga-tangga	6 - 12	4 - 8	3 - 5	
9. Sudut-sudut tiang dan balok * berukir	5 - 11	3 - 9	3 - 5	
10. Ambang jendela dan lintel *	5 - 10	3 - 6	3 - 5	

(Sumber : Analisa (cara modern) Anggaran Biaya Pelaksanaan oleh Ir. A Soedrajat S tabel 5-2 halaman 86)

“Membasahi atau mengoles permukaan dengan minyak memakan waktu dari beberapa menit sampai satu jam untuk permukaan seluas 10 m².” - (*Sumber : Analisa (cara modern) Anggaran Biaya Pelaksanaan oleh Ir. A Soedrajat S halaman 86*)

“Kayu – kayu cetak ini dapat dipakai kembali sebanyak 50-80% Kayu tambahan untuk reparasi cetakan banyaknya antara 0.10 – 0.50 m² tiap 10 m² luas cetakan.” - (*Sumber : Analisa (cara modern) Anggaran Biaya Pelaksanaan oleh Ir. A Soedrajat S halaman 86*)

Tabel 4. 144 Faktor Sumber Daya Manusia

Kualifikasi	Identitas	Nilai
Terampil	a. Pendidikan STM/Sederajat	0.8
	b. Sertifikasi SIMP/SIPP (III) dan atau	
	c. Pengalaman Kerja > 6000 jam	
Cukup	a. Pendidikan STM/Sederajat	0.7
	b. Sertifikasi SIMP/SIPP (II) dan atau	
	c. Pengalaman Kerja 4000 - 6000 jam	
Sedang	a. Pendidikan STM/Sederajat	0.65
	b. Sertifikasi SIMP/SIPP (I) dan atau	
	c. Pengalaman Kerja 2000 - 4000 jam	
Kurang	a. Pendidikan STM/Sederajat	0.5

Sumber : Buku Referensi untuk kontraktor bangunan gedung dan sipil, 2003, PP halaman 541

1. Volume
 - Volume Bekisting Pelat

$$= 995.56 \text{ m}^2$$
 - Volume Bekisting Tangga :
 - Tangga Tipe 01 = 16.41 m²

- Tangga Tipe 02 = 16.41 m²
- Tangga Tipe 03 = 16.41 m²
- Total Volume = 995.56 m² + 16.41 m² + 16.41 m² + 16.41 m²
= 1044.79 m²
- Volume Bekisting pelat yang dapat digunakan dari pelat lantai 1:
= 65% x 1115.13 m²
= 724.84 m²
- Volume Reparasi = 724.84 m²
- Kebutuhan Kayu Tambahan Untuk Reparasi
= 0.30 m²/10 m² x 724.84 m²
= 21.75 m²
- Volume Penyetelan
= 1044.79 m² - 724.84 m² + 21.75 m²
= 341.7 m²
- 2. Kapasitas Crane : 5050 kg x 2.5 m
- 3. Kapasitas Angkat Crane : 12625 kg
- 4. Faktor kondisi kerja dan manajemen atau tata laksana. Diasumsikan kondisi operasi alat dan pemeliharaan mesin dalam kondisi baik sekali = 0.83
- 5. Faktor keterampilan operator. Diasumsikan kemampuan operator dikategorikan terampil = 0.75
- 6. Faktor cuaca. Diasumsikan kondisi cuaca terang, panas, dan berdebu = 0.8
- **Efisiensi**
= 0.83 x 0.75 x 0.8
= 0.5
- 7. Ketinggian Letak Pelat = 7 m
- 8. Durasi
- **Kapasitas Produksi (Qt)**
Menyetel bekisting = $\frac{5.5 \text{ jam}}{10 \text{ m}^2}$
Memasang bekisting = $\frac{3 \text{ jam}}{10 \text{ m}^2}$

$$\begin{aligned} \text{Membuka bekisting} &= \frac{3 \text{ jam}}{10 \text{ m}^2} \\ \text{Mengoles bekisting} &= \frac{0.5 \text{ jam}}{10 \text{ m}^2} \\ \text{Reparasi} &= \frac{3.5 \text{ jam}}{10 \text{ m}^2} \end{aligned}$$

- **Kebutuhan Tenaga Kerja dan Alat**
- **Tenaga Kerja Fabrikasi**

Jam kerja = 8 jam / hari

Jam Aktif Produksi = 7 Jam / hari

Jumlah grup = 1

Yang terdiri dari :

(koefisien berdasarkan HSPK kota Banten tahun 2018)

Mandor = 0.033 OH per m²

Kepala Tukang = 0.033 OH per m²

Tukang = 0.33 OH per m²

Pembantu Tukang = 0.66 OH per m²

Jumlah Pekerja Maksimal:

Mandor :

$$\frac{\text{Koefisien Mandor}}{\text{Koefisien Mandor}} = \frac{0.033}{0.033} = 1 \text{ Mandor}$$

Kepala Tukang :

$$\frac{\text{Koefisien Kepala Tukang}}{\text{Koefisien Mandor}} = \frac{0.033}{0.033} = 1 \text{ Kepala Tukang}$$

Tukang :

$$\frac{\text{Koefisien Tukang}}{\text{Koefisien Mandor}} = \frac{0.33}{0.033} = 10 \text{ Tukang}$$

Pembantu Tukang :

$$\frac{\text{Koefisien Pembantu Tukang}}{\text{Koefisien Mandor}} = \frac{0.66}{0.033} = 20 \text{ Pembantu Tukang}$$

Maksimal pekerja dalam pekerjaan bekisting untuk 1 grup adalah terdiri dari 1 mandor, 1 kepala tukang, 10 tukang, 20 pembantu tukang. Maka direncanakan menggunakan 1 mandor, 1 kepala tukang, 10 tukang, dan 10 pembantu tukang. Jam kerja dalam satu hari adalah 7 jam. Maka total jam kerja dalam satu hari dengan jumlah pekerja sebagai berikut:

Mandor	= 1 orang x 7 jam	= 7 jam
Kepala Tukang	= 1 orang x 7 jam	= 7 jam
Tukang	= 10 orang x 7 jam	= 70 jam
Pembantu Tukang	= 10 orang x 7 jam	= 70 jam

$$\begin{aligned} \text{Total durasi pekerja sehari} &= 7 + 7 + 70 + 70 \\ &= 154 \text{ jam} \end{aligned}$$

- **Tenaga Kerja Pemasangan**

Jam kerja = 8 jam / hari

Jam Aktif Produksi = 7 Jam / hari

Jumlah grup = 1

Yang terdiri dari :

(koefisien berdasarkan HSPK kota Banten tahun 2018)

Mandor = 0.033 OH per m²

Kepala Tukang = 0.033 OH per m²

Tukang = 0.33 OH per m²

Pembantu Tukang = 0.66 OH per m²

Jumlah Pekerja Maksimal:

Mandor :

$$\frac{\text{Koefisien Mandor}}{\text{Koefisien Mandor}} = \frac{0.033}{0.033} = 1 \text{ Mandor}$$

Kepala Tukang :

$$\frac{\text{Koefisien Kepala Tukang}}{\text{Koefisien Mandor}} = \frac{0.033}{0.033} = 1 \text{ Kepala Tukang}$$

Tukang :

$$\frac{\text{Koefisien Tukang}}{\text{Koefisien Mandor}} = \frac{0.33}{0.033} = 10 \text{ Tukang}$$

Pembantu Tukang :

$$\frac{\text{Koefisien Pembantu Tukang}}{\text{Koefisien Mandor}} = \frac{0.66}{0.033} = 20 \text{ Pembantu Tukang}$$

Maksimal pekerja dalam pekerjaan bekisting untuk 1 grup adalah terdiri dari 1 mandor, 1 kepala tukang, 10 tukang, 20 pembantu tukang. Maka direncanakan menggunakan 1 mandor, 1 kepala tukang, 10 tukang, dan 10 pembantu tukang. Jam kerja dalam satu hari adalah 7 jam. Maka total jam kerja dalam satu hari dengan jumlah pekerja sebagai berikut:

Mandor	= 1 orang x 7 jam	= 7 jam
Kepala Tukang	= 1 orang x 7 jam	= 7 jam
Tukang	= 10 orang x 7 jam	= 70 jam
Pembantu Tukang	= 10 orang x 7 jam	= 70 jam

$$\begin{aligned} \text{Total durasi pekerja sehari} &= 7 + 7 + 70 + 70 \\ &= 154 \text{ jam} \end{aligned}$$

- **Tenaga Kerja Pembongkaran**

Jam kerja	= 8 jam / hari
Jam Aktif Produksi	= 7 Jam / hari
Jumlah grup	= 1

Yang terdiri dari :

(koefisien berdasarkan HSPK kota Banten tahun 2018)

Mandor	= 0.033 OH per m ²
Kepala Tukang	= 0.033 OH per m ²
Tukang	= 0.33 OH per m ²
Pembantu Tukang	= 0.66 OH per m ²

Jumlah Pekerja Maksimal:

Mandor :

$$\frac{\text{Koefisien Mandor}}{\text{Koefisien Mandor}} = \frac{0.033}{0.033} = 1 \text{ Mandor}$$

$$\begin{aligned} \text{Kepala Tukang :} \\ \frac{\text{Koefisien Kepala Tukang}}{\text{Koefisien Mandor}} &= \frac{0.033}{0.033} \\ &= 1 \text{ Kepala Tukang} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Tukang :} \\ \frac{\text{Koefisien Tukang}}{\text{Koefisien Mandor}} &= \frac{0.33}{0.033} \\ &= 10 \text{ Tukang} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Pembantu Tukang :} \\ \frac{\text{Koefisien Pembantu Tukang}}{\text{Koefisien Mandor}} &= \frac{0.66}{0.033} \\ &= 20 \text{ Pembantu Tukang} \end{aligned}$$

Maksimal pekerja dalam pekerjaan bekisting untuk 1 grup adalah terdiri dari 1 mandor, 1 kepala tukang, 10 tukang, 20 pembantu tukang. Maka direncanakan menggunakan 1 mandor, 1 kepala tukang, 10 tukang, dan 10 pembantu tukang. Jam kerja dalam satu hari adalah 7 jam. Maka total jam kerja dalam satu hari dengan jumlah pekerja sebagai berikut:

$$\begin{aligned} \text{Mandor} &= 1 \text{ orang} \times 7 \text{ jam} &&= 7 \text{ jam} \\ \text{Kepala Tukang} &= 1 \text{ orang} \times 7 \text{ jam} &&= 7 \text{ jam} \\ \text{Tukang} &= 10 \text{ orang} \times 7 \text{ jam} &&= 70 \text{ jam} \\ \text{Pembantu Tukang} &= 10 \text{ orang} \times 7 \text{ jam} &&= 70 \text{ jam} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Total durasi pekerja sehari} &= 7 + 7 + 70 + 70 \\ &= 154 \text{ jam} \end{aligned}$$

- **Kebutuhan Alat**

$$\begin{aligned} \text{Jam kerja} &= 8 \text{ jam / hari} \\ \text{Jam Aktif Produksi} &= 7 \text{ jam / hari} \\ \text{Jumlah alat} &= 2 \end{aligned}$$

Maka total jam kerja dalam satu hari dengan jumlah alat sebagai berikut:

Mobile Crane = 2 alat x 7 jam = 14 jam

Total durasi alat sehari = 14 jam

- **Perhitungan Produktifitas**

- Produktifitas Fabrikasi

$$\begin{aligned} \text{Menyetel bekisting} &= \frac{154 \text{ jam}}{5.5 \text{ jam}} \times 10 \text{ m}^2 \times 0.8 \\ &= 224 \text{ m}^2/\text{hari} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Mengoles bekisting} &= \frac{154 \text{ jam}}{0.5 \text{ jam}} \times 10 \text{ m}^2 \times 0.8 \\ &= 2464 \text{ m}^2/\text{hari} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Reparasi} &= \frac{154 \text{ jam}}{3.5 \text{ jam}} \times 10 \text{ m}^2 \times 0.8 \\ &= 352 \text{ m}^2/\text{hari} \end{aligned}$$

- Produktifitas Pemasangan

Memasang bekisting

$$\begin{aligned} &= \frac{154 \text{ jam}}{3 \text{ jam}} \times 10 \text{ m}^2 \times 0.8 \\ &= 410.67 \text{ m}^2/\text{hari} \end{aligned}$$

Pengangkatan

Berdasarkan asumsi di lapangan, waktu yang dibutuhkan mobile crane untuk mengangkat bekisting seluas 100 m² beserta bahan material lainnya ke lantai tiga yang memiliki ketinggian 7 meter ditambah perpindahan posisi sesuai zona pemasangan membutuhkan waktu 35 menit.

Sedangkan untuk waktu yang dibutuhkan untuk pemuatan dari zona fabrikasi ke mobile crane dan penurunan muatan dari mobile crane ke zona pemasangan di lantai 3 membutuhkan waktu 25 menit.

Produktifitas

$$\begin{aligned} &= \frac{14 \text{ jam}}{1 \text{ jam}} \times 100 \text{ m}^2 \times 0.8 \\ &= 1120 \text{ m}^2 / \text{hari} \end{aligned}$$

- Produktifitas Pembongkaran

Membuka bekisting

$$= \frac{154 \text{ jam}}{3 \text{ jam}} \times 10 \text{ m}^2 \times 0.8$$

$$= 410.67 \text{ m}^2/\text{hari}$$

- **Perhitungan Durasi**

- **Durasi Fabrikasi**

Menyetel Bekisting

$$= \frac{341.7 \text{ m}^2}{224 \text{ m}^2/\text{hari}}$$

$$= 1.53 \text{ hari}$$

Reparasi

$$= \frac{724.84 \text{ m}^2}{352 \text{ m}^2/\text{hari}}$$

$$= 2.06 \text{ hari}$$

Mengoles Bekisting

$$= \frac{1044.79 \text{ m}^2}{2464 \text{ m}^2/\text{hari}}$$

$$= 0.41 \text{ hari}$$

Total

$$= 1.53 \text{ hari} + 2.06 \text{ hari} + 0.41 \text{ hari}$$

$$= 4$$

$$\approx 4 \text{ hari}$$

- **Durasi Pemasangan**

Memasang Bekisting

$$= \frac{1044.79 \text{ m}^2}{410.67 \text{ m}^2/\text{hari}}$$

$$= 2.55 \text{ hari}$$

Pengangkatan

$$= \frac{1044.79 \text{ m}^2}{1120 \text{ m}^2 / \text{hari}}$$

$$= 0.94 \text{ hari}$$

Total

$$= 2.55 \text{ hari} + 0.94 \text{ hari}$$

$$= 3.49 \text{ hari}$$

$$\approx 4 \text{ hari}$$

- **Durasi Pembongkaran**

Membuka Bekisting

$$= \frac{1044.79 \text{ m}^2}{410.67 \text{ m}^2/\text{hari}}$$

$$= 2.55 \text{ hari}$$

Total

$$= 2.55 \text{ hari}$$

$$\approx 3 \text{ hari}$$

• **Perbandingan Durasi**

= Durasi Fabrikasi : Durasi Pemasangan : Durasi
Pembongkaran

$$= 4 : 3.49 : 2.55$$

$$= 1.6 : 1.4 : 1$$

• **Produktifitas Pekerjaan**

Produktifitas Fabrikasi

$$= \frac{1044.79 \text{ m}^2}{4 \text{ hari}}$$

$$= 261.2 \text{ m}^2/\text{hari}$$

Produktifitas Pemasangan

$$= \frac{1044.79 \text{ m}^2}{3.49 \text{ hari}}$$

$$= 299.37 \text{ m}^2/\text{hari}$$

Produktifitas Pembongkaran

$$= \frac{1044.79 \text{ m}^2}{2.55 \text{ hari}}$$

$$= 410.67 \text{ m}^2/\text{hari}$$

• **Perhitungan Biaya**

- **Biaya Fabrikasi**

Analisa Harga Satuan Pekerjaan Fabrikasi Bekisting

Upah = durasi x harga satuan x jumlah pekerja

Mandor

$$= 4 \times \text{Rp. } 120.000,00 \times 1$$

$$= \text{Rp. } 480.000,00$$

Kepala Tukang

$$= 4 \times \text{Rp. } 110.000,00 \times 1$$

$$= \text{Rp. } 440.000,00$$

Tukang

$$= 4 \times \text{Rp. } 105.000,00 \times 10$$

$$= \text{Rp. } 4.200.000,00$$

Pembantu Tukang

$$= 4 \times \text{Rp. } 99.000,00 \times 10$$

$$= \text{Rp. } 3.960.000,00$$

Total upah fabrikasi

$$= \text{Rp. } 480.000,00 + \text{Rp. } 440.000,00 + \text{Rp. } 4.200.000,00$$

$$+ \text{Rp. } 3.960.000,00$$

$$= \text{Rp. } 9.080.000,00$$

Harga bahan = volume x harga satuan

Paku Triplek/Eternit

$$= 136.7 \text{ kg} \times \text{Rp. } 22.000,00$$

$$= \text{Rp. } 3.006.960,00$$

Plywood Uk. 122 x 244 x 9 mm

$$= 120 \text{ lembar} \times \text{Rp. } 93.600,00$$

$$= \text{Rp. } 11.194.092,00$$

Kayu Kamper Balok 4/6, 5/7

$$= 5.1 \text{ m}^3 \times \text{Rp. } 6.400.000,00$$

$$= \text{Rp. } 32.803.200,00$$

Kayu Meranti Bekisting

$$= 13.7 \text{ m}^3 \times \text{Rp. } 3.200.000,00$$

$$= \text{Rp. } 43.737.600,00$$

Minyak Bekisting

= 68.3 liter x Rp. 28.300,00
 = Rp. 1.934.022,00

Total Harga Bahan

= Rp. 3.006.960,00 + Rp. 11.194.092,00 +
 Rp. 32.803.200,00 + Rp. 43.737.600,00 +
 Rp. 1.934.022,00
 = Rp. 92.675.874,00

Total Harga Fabrikasi Bekisting

= Rp. 9.080.000,00 + Rp. 92.675.874,00
 = Rp. 101.755.874,00

- **Biaya Pemasangan**

Analisa Harga Satuan Pekerjaan Pemasangan Bekisting

Upah = durasi x harga satuan x jumlah pekerja

Mandor

= 4 x Rp. 120.000,00 x 1
 = Rp. 480.000,00

Kepala Tukang

= 4 x Rp. 110.000,00 x 1
 = Rp. 440.000,00

Tukang

= 4 x Rp. 105.000,00 x 10
 = Rp. 4.200.000,00

Pembantu Tukang

= 4 x Rp. 99.000,00 x 10
 = Rp. 3.960.000,00

Total upah Pemasangan

= Rp. 480.000,00 + Rp. 440.000,00 + Rp. 4.200.000,00
 + Rp. 3.960.000,00
 = Rp. 9.080.000,00

Harga Alat = durasi x harga sewa x jumlah alat

Mobile Crane

= 4 hari x Rp. 1.250.000,00/hari x 2

= Rp. 10.000.000,00

Total Harga Alat

= Rp. 10.000.000,00

Total Harga Pemasangan

= Rp. 9.080.000,00 + Rp. 10.000.000,00

= Rp. 19.080.000,00

- **Biaya Pembongkaran**

Analisa Harga Satuan Pekerjaan Pembongkaran

Bekisting

Upah = durasi x harga satuan x jumlah pekerja

Mandor

= 3 x Rp. 120.000,00 x 1

= Rp. 360.000,00

Kepala Tukang

= 3 x Rp. 110.000,00 x 1

= Rp. 330.000,00

Tukang

= 3 x Rp. 105.000,00 x 10

= Rp. 3.150.000,00

Pembantu Tukang

= 3 x Rp. 99.000,00 x 10

= Rp. 2.970.000,00

Total Harga Pembongkaran Bekisting

= Rp. 360.000,00 + Rp. 330.000,00 + Rp. 3.150.000,00

+ Rp. 2.970.000,00

= Rp. 6.810.000,00

c) Pengecoran

Tabel 4. 145 Faktor Sumber Daya Manusia

Kualifikasi	Identitas	Nilai
Terampil	a. Pendidikan STM/Sederajat	0.8
	b. Sertifikasi SIMP/SIPP (III) dan atau	
	c. Pengalaman Kerja > 6000 jam	
Cukup	a. Pendidikan STM/Sederajat	0.7
	b. Sertifikasi SIMP/SIPP (II) dan atau	
	c. Pengalaman Kerja 4000 - 6000 jam	
Sedang	a. Pendidikan STM/Sederajat	0.65
	b. Sertifikasi SIMP/SIPP (I) dan atau	
	c. Pengalaman Kerja 2000 - 4000 jam	
Kurang	a. Pendidikan STM/Sederajat	0.5

Sumber : Buku Referensi untuk kontraktor bangunan gedung dan sipil, 2003, PP halaman 541

Berikut analisa pekerjaan pengecoran berdasarkan buku Ir. Soedradjat:

1. Volume :
 - Pelat : 119.96 m³
 - Balok : 114.89 m³
 - Tangga 01 : 12.06 m³
 - Tangga 02 : 11.79 m³
 - Tangga 03 : 12.06 m³
 - Total = 270.76 m³**
2. Faktor kondisi kerja dan manajemen atau tata laksana. Diasumsikan kondisi operasi alat dan pemeliharaan mesin dalam kondisi baik sekali = 0.83
3. Faktor keterampilan operator. Diasumsikan kemampuan operator dikategorikan terampil = 0.75

4. Faktor cuaca. Diasumsikan kondisi cuaca terang, panas, dan berdebu = 0.8
 5. Durasi
 - Kapasitas Produksi
kapasitas produksi concrete pump : $100 \text{ m}^3/\text{jam}$
 - Efisiensi = $0.83 \times 0.75 \times 0.8$
= 0.5
 - Kebutuhan truk mixer = $\frac{\text{Volume}}{\text{Kapasitas Truck Mixer}}$
= $\frac{270.76 \text{ m}^3}{8 \text{ m}^3}$
= 34 Truck Mixer
 - Perhitungan Persiapan
 - Pengaturan Posisi Concrete Pump (1 Menit)
= (74 pelat + 101 Balok + 3 Tangga) x 1 menit
= 178 menit
 - Pemasangan Pipa
= 30 menit
- Total = 178 menit + 30 menit
= 208 menit
- Perhitungan Waktu Operasional
= $\frac{\text{Volume}}{\text{Kapasitas Produksi Concrete Pump}}$
= $\frac{270.76 \text{ m}^3}{100 \frac{\text{m}^3}{\text{jam}} \times 0.5}$
= 5.42 Jam
= 325.2 menit
= 10 ment / Truk Mixer
 - Waktu Tambah
 - Pergantian Truk Mixer = 10 menit
 - Uji Slump = 5 menit
 - Pemasangan Pompa ke Truk Mixer = 5 menit
- = (10 menit + 5 menit + 5 menit) x Jumlah Truk Mixer

$$= (12 \text{ menit}) \times 34 \text{ Truk Mixer}$$

$$= 408 \text{ menit}$$

- Waktu Pasca Pelaksanaan
- Pembersihan Pompa = 10 Menit
- Pembongkaran Pipa = 30 Menit

$$\text{Total} = 10 \text{ menit} + 30 \text{ menit}$$

$$= 40 \text{ menit}$$

- Total Waktu
 - = Waktu Persiapan + Waktu Operasional + Waktu Tambah + Waktu Pasca Pelaksanaan
 - = 208 menit + 325.2 menit + 408 menit + 40 menit
 - = 981.2 menit
 - = 16.36 Jam
 - = 2.34 hari (Waktu kerja = 7 jam / hari)
 - ≈ 3 hari

- Produktifitas
 - Produktifitas pengecoran $= \frac{270.76 \text{ m}^3 / 2.34 \text{ hari}}{1 \text{ grup}}$
 - $= 115.71 \text{ m}^3 / \text{hari}$

6. Perhitungan Biaya

- Kebutuhan Pekerja Maksimal

$$\text{Jumlah grup} = 1$$

Yang terdiri dari :

(koefisien berdasarkan HSPK kota Banten tahun 2018)

$$\text{Mandor} = 0.083 \text{ OH per m}^3$$

$$\text{Kepala Tukang} = 0.028 \text{ OH per m}^3$$

$$\text{Tukang} = 0.275 \text{ OH per m}^3$$

$$\text{Pembantu Tukang} = 1.65 \text{ OH per m}^3$$

Jumlah Pekerja :

Mandor :

$$\frac{\text{Koefisien Mandor}}{\text{Koefisien Mandor}} = \frac{0.083}{0.083} = 1 \text{ Mandor}$$

$$\frac{\text{Kepala Tukang :}}{\text{Koefisien Kepala Tukang}} = \frac{0.028}{0.083} = 0.34 \quad \text{OH}$$

≈ 1 Kepala Tukang

$$\frac{\text{Tukang :}}{\text{Koefisien Tukang}} = \frac{0.275}{0.083} = 3.32 \quad \text{OH}$$

≈ 4 Tukang

$$\frac{\text{Pembantu Tukang :}}{\text{Koefisien Mandor}} = \frac{1.65}{0.083} = 19.8 \quad \text{OH}$$

≈ 20 Pembantu

Tukang

Maksimal pekerja dalam pekerjaan pengecoran untuk 1 grup adalah terdiri dari 1 mandor, 1 kepala tukang, 4 tukang, 20 pembantu tukang. Maka direncanakan menggunakan 1 mandor, 1 kepala tukang, 4 tukang, dan 10 pembantu tukang.

- Upah Pekerja
 - Upah = durasi x harga satuan x jumlah pekerja**
 - Mandor
 - = 3 x Rp. 120.000,00 x 1
 - = Rp. 360.000,00
 - Kepala Tukang
 - = 3 x Rp. 110.000,00 x 1
 - = Rp. 330.000,00
 - Tukang

$$\begin{aligned}
 &= 3 \times \text{Rp. } 105.000,00 \times 4 \\
 &= \text{Rp. } 1.260.000,00 \\
 &\text{Pembantu Tukang} \\
 &= 3 \times \text{Rp. } 99.000,00 \times 10 \\
 &= \text{Rp. } 2.970.000,00
 \end{aligned}$$

Total upah Pengecoran

$$\begin{aligned}
 &= \text{Rp. } 360.000,00 + \text{Rp. } 330.000,00 + \text{Rp. } 1.260.000,00 \\
 &\quad + \text{Rp. } 2.970.000,00 \\
 &= \text{Rp. } 4.920.000,00
 \end{aligned}$$

- **Harga Bahan**
 Beton Ready Mix K 350 = Rp. 758.000,00 / m³
(Termasuk Truk Mixer)
 = Rp. 758.000,00 x 270.76 m³
 = Rp. 205.236.080,00
- **Harga Alat**
 Concrete Pump = Rp. 40.000,00 / m³
(Termasuk Operator)
 = Rp. 40.000,00 x 270.76 m³
 = Rp. 10.830.400,00

Total Biaya Pekerjaan Pengecoran

$$\begin{aligned}
 &= \text{Rp. } 4.920.000,00 + \text{Rp. } 205.236.080,00 + \text{Rp. } \\
 &\quad 10.830.400,00 \\
 &= \text{Rp. } 220.986.480,00
 \end{aligned}$$

d. Tangga

1. Pembesian

Pada pekerjaan pembesian dilakukan dengan tenaga mesin, berikut analisa pekerjaan pembesian:

“Untuk pemotongan besi beton diperlukan waktu antara 1 sampai 3 jam untuk 100 batang tulangan.” -

(Sumber : Analisa (cara modern) Anggaran Biaya Pelaksanaan oleh Ir. A Soedrajat S halaman 91)

Tabel 4. 146 Jam kerja buruh untuk kapasitas produksi 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" (38,1 mm)	4 - 7	6 - 12	1,5 - 3	2,5 - 5

(Sumber : Analisa (cara modern) Anggaran Biaya Pelaksanaan oleh Ir. A Soedrajat S tabel 5-9 halaman 91)

Tabel 4. 147 Jam Kerja Buruh Yang Diperlukan Untuk Memasang 100 Buah Batang 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 : Analisa (cara modern) Anggaran Biaya Pelaksanaan oleh Ir. A Soedrajat S tabel 5-10 halaman 92)

Tabel 4. 148 Faktor Sumber Daya Manusia

Kualifikasi	Identitas	Nilai
Terampil	a. Pendidikan STM/Sederajat	0.8
	b. Sertifikasi SIMP/SIPP (III) dan atau	
	c. Pengalaman Kerja > 6000 jam	
Cukup	a. Pendidikan STM/Sederajat	0.7
	b. Sertifikasi SIMP/SIPP (II) dan atau	
	c. Pengalaman Kerja 4000 - 6000 jam	
Sedang	a. Pendidikan STM/Sederajat	0.65
	b. Sertifikasi SIMP/SIPP (I) dan atau	
	c. Pengalaman Kerja 2000 - 4000 jam	
Kurang	a. Pendidikan STM/Sederajat	0.5

Sumber : Buku Referensi untuk kontraktor bangunan gedung dan sipil, 2003, PP halaman 541

1. Volume : 1653.99 kg
2. Jumlah :
 - Ø8
 - Batang Tulangan : 464 Batang Tulangan
 - Bengkokan : 406 Bengkokan
 - Kaitan : 812 Kaitan
 - Ø10
 - Batang Tulangan : 356 Batang Tulangan
 - Bengkokan : 576 Bengkokan
 - Kaitan : 1516 Kaitan
 - Ø13
 - Batang Tulangan : 237 Batang Tulangan
 - Bengkokan : 186 Bengkokan
 - Kaitan : 410 Kaitan
 - Ø16
 - Batang Tulangan : 26 Batang Tulangan
 - Bengkokan : 10 Bengkokan

- Kaitan : 10 Kaitan
- Ø19
 - Batang Tulangan : 20 Batang Tulangan
 - Bengkokan : 20 Bengkokan
 - Kaitan : 20 Kaitan

Total Batang Tulangan : 1103 Batang Tulangan

3. Tipe Mobile Crane : Spesifikasi Mobile Crane Tadano TM-ZT505 Series
4. Kapasitas Crane : 5050 kg x 2.5 m
5. Kapasitas Angkat Crane : 12625 kg
6. Faktor kondisi kerja dan manajemen atau tata laksana. Diasumsikan kondisi operasi alat dan pemeliharaan mesin dalam kondisi baik sekali = 0.83
7. Faktor keterampilan operator. Diasumsikan kemampuan operator dikategorikan terampil = 0.75
8. Faktor cuaca. Diasumsikan kondisi cuaca terang, panas, dan berdebu = 0.8

Efisiensi

$$= 0.83 \times 0.75 \times 0.8$$

$$= 0.5$$

9. Ketinggian Letak Kolom = 7 m
10. Durasi

- **Kapasitas Produksi (Qt)**

Berikut kapasitas produksi untuk pekerja pembesian untuk per buruhnya menggunakan mesin:

Pemotongan	$= \frac{2 \text{ jam}}{100 \text{ batang tulangan}}$
Bengkokan (Ø8)	$= \frac{1.15 \text{ jam}}{100 \text{ bengkokan}}$
Bengkokan (Ø10)	$= \frac{1.15 \text{ jam}}{100 \text{ bengkokan}}$
Bengkokan (Ø13)	$= \frac{1.15 \text{ jam}}{100 \text{ bengkokan}}$
Bengkokan (Ø16)	$= \frac{1.5 \text{ jam}}{100 \text{ Bengkokan}}$
Bengkokan (Ø19)	$= \frac{1.5 \text{ jam}}{100 \text{ Bengkokan}}$

Kaitan (Ø8)	= $\frac{1.85 \text{ jam}}{100 \text{ Kaitan}}$
Kaitan (Ø10)	= $\frac{1.85 \text{ jam}}{100 \text{ Kaitan}}$
Kaitan (Ø13)	= $\frac{1.85 \text{ jam}}{100 \text{ Kaitan}}$
Kaitan (Ø16)	= $\frac{2.3 \text{ jam}}{100 \text{ Kaitan}}$
Kaitan (Ø19)	= $\frac{2.3 \text{ jam}}{100 \text{ Kaitan}}$
Pemasangan (Ø8)	= $\frac{5.92 \text{ jam}}{100 \text{ batang tulangan}}$
Pemasangan (Ø10)	= $\frac{5.92 \text{ jam}}{100 \text{ batang tulangan}}$
Pemasangan (Ø13)	= $\frac{5.92 \text{ jam}}{100 \text{ batang tulangan}}$
Pemasangan (Ø16)	= $\frac{7.08 \text{ jam}}{100 \text{ batang tulangan}}$
Pemasangan (Ø19)	= $\frac{7.08 \text{ jam}}{100 \text{ batang tulangan}}$
Pengangkatan (Crane)	= 12625 kg/angkat

- **Kebutuhan Tenaga Kerja dan Alat**

- Tenaga Kerja Fabrikasi

Jam kerja = 8 jam / hari

Jam Aktif Produksi = 7 jam / hari

Jumlah grup = 1

Yang terdiri dari :

(koefisien berdasarkan HSPK kota Banten tahun 2018)

Mandor = 0.0004 OH per kg

Kepala Tukang = 0.0007 OH per kg

Tukang = 0.007 OH per kg

Pembantu Tukang = 0.007 OH per kg

Jumlah Pekerja Maksimal :

Mandor :

$$\frac{\text{Koefisien Mandor}}{\text{Koefisien Mandor}} = \frac{0.0004}{0.0004} = 1 \text{ Mandor}$$

Kepala Tukang :

$$\frac{\text{Koefisien Kepala Tukang}}{\text{Koefisien Mandor}} = \frac{0.0007}{0.0004} = 2 \text{ Kepala Tukang}$$

Tukang :

$$\frac{\text{Koefisien Tukang}}{\text{Koefisien Mandor}} = \frac{0.007}{0.0004} = 18 \text{ Tukang}$$

Pembantu Tukang :

$$\frac{\text{Koefisien Pembantu Tukang}}{\text{Koefisien Mandor}} = \frac{0.007}{0.0004} = 18 \text{ Pembantu Tukang}$$

Maksimal pekerja dalam pekerjaan pembesian untuk 1 grup adalah terdiri dari 1 mandor, 2 kepala tukang, 18 tukang, 18 pembantu tukang. Maka direncanakan menggunakan 1 Mandor, 5 Tukang, dan 5 Pembantu Tukang. Jam kerja dalam satu hari adalah 7 jam. Maka total jam kerja dalam satu hari dengan jumlah pekerja sebagai berikut:

Mandor	= 1 orang x 7 jam	= 7 jam
Tukang	= 5 orang x 7 jam	= 35 jam
Pembantu Tukang	= 5 orang x 7 jam	= 35 jam

$$\text{Total durasi pekerja sehari} = 7 + 35 + 35 = 77 \text{ jam}$$

- Tenaga Kerja Pemasangan

Jam kerja = 8 jam / hari

Jam Aktif Produksi = 7 jam / hari

Jumlah grup = 1

Yang terdiri dari :

(koefisien berdasarkan HSPK kota Banten tahun 2018)

Mandor = 0.0004 OH

Kepala Tukang = 0.0007 OH

Tukang = 0.007 OH

Pembantu Tukang = 0.007 OH

Jumlah Pekerja Maksimal :

Mandor :

$$\frac{\text{Koefisien Mandor}}{\text{Koefisien Mandor}} = \frac{0.0004}{0.0004} = 1 \text{ Mandor}$$

Kepala Tukang :

$$\frac{\text{Koefisien Kepala Tukang}}{\text{Koefisien Mandor}} = \frac{0.0007}{0.0004} = 2 \text{ Kepala Tukang}$$

Tukang :

$$\frac{\text{Koefisien Tukang}}{\text{Koefisien Mandor}} = \frac{0.007}{0.0004} = 18 \text{ Tukang}$$

Pembantu Tukang :

$$\frac{\text{Koefisien Pembantu Tukang}}{\text{Koefisien Mandor}} = \frac{0.007}{0.0004} = 18 \text{ Pembantu Tukang}$$

Maksimal pekerja dalam pekerjaan pembesian untuk 1 grup adalah terdiri dari 1 mandor, 2 kepala tukang, 18 tukang, 18 pembantu tukang. Maka direncanakan menggunakan 1 Mandor, 5 Tukang, dan 5 Pembantu Tukang. Jam kerja dalam satu hari adalah 7 jam. Maka total jam kerja dalam satu hari dengan jumlah pekerja sebagai berikut:

Mandor	= 1 orang x 7 jam	= 7 jam
Tukang	= 5 orang x 7 jam	= 35 jam
Pembantu Tukang	= 5 orang x 7 jam	= 35 jam

$$\begin{aligned} \text{Total durasi pekerja sehari} &= 7 + 35 + 35 \\ &= 77 \text{ jam} \end{aligned}$$

- Kebutuhan Alat

Jam kerja	= 8 jam / hari
Jam Aktif Produksi	= 7 jam / hari
Jumlah alat	= 2

Maka total jam kerja dalam satu hari dengan jumlah alat sebagai berikut:

Mobile Crane = 2 alat x 7 jam = 14 jam

Total durasi alat sehari = 14 jam

- **Perhitungan Produktifitas**

- Produktifitas Fabrikasi

Pemotongan

$$= \frac{77 \text{ jam}}{2 \text{ jam}} \times 100 \text{ batang tulangan} \times 0.8$$

$$= 3080 \text{ batang tulangan / hari}$$

$$\text{Bengkokan } (\emptyset 8) = \frac{77 \text{ jam}}{1.15 \text{ jam}} \times 100 \text{ bengkokan} \times 0.8$$

$$= 5356.52 \text{ bengkokan / hari}$$

$$\text{Bengkokan } (\emptyset 10) = \frac{77 \text{ jam}}{1.15 \text{ jam}} \times 100 \text{ bengkokan} \times 0.8$$

$$= 5356.52 \text{ bengkokan / hari}$$

$$\text{Bengkokan } (\emptyset 13) = \frac{77 \text{ jam}}{1.15 \text{ jam}} \times 100 \text{ bengkokan} \times 0.8$$

$$= 5356.52 \text{ bengkokan / hari}$$

$$\text{Bengkokan } (\emptyset 16) = \frac{77 \text{ jam}}{1.5 \text{ jam}} \times 100 \text{ bengkokan} \times 0.8$$

$$= 4106.67 \text{ bengkokan / hari}$$

$$\text{Bengkokan } (\emptyset 19) = \frac{77 \text{ jam}}{1.5 \text{ jam}} \times 100 \text{ bengkokan} \times 0.8$$

$$= 4106.67 \text{ bengkokan / hari}$$

$$\text{Kaitan } (\emptyset 8) = \frac{77 \text{ jam}}{1.85 \text{ jam}} \times 100 \text{ kaitan} \times 0.8$$

$$= 3329.73 \text{ kaitan / hari}$$

$$\text{Kaitan } (\emptyset 10) = \frac{77 \text{ jam}}{1.85 \text{ jam}} \times 100 \text{ kaitan} \times 0.8$$

$$= 3329.73 \text{ kaitan / hari}$$

$$\text{Kaitan } (\emptyset 13) = \frac{77 \text{ jam}}{1.85 \text{ jam}} \times 100 \text{ kaitan} \times 0.8$$

$$= 3329.73 \text{ kaitan / hari}$$

$$\text{Kaitan } (\emptyset 16) = \frac{77 \text{ jam}}{2.3 \text{ jam}} \times 100 \text{ kaitan} \times 0.8$$

$$= 2678.27 \text{ kaitan / hari}$$

$$\text{Kaitan } (\emptyset 19) = \frac{77 \text{ jam}}{2.3 \text{ jam}} \times 100 \text{ kaitan} \times 0.8$$

$$= 2678.27 \text{ kaitan / hari}$$

- Produktifitas Pemasangan

Pemasangan ($\emptyset 8$)

$$= \frac{7.92 \text{ jam}}{5.92 \text{ jam}} \times 100 \text{ batang tulangan} \times 0.8$$

$$= 1040.55 \text{ batang tulangan / hari}$$

Pemasangan ($\emptyset 10$)

$$= \frac{7.92 \text{ jam}}{5.92 \text{ jam}} \times 100 \text{ batang tulangan} \times 0.8$$

$$= 1040.55 \text{ batang tulangan / hari}$$

Pemasangan ($\emptyset 13$)

$$= \frac{7.92 \text{ jam}}{5.92 \text{ jam}} \times 100 \text{ batang tulangan} \times 0.8$$

$$= 1040.55 \text{ batang tulangan / hari}$$

Pemasangan ($\emptyset 16$)

$$= \frac{77 \text{ jam}}{7.08 \text{ jam}} \times 100 \text{ batang tulangan} \times 0.8$$

$$= 870.06 \text{ batang tulangan / hari}$$

Pemasangan ($\emptyset 19$)

$$= \frac{77 \text{ jam}}{7.08 \text{ jam}} \times 100 \text{ batang tulangan} \times 0.8$$

$$= 870.06 \text{ batang tulangan / hari}$$

Pengangkatan

Berdasarkan asumsi di lapangan, waktu yang dibutuhkan mobile crane untuk mengangkat tulangan sesuai kapasitas maksimal ke lantai tiga yang memiliki ketinggian 7 meter ditambah perpindahan posisi sesuai zona pemasangan membutuhkan waktu 25 menit.

Sedangkan untuk waktu yang dibutuhkan untuk pemuatan dari zona fabrikasi ke mobile crane dan penurunan muatan dari mobile crane ke zona pemasangan di lantai 3 membutuhkan waktu 25 menit.

Produktifitas

$$= \frac{14 \text{ jam}}{0.84 \text{ jam}} \times 12625 \text{ kg} \times 0.5$$

$$= 105208.34 \text{ kg / hari}$$

- **Perhitungan Durasi**

- Durasi Fabrikasi

Pemotongan

$$= \frac{1103 \text{ batang tulangan}}{3080 \text{ batang tulangan/hari}}$$

$$= 0.36 \text{ hari}$$

Bengkokan ($\emptyset 8$)

$$= \frac{406 \text{ bengkokan}}{5356.52 \text{ bengkokan/hari}}$$

$$= 0.08 \text{ hari}$$

Bengkokan ($\emptyset 10$)

$$= \frac{576 \text{ bengkokan}}{5356.52 \text{ bengkokan/hari}}$$

$$= 0.11 \text{ hari}$$

Bengkokan ($\emptyset 13$)

$$= \frac{186 \text{ bengkokan}}{5356.52 \text{ bengkokan/hari}}$$

$$= 0.04 \text{ hari}$$

Bengkokan ($\emptyset 16$)

$$= \frac{10 \text{ bengkokan}}{4106.67 \text{ bengkokan/hari}}$$

$$= 0.003 \text{ hari}$$

Bengkokan ($\emptyset 19$)

$$= \frac{20 \text{ bengkokan}}{4106.67 \text{ bengkokan/hari}}$$

$$= 0.006 \text{ hari}$$

Kaitan ($\emptyset 8$)

$$= \frac{812 \text{ kaitan}}{3329.73 \text{ kaitan/hari}}$$

$$= 0.25 \text{ hari}$$

Kaitan ($\emptyset 10$)

$$= \frac{1516 \text{ kaitan}}{3329.73 \text{ kaitan/hari}}$$

$$= 0.46 \text{ hari}$$

Kaitan ($\emptyset 13$)

$$= \frac{410 \text{ kaitan}}{3329.73 \text{ kaitan/hari}}$$

$$= 0.13 \text{ hari}$$

$$\begin{aligned} & \text{Kaitan } (\varnothing 16) \\ &= \frac{10 \text{ kaitan}}{2678.27 \text{ kaitan/hari}} \\ &= 0.004 \text{ hari} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} & \text{Kaitan } (\varnothing 19) \\ &= \frac{20 \text{ kaitan}}{2678.27 \text{ kaitan/hari}} \\ &= 0.008 \text{ hari} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} & \text{Total} \\ &= 0.36 + 0.08 + 0.11 + 0.04 + 0.003 + 0.006 \\ &+ 0.25 + 0.46 + 0.13 + 0.004 + 0.008 \\ &= 1.451 \text{ hari} \\ &\approx 2 \text{ hari} \end{aligned}$$

- Durasi Pemasangan

$$\begin{aligned} & \text{Pemasangan } (\varnothing 8) \\ &= \frac{464 \text{ batang tulangan}}{1040.55 \text{ batang tulangan/hari}} \\ &= 0.43 \text{ hari} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} & \text{Pemasangan } (\varnothing 10) \\ &= \frac{356 \text{ batang tulangan}}{1040.55 \text{ batang tulangan/hari}} \\ &= 0.35 \text{ hari} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} & \text{Pemasangan } (\varnothing 13) \\ &= \frac{237 \text{ batang tulangan}}{1040.55 \text{ batang tulangan/hari}} \\ &= 0.23 \text{ hari} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} & \text{Pemasangan } (\varnothing 16) \\ &= \frac{26 \text{ batang tulangan}}{870.06 \text{ batang tulangan/hari}} \\ &= 0.03 \text{ hari} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} & \text{Pemasangan } (\varnothing 16) \\ &= \frac{20 \text{ batang tulangan}}{870.06 \text{ batang tulangan/hari}} \\ &= 0.03 \text{ hari} \end{aligned}$$

Pengangkatan

$$= \frac{1653.99 \text{ kg}}{105208.34 \text{ kg / hari}}$$

$$= 0.02 \text{ hari}$$

Total

$$= 0.43 + 0.35 + 0.23 + 0.03 + 0.03 + 0.02$$

$$= 1.1 \text{ hari}$$

$$\approx 2 \text{ hari}$$

- **Produktifitas Pekerjaan**

Produktifitas Fabrikasi

$$= \frac{1653.99 \text{ kg}}{1.451 \text{ hari}}$$

$$= 1139.9 \text{ kg/hari}$$

Produktifitas Pemasangan

$$= \frac{1653.99 \text{ kg}}{1.1 \text{ hari}}$$

$$= 1503.63 \text{ kg/hari}$$

- **Perbandingan Durasi**

$$\frac{\text{Durasi Fabrikasi}}{\text{Durasi Pemasangan}} = \frac{1.451 \text{ hari}}{1.1 \text{ hari}}$$

$$= 1.4 : 1$$

11. Perhitungan Biaya

- **Biaya Fabrikasi**

Analisa Harga Satuan Pekerjaan Fabrikasi Pembesian

Upah = durasi x harga satuan x jumlah pekerja

Mandor

$$= 2 \times \text{Rp. } 120.000,00 \times 1$$

$$= \text{Rp. } 240.000,00$$

Tukang

$$= 2 \times \text{Rp. } 105.000,00 \times 5$$

$$= \text{Rp. } 1.050.000,00$$

Pembantu Tukang

$$= 2 \times \text{Rp. } 99.000,00 \times 5$$

$$= \text{Rp. } 990.000,00$$

Total upah fabrikasi
 = Rp. 240.000,00 + Rp. 1.050.000,00 + Rp. 990.000,00
 = Rp. 2.280.000,00

Harga bahan = volume x harga satuan

Besi Beton Polos Ø8
 = 29 Lonjor kg x Rp. 38.500,00
 = Rp. 1.116.500,00
 Besi Beton Ulir Ø10
 = 46 Lonjor kg x Rp. 60.250,00
 = Rp. 2.771.500,00
 Besi Beton Ulir Ø13
 = 79 Lonjor kg x Rp. 87.000,00
 = Rp. 6.873.000,00
 Besi Beton Ulir Ø16
 = 7 Lonjor kg x Rp. 155.750,00
 = Rp. 1.090.250,00
 Besi Beton Ulir Ø19
 = 5 Lonjor kg x Rp. 218.500,00
 = Rp. 1.092.500,00
 Kawat Ikat
 = 0.015 kg x 1653.99 kg x Rp. 23.000,00
 = Rp. 570.627,00

Total Harga Bahan
 = Rp. 1.116.500,00 + Rp. 2.771.500,00 +
 Rp. 6.873.000,00 + Rp. 1.090.250,00 +
 Rp. 1.092.500,00 + Rp. 570.627,00
 = Rp. 13.514.377,00

Harga Alat = durasi x harga sewa x jumlah alat

Bar bender
 = 2 hari x Rp. 1.250.000,00/ bulan x 2
 = 2 hari x Rp. 50.000,00/hari x 2
 = Rp. 200.000,00

Bar Cutter

= 2 hari x Rp. 1.250.000,00/ bulan x 2

= 2 hari x Rp. 50.000,00/hari x 2

= Rp. 200.000,00

Total Harga Alat

= Rp. 200.000,00 + Rp. 200.000,00

= Rp. 400.000,00

Total Harga Fabrikasi Pembesian

= Rp. 2.280.000,00 + Rp. 13.514.377,00 +

Rp. 400.000,00

= Rp. 16.194.377,00

- **Biaya Pemasangan**

Analisa Harga Satuan Pekerjaan Fabrikasi Pembesian

Upah = durasi x harga satuan x jumlah pekerja

Mandor

= 2 x Rp. 120.000,00 x 1

= Rp. 240.000,00

Tukang

= 2 x Rp. 105.000,00 x 5

= Rp. 1.050.000,00

Pembantu Tukang

= 2 x Rp. 99.000,00 x 5

= Rp. 990.000,00

Total Upah Pemasangan

= Rp. 240.000,00 + Rp. 1.050.000,00 + Rp. 990.000,00

= Rp. 2.280.000,00

Harga Alat = durasi x harga sewa x jumlah alat

Mobile Crane

= 2 hari x Rp. 1.250.000,00/hari x 2 = Rp. 5.000.000,00

Total Harga Pemasangan Pembesian

= Rp. 2.280.000,00+ Rp. 5.000.000,00

= Rp. 7.280.000,00

4. Lantai 4**a. Kolom****a) Pembesian (Setengah Lantai 4 ke Lantai 5)**

Pada pekerjaan pembesian dilakukan dengan tenaga mesin, berikut analisa pekerjaan pembesian:

“Untuk pemotongan besi beton diperlukan waktu antara 1 sampai 3 jam untuk 100 batang tulangan.” -
(Sumber : Analisa (cara modern) Anggaran Biaya Pelaksanaan oleh Ir. A Soedrajat S halaman 91)

Tabel 4. 149 Jam kerja buruh untuk kapasitas produksi untuk membuat 100 bengkakan dan kaitan

Ukuran besi beton ϕ	Dengan tangan		Dengan mesin	
	Bengkakan, (jam)	Kait, (jam)	Bengkakan, (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 : Analisa (cara modern) Anggaran Biaya Pelaksanaan oleh Ir. A Soedrajat S tabel 5-9 halaman 91)

Tabel 4. 150 Jam Kerja Buruh Yang Diperlukan Untuk Memasang 100 Buah Batang 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 : Analisa (cara modern) Anggaran Biaya Pelaksanaan oleh Ir. A Soedrajat S tabel 5-10 halaman 92)

Tabel 4. 151 Faktor Sumber Daya Manusia

Kualifikasi	Identitas	Nilai
Terampil	a. Pendidikan STM/Sederajat	0.8
	b. Sertifikasi SIMP/SIPP (III) dan atau	
	c. Pengalaman Kerja > 6000 jam	
Cukup	a. Pendidikan STM/Sederajat	0.7
	b. Sertifikasi SIMP/SIPP (II) dan atau	
	c. Pengalaman Kerja 4000 - 6000 jam	
Sedang	a. Pendidikan STM/Sederajat	0.65
	b. Sertifikasi SIMP/SIPP (I) dan atau	
	c. Pengalaman Kerja 2000 - 4000 jam	
Kurang	a. Pendidikan STM/Sederajat	0.5

Sumber : Buku Referensi untuk kontraktor bangunan gedung dan sipil, 2003, PP halaman 541

1. Volume : 9137.584 kg
 2. Jumlah :
 - Ø13
 - Batang Tulangan : 382 Batang Tulangan
 - Bengkokan : 3480 Bengkokan
 - Kaitan : 4560 Kaitan
 - Ø16
 - Batang Tulangan : 48 Batang Tulangan
 - Bengkokan : 48 Bengkokan
 - Kaitan : 48 Kaitan
 - Ø22
 - Batang Tulangan : 140 Batang Tulangan
 - Bengkokan : 140 Bengkokan
 - Kaitan : 140 Kaitan
 - Ø25
 - Batang Tulangan : 288 Batang Tulangan
 - Bengkokan : 288 Bengkokan
 - Kaitan : 288 Kaitan
 - Ø32
 - Batang Tulangan : 240 Batang Tulangan
 - Bengkokan : 240 Bengkokan
 - Kaitan : 240 Kaitan
- Total Batang Tulangan : 1098 Batang Tulangan**
3. Tipe Mobile Crane : Spesifikasi Mobile Crane Tadano TM-ZT505 Series
 4. Kapasitas Crane : 5050 kg x 2.5 m
 5. Kapasitas Angkat Crane : 12625 kg
 6. Faktor kondisi kerja dan manajemen atau tata laksana. Diasumsikan kondisi operasi alat dan pemeliharaan mesin dalam kondisi baik sekali = 0.83
 7. Faktor keterampilan operator. Diasumsikan kemampuan operator dikategorikan terampil = 0.75
 8. Faktor cuaca. Diasumsikan kondisi cuaca terang, panas, dan berdebu = 0.8

Efisiensi

$$= 0.83 \times 0.75 \times 0.8$$

$$= 0.5$$

9. Ketinggian Letak Kolom = 10.5 m

10. Durasi

- **Kapasitas Produksi (Qt)**

Berikut kapasitas produksi untuk pekerja pembesian untuk per buruhnya menggunakan mesin:

Pemotongan	$= \frac{2 \text{ jam}}{100 \text{ batang tulangan}}$
Bengkokan (Ø13)	$= \frac{1.15 \text{ jam}}{100 \text{ bengkokan}}$
Bengkokan (Ø16)	$= \frac{1.5 \text{ jam}}{100 \text{ Bengkokan}}$
Bengkokan (Ø22)	$= \frac{1.5 \text{ jam}}{100 \text{ Bengkokan}}$
Bengkokan (Ø25)	$= \frac{1.85 \text{ jam}}{100 \text{ Bengkokan}}$
Bengkokan (Ø32)	$= \frac{2.25 \text{ jam}}{100 \text{ Bengkokan}}$
Kaitan (Ø13)	$= \frac{1.85 \text{ jam}}{100 \text{ Kaitan}}$
Kaitan (Ø16)	$= \frac{2.3 \text{ jam}}{100 \text{ Kaitan}}$
Kaitan (Ø22)	$= \frac{2.3 \text{ jam}}{100 \text{ Kaitan}}$
Kaitan (Ø25)	$= \frac{3 \text{ jam}}{100 \text{ Kaitan}}$
Kaitan (Ø32)	$= \frac{3.75 \text{ jam}}{100 \text{ Kaitan}}$
Pemasangan (Ø13)	$= \frac{5.92 \text{ jam}}{100 \text{ batang tulangan}}$
Pemasangan (Ø16)	$= \frac{7.08 \text{ jam}}{100 \text{ batang tulangan}}$
Pemasangan (Ø22)	$= \frac{7.08 \text{ jam}}{100 \text{ batang tulangan}}$
Pemasangan (Ø25)	$= \frac{8.41 \text{ jam}}{100 \text{ batang tulangan}}$
Pemasangan (Ø32)	$= \frac{9.92 \text{ jam}}{100 \text{ batang tulangan}}$
Pengangkatan (Crane)	$= 12625 \text{ kg/angkat}$

- **Kebutuhan Tenaga Kerja dan Alat**

- Tenaga Kerja Fabrikasi
 - Jam kerja = 8 jam / hari
 - Jam Aktif Produksi = 7 jam / hari
 - Jumlah grup = 1
 - Yang terdiri dari :
(koefisien berdasarkan HSPK kota Banten tahun 2018)
 - Mandor = 0.0004 OH per kg
 - Kepala Tukang = 0.0007 OH per kg
 - Tukang = 0.007 OH per kg
 - Pembantu Tukang = 0.007 OH per kg

Jumlah Pekerja Maksimal :

Mandor :

$$\frac{\text{Koefisien Mandor}}{\text{Koefisien Mandor}} = \frac{0.0004}{0.0004} = 1 \text{ Mandor}$$

Kepala Tukang :

$$\frac{\text{Koefisien Kepala Tukang}}{\text{Koefisien Mandor}} = \frac{0.0007}{0.0004} = 2 \text{ Kepala Tukang}$$

Tukang :

$$\frac{\text{Koefisien Tukang}}{\text{Koefisien Mandor}} = \frac{0.007}{0.0004} = 18 \text{ Tukang}$$

Pembantu Tukang :

$$\frac{\text{Koefisien Pembantu Tukang}}{\text{Koefisien Mandor}} = \frac{0.007}{0.0004} = 18 \text{ Pembantu Tukang}$$

Maksimal pekerja dalam pekerjaan pembesian untuk 1 grup adalah terdiri dari 1 mandor, 2 kepala tukang, 18 tukang, 18 pembantu tukang. Maka direncanakan menggunakan 1 Mandor, 1 Kepala Tukang, 10 Tukang, dan 10 Pembantu Tukang. Jam kerja dalam satu hari adalah 7 jam. Maka total jam kerja dalam satu hari dengan jumlah pekerja sebagai berikut:

$$\text{Mandor} = 1 \text{ orang} \times 7 \text{ jam} = 7 \text{ jam}$$

$$\text{Kepala Tukang} = 1 \text{ orang} \times 7$$

$$\text{jam} = 7 \text{ jam}$$

Tukang = 10 orang x 7 jam = 70 jam
 Pembantu Tukang = 10 orang x 7 jam = 70 jam

Total durasi pekerja sehari = 7 + 14 + 70 + 70
 = 161 jam

- Tenaga Kerja Pemasangan

Jam kerja = 8 jam / hari

Jam Aktif Produksi = 7 jam / hari

Jumlah grup = 1

Yang terdiri dari :

(koefisien berdasarkan HSPK kota Banten tahun 2018)

Mandor = 0.0004 OH

Kepala Tukang = 0.0007 OH

Tukang = 0.007 OH

Pembantu Tukang = 0.007 OH

Jumlah Pekerja Maksimal :

Mandor :

$$\frac{\text{Koefisien Mandor}}{\text{Koefisien Mandor}} = \frac{0.0004}{0.0004} = 1 \text{ Mandor}$$

Kepala Tukang :

$$\frac{\text{Koefisien Kepala Tukang}}{\text{Koefisien Mandor}} = \frac{0.0007}{0.0004} = 2 \text{ Kepala Tukang}$$

Tukang :

$$\frac{\text{Koefisien Tukang}}{\text{Koefisien Mandor}} = \frac{0.007}{0.0004} = 18 \text{ Tukang}$$

Pembantu Tukang :

$$\frac{\text{Koefisien Pembantu Tukang}}{\text{Koefisien Mandor}} = \frac{0.007}{0.0004} = 18 \text{ Pembantu Tukang}$$

Maksimal pekerja dalam pekerjaan pembesian untuk 1 grup adalah terdiri dari 1 mandor, 2 kepala tukang, 18 tukang, 18 pembantu tukang. Maka direncanakan menggunakan 1 Mandor, 1 Kepala Tukang, 10 Tukang,

dan 10 Pembantu Tukang. Jam kerja dalam satu hari adalah 7 jam. Maka total jam kerja dalam satu hari dengan jumlah pekerja sebagai berikut:

Mandor	= 1 orang x 7 jam = 7 jam	
Kepala Tukang	= 1 orang x 7 jam = 7 jam	
Tukang	= 10 orang x 7 jam	= 70 jam
Pembantu Tukang	= 10 orang x 7 jam	= 70 jam

$$\begin{aligned} \text{Total durasi pekerja sehari} &= 7 + 14 + 70 + 70 \\ &= 161 \text{ jam} \end{aligned}$$

- **Kebutuhan Alat**
- Jam kerja = 8 jam / hari
- Jam Aktif Produksi = 7 jam / hari
- Jumlah alat = 2

Maka total jam kerja dalam satu hari dengan jumlah alat sebagai berikut:

$$\text{Mobile Crane} = 2 \text{ alat} \times 7 \text{ jam} = 14 \text{ jam}$$

$$\text{Total durasi alat sehari} = 14 \text{ jam}$$

- **Perhitungan Produktifitas**

- **Produktifitas Fabrikasi**
- Pemotongan = $\frac{161 \text{ jam}}{2 \text{ jam}} \times 100 \text{ batang tulangan} \times 0.8$
= 6440 batang tulangan / hari
- Bengkokan (Ø13) = $\frac{161 \text{ jam}}{1.15 \text{ jam}} \times 100 \text{ bengkokan} \times 0.8$
= 11200 bengkokan / hari
- Bengkokan (Ø16) = $\frac{161 \text{ jam}}{1.5 \text{ jam}} \times 100 \text{ bengkokan} \times 0.8$
= 8586.68 bengkokan / hari
- Bengkokan (Ø22) = $\frac{161 \text{ jam}}{1.5 \text{ jam}} \times 100 \text{ bengkokan} \times 0.8$
= 8586.68 bengkokan / hari

$$\begin{aligned} \text{Bengkokan } (\emptyset 25) &= \frac{161 \text{ jam}}{1.85 \text{ jam}} \times 100 \text{ bengkokan} \times 0.8 \\ &= 6962.17 \text{ bengkokan / hari} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Bengkokan } (\emptyset 32) &= \frac{161 \text{ jam}}{2.25 \text{ jam}} \times 100 \text{ bengkokan} \times 0.8 \\ &= 5724.45 \text{ bengkokan / hari} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Kaitan } (\emptyset 13) &= \frac{161 \text{ jam}}{1.85 \text{ jam}} \times 100 \text{ kaitan} \times 0.8 \\ &= 6962.17 \text{ kaitan / hari} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Kaitan } (\emptyset 16) &= \frac{161 \text{ jam}}{2.3 \text{ jam}} \times 100 \text{ kaitan} \times 0.8 \\ &= 5600 \text{ kaitan / hari} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Kaitan } (\emptyset 22) &= \frac{161 \text{ jam}}{2.3 \text{ jam}} \times 100 \text{ kaitan} \times 0.8 \\ &= 5600 \text{ kaitan / hari} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Kaitan } (\emptyset 25) &= \frac{161 \text{ jam}}{3 \text{ jam}} \times 100 \text{ kaitan} \times 0.8 \\ &= 4293.34 \text{ kaitan / hari} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Kaitan } (\emptyset 32) &= \frac{161 \text{ jam}}{3.75 \text{ jam}} \times 100 \text{ kaitan} \times 0.8 \\ &= 3434.67 \text{ kaitan / hari} \end{aligned}$$

- Produktifitas Pemasangan

$$\begin{aligned} \text{Pemasangan } (\emptyset 13) &= \frac{161 \text{ jam}}{5.92 \text{ jam}} \times 100 \text{ batang tulangan} \times 0.8 \\ &= 2175.68 \text{ batang tulangan / hari} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Pemasangan } (\emptyset 16) &= \frac{161 \text{ jam}}{7.08 \text{ jam}} \times 100 \text{ batang tulangan} \times 0.8 \\ &= 1819.22 \text{ batang tulangan / hari} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Pemasangan } (\emptyset 22) &= \frac{161 \text{ jam}}{7.08 \text{ jam}} \times 100 \text{ batang tulangan} \times 0.8 \\ &= 1819.22 \text{ batang tulangan / hari} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Pemasangan } (\emptyset 25) &= \frac{161 \text{ jam}}{8.41 \text{ jam}} \times 100 \text{ batang tulangan} \times 0.8 \\ &= 1531.52 \text{ batang tulangan / hari} \end{aligned}$$

Pemasangan ($\emptyset 32$)

$$= \frac{161 \text{ jam}}{9.92 \text{ jam}} \times 100 \text{ batang tulangan} \times 0.8$$

$$= 1298.89 \text{ batang tulangan / hari}$$

Pengangkatan

Berdasarkan asumsi di lapangan, waktu yang dibutuhkan mobile crane untuk mengangkat tulangan sesuai kapasitas maksimal ke lantai empat yang memiliki ketinggian 10.5 meter ditambah perpindahan posisi sesuai zona pemasangan membutuhkan waktu 35 menit.

Sedangkan untuk waktu yang dibutuhkan untuk pemuatan dari zona fabrikasi ke mobile crane dan penurunan muatan dari mobile crane ke zona pemasangan di lantai 4 membutuhkan waktu 25 menit.

Produktifitas

$$= \frac{14 \text{ jam}}{1 \text{ jam}} \times 12625 \text{ kg} \times 0.5$$

$$= 88375 \text{ kg / hari}$$

- **Perhitungan Durasi**

- Durasi Fabrikasi

Pemotongan

$$= \frac{1098 \text{ batang tulangan}}{6440 \text{ batang tulangan/hari}}$$

$$= 0.17 \text{ hari}$$

Bengkokan ($\emptyset 13$)

$$= \frac{3480 \text{ bengkokan}}{11200 \text{ bengkokan/hari}}$$

$$= 0.31 \text{ hari}$$

Bengkokan ($\emptyset 16$)

$$= \frac{48 \text{ bengkokan}}{8586.68 \text{ bengkokan/hari}}$$

$$= 0.006 \text{ hari}$$

Bengkokan ($\emptyset 22$)

$$= \frac{140 \text{ bengkokan}}{8586.68 \text{ bengkokan/hari}}$$

$$= 0.017 \text{ hari}$$

$$\begin{aligned} & \text{Bengkokan } (\emptyset 25) \\ &= \frac{288 \text{ bengkokan}}{6962.17 \text{ bengkokan/hari}} \\ &= 0.005 \text{ hari} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} & \text{Bengkokan } (\emptyset 32) \\ &= \frac{240 \text{ bengkokan}}{5724.45 \text{ bengkokan/hari}} \\ &= 0.005 \text{ hari} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} & \text{Kaitan } (\emptyset 13) \\ &= \frac{4560 \text{ kaitan}}{6962.17 \text{ kaitan/hari}} \\ &= 0.66 \text{ hari} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} & \text{Kaitan } (\emptyset 16) \\ &= \frac{48 \text{ kaitan}}{5600 \text{ kaitan/hari}} \\ &= 0.009 \text{ hari} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} & \text{Kaitan } (\emptyset 22) \\ &= \frac{140 \text{ kaitan}}{5600 \text{ kaitan/hari}} \\ &= 0.025 \text{ hari} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} & \text{Kaitan } (\emptyset 25) \\ &= \frac{288 \text{ kaitan}}{4293.34 \text{ kaitan/hari}} \\ &= 0.06 \text{ hari} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} & \text{Kaitan } (\emptyset 32) \\ &= \frac{240 \text{ kaitan}}{3434.67 \text{ kaitan/hari}} \\ &= 0.07 \text{ hari} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} & \text{Total} \\ &= 0.17 + 0.31 + 0.006 + 0.017 + 0.005 + 0.005 + \\ & 0.66 + 0.009 + 0.025 + 0.06 + 0.07 \\ &= 1.38 \text{ hari} \\ &\approx 2 \text{ hari} \end{aligned}$$

- Durasi Pemasangan
 - Pemasangan ($\emptyset 13$)

$$= \frac{382 \text{ batang tulangan}}{2715.68 \text{ batang tulangan/hari}}$$

$$= 0.15 \text{ hari}$$
 - Pemasangan ($\emptyset 16$)

$$= \frac{48 \text{ batang tulangan}}{1819.22 \text{ batang tulangan/hari}}$$

$$= 0.027 \text{ hari}$$
 - Pemasangan ($\emptyset 22$)

$$= \frac{140 \text{ batang tulangan}}{1819.22 \text{ batang tulangan/hari}}$$

$$= 0.077 \text{ hari}$$
 - Pemasangan ($\emptyset 25$)

$$= \frac{288 \text{ batang tulangan}}{1531.52 \text{ batang tulangan/hari}}$$

$$= 0.19 \text{ hari}$$
 - Pemasangan ($\emptyset 32$)

$$= \frac{240 \text{ batang tulangan}}{1289.89 \text{ batang tulangan/hari}}$$

$$= 0.19 \text{ hari}$$
 - Pengangkatan

$$= \frac{9137.584 \text{ kg}}{88375 \text{ kg / hari}}$$

$$= 0.11 \text{ hari}$$

Total

$$= 0.15 + 0.027 + 0.077 + 0.19 + 0.19 + 0.11$$

$$= 0.744 \text{ hari}$$

$$\approx 1 \text{ hari}$$

- **Produktifitas Pekerja**

$$\begin{aligned} \text{Produktifitas Fabrikasi} &= \frac{9137.584 \text{ kg}}{1.38 \text{ hari}} \\ &= 6621.44 \text{ kg/hari} \end{aligned}$$

$$\text{Produktifitas Pemasangan} = \frac{9137.584 \text{ kg}}{0.744 \text{ hari}}$$

$$= 12281.7 \text{ kg/hari}$$

- **Perbandingan Durasi**

$$\frac{\text{Durasi Fabrikasi}}{\text{Durasi Pemasangan}} = \frac{1.38 \text{ hari}}{0.744 \text{ hari}}$$

$$= 1.85 : 1$$

11. Perhitungan Biaya

- **Biaya Fabrikasi**

Analisa Harga Satuan Pekerjaan Fabrikasi Pembesian

Upah = durasi x harga satuan x jumlah pekerja

Mandor

$$= 2 \times \text{Rp. } 120.000,00 \times 1$$

$$= \text{Rp. } 240.000,00$$

Kepala Tukang

$$= 2 \times \text{Rp. } 110.000,00 \times 1$$

$$= \text{Rp. } 220.000,00$$

Tukang

$$= 2 \times \text{Rp. } 105.000,00 \times 10$$

$$= \text{Rp. } 2.100.000,00$$

Pembantu Tukang

$$= 2 \times \text{Rp. } 99.000,00 \times 10$$

$$= \text{Rp. } 1.980.000,00$$

Total upah fabrikasi

$$= \text{Rp. } 240.000,00 + \text{Rp. } 220.000,00 + \text{Rp. } 2.100.000,00$$

$$+ \text{Rp. } 1.980.000,00$$

$$= \text{Rp. } 4.540.000,00$$

Harga bahan = volume x harga satuan

Besi Beton Ulir Ø13

$$= 802 \text{ Lonjor} \times \text{Rp. } 87.000,00$$

$$= \text{Rp. } 69.774.000,00$$

Besi Beton Ulir Ø16

$$= 22 \text{ Lonjor} \times \text{Rp. } 155.750,00$$

$$= \text{Rp. } 3.426.500,00$$

Besi Beton Ulir Ø22
 = 20 Lonjor x Rp. 292.500,00
 = Rp. 5.850.000,00
 Besi Beton Ulir Ø25
 = 130 Lonjor x Rp. 377.500,00
 = Rp. 49.075.000,00
 Besi Beton Ulir Ø32
 = 109 Lonjor x Rp. 425.500,00
 = Rp. 46.379.500,00
 Kawat Ikat
 = 0.015 kg x 9137.584 kg x Rp. 23.000,00
 = Rp. 3.152.467,00

Total Harga Bahan
 = Rp. 69.774.000,00 + Rp. 3.426.500,00 +
 Rp. 5.850.000,00 + Rp. 49.075.000,00 +
 Rp. 46.379.500,00 + Rp. 3.152.467,00
 = Rp. 177.657.467,00

Harga Alat = durasi x harga sewa x jumlah alat

Bar bender
 = 2 hari x Rp. 1.250.000,00/ bulan x 4
 = 2 hari x Rp. 50.000,00/hari x 4
 = Rp. 400.000,00

Bar Cutter
 = 2 hari x Rp. 1.250.000,00/ bulan x 4
 = 2 hari x Rp. 50.000,00/hari x 4
 = Rp. 400.000,00

Total Harga Alat
 = Rp. 400.000,00 + Rp. 400.000,00
 = Rp. 800.000,00

Total Harga Fabrikasi Pembesian
 = Rp. 4.540.000,00 + Rp. 177.657.467,00 +

Rp. 800.000,00
 = Rp. 182.997.467,00

- **Biaya Pemasangan**
 Analisa Harga Satuan Pekerjaan Fabrikasi Pembesian

Upah = durasi x harga satuan x jumlah pekerja

Mandor

= 1 x Rp. 120.000,00 x 1
 = Rp. 120.000,00

Kepala Tukang

= 1 x Rp. 110.000,00 x 1
 = Rp. 110.000,00

Tukang

= 1 x Rp. 105.000,00 x 10
 = Rp. 1.050.000,00

Pembantu Tukang

= 1 x Rp. 99.000,00 x 10
 = Rp. 990.000,00

Total Upah Pemasangan Pembesian

= Rp. 120.000,00 + Rp. 110.000,00 + Rp. 1.050.000,00
 + Rp. 990.000,00
 = Rp. 2.270.000,00

Harga Alat = durasi x harga sewa x jumlah alat

Mobile Crane

= 1 hari x Rp. 1.250.000,00/hari x 2
 = Rp. 2.500.000,00

Total Harga Pemasangan Pembesian

= Rp. 2.270.000,00+ Rp. 2.500.000,00
 = Rp. 4.770.000,00

b) Bekisting

Berikut analisa pekerjaan bekisting kolom berdasarkan buku Ir. Soedradjat:

Tabel 4. 152 Data Produktifitas Bekisting tiap 10 m²

Jenis cetakan kayu	Jam kerja tiap luas cetakan 10 m ²			
	Menyetel	Memasang	Membuka dan membersihkan	Reparasi
1. Pondasi/pangkal jembatan	3 - 7	2 - 4	2 - 4	2 sampai 5 jam untuk segala jenis pekerjaan.
2. Dinding	5 - 9	3 - 5	2 - 5	
3. Lantai	3 - 8	2 - 4	2 - 4	
4. Atap	3 - 9	2 - 5	2 - 4	
5. Tiang	4 - 8	2 - 4	2 - 4	
6. Kepala-kepala tiang	5 - 11	3 - 7	2 - 5	
7. Balok-balok	6 - 10	3 - 4	2 - 5	
8. Tangga-tangga	6 - 12	4 - 8	3 - 5	
9. Sudut-sudut tiang dan balok * berukir	5 - 11	3 - 9	3 - 5	
10. Ambang jendela dan lintel *	5 - 10	3 - 6	3 - 5	

(Sumber : Analisa (cara modern) Anggaran Biaya Pelaksanaan oleh Ir. A Soedrajat S tabel 5-2 halaman 86)

“Membasahi atau mengoles permukaan dengan minyak memakan waktu dari beberapa menit sampai satu jam untuk permukaan seluas 10 m².” - (Sumber : Analisa (cara modern) Anggaran Biaya Pelaksanaan oleh Ir. A Soedrajat S halaman 86)

Tabel 4. 153 Faktor Sumber Daya Manusia

Kualifikasi	Identitas	Nilai
Terampil	a. Pendidikan STM/Sederajat	0.8
	b. Sertifikasi SIMP/SIPP (III) dan atau	
	c. Pengalaman Kerja > 6000 jam	
Cukup	a. Pendidikan STM/Sederajat	0.7
	b. Sertifikasi SIMP/SIPP (II) dan atau	
	c. Pengalaman Kerja 4000 - 6000 jam	
Sedang	a. Pendidikan STM/Sederajat	0.65
	b. Sertifikasi SIMP/SIPP (I) dan atau	
	c. Pengalaman Kerja 2000 - 4000 jam	
Kurang	a. Pendidikan STM/Sederajat	0.5

Sumber : Buku Referensi untuk kontraktor bangunan gedung dan sipil, 2003, PP halaman 541

1. Volume
 - Volume Bekisting Kolom Lantai 4 = 278.6 m²
 2. Kapasitas Crane : 5050 kg x 2.5 m
 3. Kapasitas Angkat Crane : 12625 kg
 4. Faktor kondisi kerja dan manajemen atau tata laksana. Diasumsikan kondisi operasi alat dan pemeliharaan mesin dalam kondisi baik sekali = 0.83
 5. Faktor keterampilan operator. Diasumsikan kemampuan operator dikategorikan terampil = 0.75
 6. Faktor cuaca. Diasumsikan kondisi cuaca terang, panas, dan berdebu = 0.8
- Efisiensi**
- $$= 0.83 \times 0.75 \times 0.8$$
- $$= 0.5$$
7. Ketinggian Letak kolom = 10.5 m
 8. Durasi

- **Kapasitas Produksi (Qt)**

$$\text{Menyetel bekisting} = \frac{6 \text{ jam}}{10 \text{ m}^2}$$

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

$$\text{Membuka bekisting} = \frac{3 \text{ jam}}{10 \text{ m}^2}$$

$$\text{Mengoles bekisting} = \frac{0.5 \text{ jam}}{10 \text{ m}^2}$$

- **Kebutuhan Tenaga Kerja**

- **Tenaga Kerja Fabrikasi**

$$\text{Jam kerja} = 8 \text{ jam / hari}$$

$$\text{Jam Aktif Produksi} = 7 \text{ Jam / hari}$$

$$\text{Jumlah grup} = 1$$

Yang terdiri dari :

(koefisien berdasarkan HSPK kota Banten tahun 2018)

$$\text{Mandor} = 0.033 \text{ OH per m}^2$$

$$\text{Kepala Tukang} = 0.033 \text{ OH per m}^2$$

$$\text{Tukang} = 0.33 \text{ OH per m}^2$$

$$\text{Pembantu Tukang} = 0.66 \text{ OH per m}^2$$

Jumlah Pekerja Maksimal:

Mandor :

$$\frac{\text{Koefisien Mandor}}{\text{Koefisien Mandor}} = \frac{0.033}{0.033} = 1 \text{ Mandor}$$

Kepala Tukang :

$$\frac{\text{Koefisien Kepala Tukang}}{\text{Koefisien Mandor}} = \frac{0.033}{0.033} = 1 \text{ Kepala Tukang}$$

Tukang :

$$\frac{\text{Koefisien Tukang}}{\text{Koefisien Mandor}} = \frac{0.33}{0.033} = 10 \text{ Tukang}$$

Pembantu Tukang :

$$\frac{\text{Koefisien Pembantu Tukang}}{\text{Koefisien Mandor}} = \frac{0.66}{0.033} = 20 \text{ Pembantu Tukang}$$

Maksimal pekerja dalam pekerjaan bekisting untuk 1 grup adalah terdiri dari 1 mandor, 1 kepala tukang, 10 tukang, 20 pembantu tukang. Maka direncanakan menggunakan 1 mandor, 1 kepala tukang, 6 tukang, dan 10 pembantu tukang. Jam kerja dalam satu hari adalah 7 jam. Maka total jam kerja dalam satu hari dengan jumlah pekerja sebagai berikut:

Mandor	= 1 orang x 7 jam	= 7 jam
Kepala tukang	= 1 orang x 7 jam	= 7 jam
Tukang	= 6 orang x 7 jam	= 42 jam
Pembantu Tukang	= 10 orang x 7 jam	= 70 jam

$$\begin{aligned} \text{Total durasi pekerja sehari} &= 7 + 7 + 42 + 70 \\ &= 126 \text{ jam} \end{aligned}$$

- **Tenaga Kerja Pemasangan**

Jam kerja = 8 jam / hari

Jam Aktif Produksi = 7 Jam / hari

Jumlah grup = 1

Yang terdiri dari :

(koefisien berdasarkan HSPK kota Banten tahun 2018)

Mandor = 0.033 OH per m²

Kepala Tukang = 0.033 OH per m²

Tukang = 0.33 OH per m²

Pembantu Tukang = 0.66 OH per m²

Jumlah Pekerja Maksimal:

Mandor :

$$\frac{\text{Koefisien Mandor}}{\text{Koefisien Mandor}} = \frac{0.033}{0.033} = 1 \text{ Mandor}$$

Kepala Tukang :

$$\frac{\text{Koefisien Kepala Tukang}}{\text{Koefisien Mandor}} = \frac{0.033}{0.033} = 1 \text{ Kepala Tukang}$$

Tukang :

$$\frac{\text{Koefisien Tukang}}{\text{Koefisien Mandor}} = \frac{0.33}{0.033} = 10 \text{ Tukang}$$

Pembantu Tukang :

$$\frac{\text{Koefisien Pembantu Tukang}}{\text{Koefisien Mandor}} = \frac{0.66}{0.033} = 20 \text{ Pembantu Tukang}$$

Maksimal pekerja dalam pekerjaan bekisting untuk 1 grup adalah terdiri dari 1 mandor, 1 kepala tukang, 10 tukang, 20 pembantu tukang. Maka direncanakan menggunakan 1 mandor, 1 kepala tukang, 6 tukang, dan 10 pembantu tukang. Jam kerja dalam satu hari adalah 7 jam. Maka total jam kerja dalam satu hari dengan jumlah pekerja sebagai berikut:

Mandor	= 1 orang x 7 jam	= 7 jam
Kepala tukang	= 1 orang x 7 jam	= 7 jam
Tukang	= 6 orang x 7 jam	= 42 jam
Pembantu Tukang	= 10 orang x 7 jam	= 70 jam

$$\begin{aligned} \text{Total durasi pekerja sehari} &= 7 + 7 + 42 + 70 \\ &= 126 \text{ jam} \end{aligned}$$

- **Tenaga Kerja Pembongkaran**

Jam kerja = 8 jam / hari

Jam Aktif Produksi = 7 Jam / hari

Jumlah grup = 1

Yang terdiri dari :

(koefisien berdasarkan HSPK kota Banten tahun 2018)

Mandor = 0.033 OH per m²

Kepala Tukang = 0.033 OH per m²

Tukang = 0.33 OH per m²

Pembantu Tukang = 0.66 OH per m²

Jumlah Pekerja Maksimal:

Mandor :

$$\frac{\text{Koefisien Mandor}}{\text{Koefisien Mandor}} = \frac{0.033}{0.033} = 1 \text{ Mandor}$$

$$\begin{aligned} \text{Kepala Tukang :} \\ \frac{\text{Koefisien Kepala Tukang}}{\text{Koefisien Mandor}} &= \frac{0.033}{0.033} \\ &= 1 \text{ Kepala Tukang} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Tukang :} \\ \frac{\text{Koefisien Tukang}}{\text{Koefisien Mandor}} &= \frac{0.33}{0.033} \\ &= 10 \text{ Tukang} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Pembantu Tukang :} \\ \frac{\text{Koefisien Pembantu Tukang}}{\text{Koefisien Mandor}} &= \frac{0.66}{0.033} \\ &= 20 \text{ Pembantu Tukang} \end{aligned}$$

Maksimal pekerja dalam pekerjaan bekisting untuk 1 grup adalah terdiri dari 1 mandor, 1 kepala tukang, 10 tukang, 20 pembantu tukang. Maka direncanakan menggunakan 1 mandor, 1 kepala tukang, 6 tukang, dan 10 pembantu tukang. Jam kerja dalam satu hari adalah 7 jam. Maka total jam kerja dalam satu hari dengan jumlah pekerja sebagai berikut:

Mandor	= 1 orang x 7 jam	= 7 jam
Kepala tukang	= 1 orang x 7 jam	= 7 jam
Tukang	= 6 orang x 7 jam	= 42 jam
Pembantu Tukang	= 10 orang x 7 jam	= 70 jam

$$\begin{aligned} \text{Total durasi pekerja sehari} &= 7 + 7 + 42 + 70 \\ &= 126 \text{ jam} \end{aligned}$$

- **Kebutuhan Alat**

Jam kerja	= 8 jam / hari
Jam Aktif Produksi	= 7 jam / hari
Jumlah alat	= 2

Maka total jam kerja dalam satu hari dengan jumlah alat sebagai berikut:

Mobile Crane = 2 alat x 7 jam = 14 jam

Total durasi alat sehari = 14 jam

- **Perhitungan Produktifitas**

- Produktifitas Fabrikasi

$$\begin{aligned} \text{Menyetel bekisting} &= \frac{126 \text{ jam}}{6 \text{ jam}} \times 10 \text{ m}^2 \times 0.8 \\ &= 168 \text{ m}^2/\text{hari} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Mengoles bekisting} &= \frac{126 \text{ jam}}{0.5 \text{ jam}} \times 10 \text{ m}^2 \times 0.8 \\ &= 2016 \text{ m}^2/\text{hari} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Reparasi} &= \frac{126 \text{ jam}}{3.5 \text{ jam}} \times 10 \text{ m}^2 \times 0.8 \\ &= 288 \text{ m}^2/\text{hari} \end{aligned}$$

- Produktifitas Pemasangan

$$\begin{aligned} \text{Memasang bekisting} &= \frac{126 \text{ jam}}{3 \text{ jam}} \times 10 \text{ m}^2 \times 0.8 \\ &= 336 \text{ m}^2/\text{hari} \end{aligned}$$

Pengangkatan

Berdasarkan asumsi di lapangan, waktu yang dibutuhkan mobile crane untuk mengangkat bekisting seluas 100 m² beserta bahan material lainnya ke lantai empat yang memiliki ketinggian 10.5 meter ditambah perpindahan posisi sesuai zona pemasangan membutuhkan waktu 35 menit.

Sedangkan untuk waktu yang dibutuhkan untuk pemuatan dari zona fabrikasi ke mobile crane dan penurunan muatan dari mobile crane ke zona pemasangan di lantai 4 membutuhkan waktu 25 menit.

Produktifitas

$$\begin{aligned} &= \frac{14 \text{ jam}}{1 \text{ jam}} \times 100 \text{ m}^2 \times 0.8 \\ &= 1120 \text{ m}^2 / \text{hari} \end{aligned}$$

- Produktifitas Pembongkaran
Membuka bekisting = $\frac{126 \text{ jam}}{3 \text{ jam}} \times 10 \text{ m}^2 \times 0.8$
= 336 m²/hari

- **Perhitungan Durasi**

- Durasi Fabrikasi
Menyetel Bekisting
= $\frac{278.6 \text{ m}^2}{168 \text{ m}^2/\text{hari}}$
= 1.66 hari
Mengoles Bekisting
= $\frac{278.6 \text{ m}^2}{2016 \text{ m}^2/\text{hari}}$
= 0.14 hari

Total
= 1.66 hari + 0.14 hari
= 1.8 hari
≈ 2 hari

- Durasi Pemasangan
Memasang Bekisting
= $\frac{278.6 \text{ m}^2}{336 \text{ m}^2/\text{hari}}$
= 0.8 hari
Pengangkatan
= $\frac{278.6 \text{ m}^2}{1120 \text{ m}^2 / \text{hari}}$
= 0.2 hari

Total
= 0.8 hari + 0.2 hari
≈ 1 hari

- Durasi Pembongkaran
Membuka Bekisting

$$= \frac{278.6 \text{ m}^2}{336 \text{ m}^2/\text{hari}}$$

$$= 0.8 \text{ hari}$$

Total
 $= 0.8 \text{ hari}$
 $\approx 1 \text{ hari}$

- **Perbandingan Durasi**
 $= \text{Durasi Fabrikasi} : \text{Durasi Pemasangan} : \text{Durasi Pembongkaran}$
 $= 1.8 : 1 : 0.8$
 $= 2.25 : 1.25 : 1$

- **Produktifitas Pekerja**

$$\begin{aligned} \text{Produktifitas Fabrikasi} &= \frac{278.6 \text{ m}^2}{1.8 \text{ hari}} \\ &= 154.78 \text{ m}^2/\text{hari} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Produktifitas Pemasangan} &= \frac{278.6 \text{ m}^2}{1 \text{ hari}} \\ &= 278.6 \text{ m}^2/\text{hari} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Produktifitas Pembongkaran} &= \frac{278.6 \text{ m}^2}{0.8 \text{ hari}} \\ &= 336 \text{ m}^2/\text{hari} \end{aligned}$$

9. Perhitungan Biaya

- **Biaya Fabrikasi**
Analisa Harga Satuan Pekerjaan Fabrikasi Bekisting

$$\begin{aligned} \text{Upah} &= \text{durasi} \times \text{harga satuan} \times \text{jumlah pekerja} \\ \text{Mandor} &= 2 \times \text{Rp. } 120.000,00 \times 1 \\ &= \text{Rp. } 240.000,00 \end{aligned}$$

Kepala Tukang
 = 2 x Rp. 110.000,00 x 1
 = Rp. 220.000,00
 Tukang
 = 2 x Rp. 105.000,00 x 6
 = Rp. 1.260.000,00
 Pembantu Tukang
 = 2 x Rp. 99.000,00 x 10
 = Rp. 1.980.000,00

Total upah fabrikasi

= Rp. 240.000,00 + Rp. 220.000,00 + Rp. 1.260.000,00
 + Rp. 1.980.000,00
 = Rp. 3.700.000,00

Harga bahan = volume x harga satuan

Paku Triplek/Eternit
 = 111.4 kg x Rp. 22.000,00
 = Rp. 2.451.680,00
 Plywood Uk. 122 x 244 x 9 mm
 = 98 lembar x Rp. 93.600,00
 = Rp. 9.126.936,00
 Kayu Kamper Balok 4/6, 5/7
 = 4.2 m³ x Rp. 6.400.000,00
 = Rp. 26.745.600,00
 Kayu Meranti Bekisting
 = 11.1 m³ x Rp. 3.200.000,00
 = Rp. 35.660.800,00
 Minyak Bekisting
 = 55.7 liter x Rp. 28.300,00
 = Rp. 1.576.876,00

Total Harga Bahan

= Rp. 2.451.680,00 + Rp. 9.126.936,00 +
 Rp. 26.745.600,00 + Rp. 35.660.800,00 +

Rp. 1.576.876,00
 = Rp. 75.561.892,00

Total Harga Fabrikasi Bekisting

= Rp. 3.700.000,00 + Rp. 75.561.892,00
 = Rp. 79.261.892,00

- **Biaya Pemasangan**

Analisa Harga Satuan Pekerjaan Pemasangan Bekisting

Upah = durasi x harga satuan x jumlah pekerja

Mandor

= 1 x Rp. 120.000,00 x 1
 = Rp. 120.000,00

Kepala Tukang

= 1 x Rp. 110.000,00 x 1
 = Rp. 110.000,00

Tukang

= 1 x Rp. 105.000,00 x 6
 = Rp. 630.000,00

Pembantu Tukang

= 1 x Rp. 99.000,00 x 10
 = Rp. 990.000,00

Total upah Pemasangan

= Rp. 120.000,00 + Rp. 110.000,00 + Rp. 630.000,00
 + Rp. 990.000,00
 = Rp. 1.850.000,00

Harga Alat = durasi x harga sewa x jumlah alat

Mobile Crane

= 1 hari x Rp. 1.250.000,00/hari x 2
 = Rp. 2.500.000,00

Total Harga Alat

= Rp. 2.500.000,00

Total Harga Pemasangan

= Rp. 1.850.000,00 + Rp. 2.500.000,00

= Rp. 4.350.000,00

- **Biaya Pembongkaran**

Analisa Harga Satuan Pekerjaan Pembongkaran
Bekisting

Upah = durasi x harga satuan x jumlah pekerja

Mandor

= 1 x Rp. 120.000,00 x 1

= Rp. 120.000,00

Kepala Tukang

= 1 x Rp. 110.000,00 x 1

= Rp. 110.000,00

Tukang

= 1 x Rp. 105.000,00 x 6

= Rp. 630.000,00

Pembantu Tukang

= 1 x Rp. 99.000,00 x 10

= Rp. 990.000,00

Total Harga Pembongkaran

= Rp. 120.000,00 + Rp. 110.000,00 + Rp. 630.000,00

+ Rp. 990.000,00

= Rp. 1.850.000,00

c) Pengecoran

Tabel 4. 154 Faktor Sumber Daya Manusia

Kualifikasi	Identitas	Nilai
Terampil	a. Pendidikan STM/Sederajat	0.8
	b. Sertifikasi SIMP/SIPP (III) dan atau	
	c. Pengalaman Kerja > 6000 jam	
Cukup	a. Pendidikan STM/Sederajat	0.7
	b. Sertifikasi SIMP/SIPP (II) dan atau	
	c. Pengalaman Kerja 4000 - 6000 jam	
Sedang	a. Pendidikan STM/Sederajat	0.65
	b. Sertifikasi SIMP/SIPP (I) dan atau	
	c. Pengalaman Kerja 2000 - 4000 jam	
Kurang	a. Pendidikan STM/Sederajat	0.5

Sumber : Buku Referensi untuk kontraktor bangunan gedung dan sipil, 2003, PP halaman 541

Berikut analisa pekerjaan pengecoran kolom berdasarkan buku Ir. Soedradjat:

1. Volume : 19.09 m^3
2. Faktor kondisi kerja dan manajemen atau tata laksana. Diasumsikan kondisi operasi alat dan pemeliharaan mesin dalam kondisi baik sekali = 0.83
3. Faktor keterampilan operator. Diasumsikan kemampuan operator dikategorikan terampil = 0.75
4. Faktor cuaca. Diasumsikan kondisi cuaca terang, panas, dan berdebu = 0.8
5. Durasi
 - Kapasitas Produksi
kapasitas produksi concrete pump : $100 \text{ m}^3/\text{jam}$
 - Efisiensi = $0.83 \times 0.75 \times 0.8$
= 0.5

- Kebutuhan truk mixer =
$$\frac{Volume}{Kapasitas\ Truck\ Mixer}$$

$$= \frac{19.09\ m^3}{8\ m^3}$$

$$= 3\ Truck\ Mixer$$

- Perhitungan Persiapan
 - Pengaturan Posisi Concrete Pump (1 Menit)
 - = 38 kolom x 1 menit
 - = 38 menit
 - Pemasangan Pipa
 - = 30 menit

Total = 38 menit + 30 menit
= 68 menit

- Perhitungan Waktu Operasional

$$= \frac{Volume}{Kapasitas\ Produksi\ Concrete\ Pump}$$

$$= \frac{19.09\ m^3}{100\ \frac{m^3}{jam} \times 0.5}$$

$$= 0.51\ Jam$$

$$= 30\ menit$$

$$= 10\ menit / Truk\ Mixer$$

- Waktu Tambah
 - Pergantian Truk Mixer = 10 menit
 - Uji Slump = 5 menit
 - Pemasangan Pompa ke Truk Mixer = 5 menit
 - = (10 menit + 5 menit + 5 menit) x Jumlah Truk Mixer
 - = (12 menit) x 3 Truk Mixer
 - = 36 menit
- Waktu Pasca Pelaksanaan
 - Pembersihan Pompa = 10 Menit
 - Pembongkaran Pipa = 30 Menit

Total = 10 menit + 30 menit
= 40 menit

- Total Waktu
 = Waktu Persiapan + Waktu Operasional + Waktu Tambah +
 Waktu Pasca Pelaksanaan
 = 68 menit + 30 menit + 36 menit + 40 menit
 = 174 menit
 = 2.9 Jam
 = 0.42 hari (Waktu kerja = 7 jam / hari)
 ≈ 1 hari
- Produktifitas
 Produktifitas pengecoran $= \frac{19.09 \text{ m}^3 / 0.42 \text{ hari}}{1 \text{ grup}}$
 = 45.46 m³ / hari

6. Perhitungan Biaya

- Kebutuhan Pekerja Maksimal

Jumlah grup = 1

Yang terdiri dari :

(koefisien berdasarkan HSPK kota Banten tahun 2018)

Mandor = 0.083 OH per m³

Kepala Tukang = 0.028 OH per m³

Tukang = 0.275 OH per m³

Pembantu Tukang = 1.65 OH per m³

Jumlah Pekerja :

Mandor :

$$\frac{\text{Koefisien Mandor}}{\text{Koefisien Mandor}} = \frac{0.083}{0.083} = 1 \text{ Mandor}$$

Kepala Tukang :

$$\frac{\text{Koefisien Kepala Tukang}}{\text{Koefisien Mandor}} = \frac{0.028}{0.083} = 0.34 \text{ OH}$$

≈ 1 Kepala Tukang

Tukang :

$$\frac{\text{Koefisien Tukang}}{\text{Koefisien Mandor}} = \frac{0.275}{0.083} = 3.32 \text{ OH}$$

≈ 4 Tukang

Pembantu Tukang :

$$\frac{\text{Koefisien Pembantu Tukang}}{\text{Koefisien Mandor}} = \frac{1.65}{0.083} = 19.8 \text{ OH}$$

≈ 20 Pembantu

Tukang

Maksimal pekerja dalam pekerjaan pengecoran untuk 1 grup adalah terdiri dari 1 mandor, 1 kepala tukang, 4 tukang, 20 pembantu tukang. Maka direncanakan menggunakan 1 mandor, 1 kepala tukang, 4 tukang, dan 10 pembantu tukang.

- Upah Pekerja
Upah = durasi x harga satuan x jumlah pekerja

Mandor

$$= 1 \times \text{Rp. } 120.000,00 \times 1$$

$$= \text{Rp. } 120.000,00$$

Kepala Tukang

$$= 1 \times \text{Rp. } 110.000,00 \times 1$$

$$= \text{Rp. } 110.000,00$$

Tukang

$$= 1 \times \text{Rp. } 105.000,00 \times 4$$

$$= \text{Rp. } 420.000,00$$

Pembantu Tukang

$$= 1 \times \text{Rp. } 99.000,00 \times 10$$

$$= \text{Rp. } 990.000,00$$

Total upah Pengecoran

$$\begin{aligned}
 &= \text{Rp. } 120.000,00 + \text{Rp. } 110.000,00 + \text{Rp. } 420.000,00 \\
 &+ \text{Rp. } 990.000,00 \\
 &= \text{Rp. } 1.640.000,00
 \end{aligned}$$

- **Harga Bahan**
 Beton Ready Mix K 450 = Rp. 852.000,00 / m³
(Termasuk Truk Mixer)
 = Rp. 852.000,00 x 19.09 m³
 = Rp. 16.264.680,00

- **Harga Alat**
 Concrete Pump = Rp. 40.000,00 / m³
(Termasuk Operator)
 = Rp. 40.000,00 x 19.09 m³
 = Rp. 763.600,00

Total Biaya Pekerjaan Pengecoran

$$\begin{aligned}
 &= \text{Rp. } 1.640.000,00 + \text{Rp. } 16.264.680,00 + \text{Rp. } \\
 &763.600,00 \\
 &= \text{Rp. } 18.668.280,00
 \end{aligned}$$

b. Balok

a) Pembesian

Pada pekerjaan pembesian dilakukan dengan tenaga mesin, berikut analisa pekerjaan pembesian:

“Untuk pemotongan besi beton diperlukan waktu antara 1 sampai 3 jam untuk 100 batang tulangan.” -
(Sumber : Analisa (cara modern) Anggaran Biaya Pelaksanaan oleh Ir. A Soedrajat S halaman 91)

Tabel 4. 155 Jam kerja buruh untuk kapasitas produksi 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" (38,1 mm)	4 - 7	6 - 12	1,5 - 3	2,5 - 5

(Sumber : Analisa (cara modern) Anggaran Biaya Pelaksanaan oleh Ir. A Soedrajat S tabel 5-9 halaman 91)

Tabel 4. 156 Jam Kerja Buruh Yang Diperlukan Untuk Memasang 100 Buah Batang 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 : Analisa (cara modern) Anggaran Biaya Pelaksanaan oleh Ir. A Soedrajat S tabel 5-10 halaman 92)

Tabel 4. 157 Faktor Sumber Daya Manusia

Kualifikasi	Identitas	Nilai
Terampil	a. Pendidikan STM/Sederajat	0.8
	b. Sertifikasi SIMP/SIPP (III) dan atau	
	c. Pengalaman Kerja > 6000 jam	
Cukup	a. Pendidikan STM/Sederajat	0.7
	b. Sertifikasi SIMP/SIPP (II) dan atau	
	c. Pengalaman Kerja 4000 - 6000 jam	
Sedang	a. Pendidikan STM/Sederajat	0.65
	b. Sertifikasi SIMP/SIPP (I) dan atau	
	c. Pengalaman Kerja 2000 - 4000 jam	
Kurang	a. Pendidikan STM/Sederajat	0.5

Sumber : Buku Referensi untuk kontraktor bangunan gedung dan sipil, 2003, PP halaman 541

1. Volume : 36939.24 kg
2. Jumlah :
 - Ø10
 - Batang Tulangan : 666 Batang Tulangan
 - Bengkokan : 4257 Bengkokan
 - Kaitan : 3094 Kaitan
 - Ø13
 - Batang Tulangan : 1935 Batang Tulangan
 - Bengkokan : 14067 Bengkokan
 - Kaitan : 14034 Kaitan
 - Ø16
 - Batang Tulangan : 291 Batang Tulangan
 - Bengkokan : 1385 Bengkokan
 - Kaitan : 1856 Kaitan
 - Ø19
 - Batang Tulangan : 28 Batang Tulangan
 - Bengkokan : 26 Bengkokan

- | | |
|--------|------------|
| Kaitan | : 8 Kaitan |
|--------|------------|
- Ø22

Batang Tulangan	: 124 Batang Tulangan
Bengkokan	: 93 Bengkokan
Kaitan	: 171 Kaitan
- Ø25

Batang Tulangan	: 360 Batang Tulangan
Bengkokan	: 203 Bengkokan
Kaitan	: 311 Kaitan
- Ø32

Batang Tulangan	: 131 Batang Tulangan
Bengkokan	: 64 Bengkokan
Kaitan	: 94 Kaitan

Total Batang Tulangan : 3535 Batang Tulangan

3. Tipe Mobile Crane : Spesifikasi Mobile Crane Tadano TM-ZT505 Series
4. Kapasitas Crane : 5050 kg x 2.5 m
5. Kapasitas Angkat Crane : 12625 kg
6. Faktor kondisi kerja dan manajemen atau tata laksana. Diasumsikan kondisi operasi alat dan pemeliharaan mesin dalam kondisi baik sekali = 0.83
7. Faktor keterampilan operator. Diasumsikan kemampuan operator dikategorikan terampil = 0.75
8. Faktor cuaca. Diasumsikan kondisi cuaca terang, panas, dan berdebu = 0.8

Efisiensi

$$= 0.83 \times 0.75 \times 0.8$$

$$= 0.5$$

9. Ketinggian Letak Balok = 10.5 m
10. Durasi

- **Kapasitas Produksi (Qt)**

Berikut kapasitas produksi untuk pekerja pembesian untuk per buruhnya menggunakan mesin:

$$\text{Pemotongan} = \frac{2 \text{ jam}}{100 \text{ batang tulangan}}$$

Bengkokan (Ø10)	$= \frac{1.15 \text{ jam}}{100 \text{ bengkokan}}$
Bengkokan (Ø13)	$= \frac{1.15 \text{ jam}}{100 \text{ bengkokan}}$
Bengkokan (Ø16)	$= \frac{1.5 \text{ jam}}{100 \text{ Bengkokan}}$
Bengkokan (Ø19)	$= \frac{1.5 \text{ jam}}{100 \text{ Bengkokan}}$
Bengkokan (Ø22)	$= \frac{1.5 \text{ jam}}{100 \text{ Bengkokan}}$
Bengkokan (Ø25)	$= \frac{1.85 \text{ jam}}{100 \text{ Bengkokan}}$
Bengkokan (Ø32)	$= \frac{2.25 \text{ jam}}{100 \text{ Bengkokan}}$
Kaitan (Ø10)	$= \frac{1.85 \text{ jam}}{100 \text{ Kaitan}}$
Kaitan (Ø13)	$= \frac{1.85 \text{ jam}}{100 \text{ Kaitan}}$
Kaitan (Ø16)	$= \frac{2.3 \text{ jam}}{100 \text{ Kaitan}}$
Kaitan (Ø19)	$= \frac{2.3 \text{ jam}}{100 \text{ Kaitan}}$
Kaitan (Ø22)	$= \frac{2.3 \text{ jam}}{100 \text{ Kaitan}}$
Kaitan (Ø25)	$= \frac{3 \text{ jam}}{100 \text{ Kaitan}}$
Kaitan (Ø32)	$= \frac{3.75 \text{ jam}}{100 \text{ Kaitan}}$
Pemasangan (Ø10)	$= \frac{5.92 \text{ jam}}{100 \text{ batang tulangan}}$
Pemasangan (Ø13)	$= \frac{5.92 \text{ jam}}{100 \text{ batang tulangan}}$
Pemasangan (Ø16)	$= \frac{7.08 \text{ jam}}{100 \text{ batang tulangan}}$
Pemasangan (Ø22)	$= \frac{7.08 \text{ jam}}{100 \text{ batang tulangan}}$
Pemasangan (Ø19)	$= \frac{7.08 \text{ jam}}{100 \text{ batang tulangan}}$
Pemasangan (Ø25)	$= \frac{8.41 \text{ jam}}{100 \text{ batang tulangan}}$
Pemasangan (Ø32)	$= \frac{9.92 \text{ jam}}{100 \text{ batang tulangan}}$
Pengangkatan (Crane)	$= 12625 \text{ kg/angkat}$

- **Kebutuhan Tenaga Kerja dan Alat**

- Tenaga Kerja Fabrikasi
 - Jam kerja = 8 jam / hari
 - Jam Aktif Produksi = 7 jam / hari
 - Jumlah grup = 1
 - Yang terdiri dari :
(koefisien berdasarkan HSPK kota Banten tahun 2018)
 - Mandor = 0.0004 OH per kg
 - Kepala Tukang = 0.0007 OH per kg
 - Tukang = 0.007 OH per kg
 - Pembantu Tukang = 0.007 OH per kg

Jumlah Pekerja Maksimal :

Mandor :

$$\frac{\text{Koefisien Mandor}}{\text{Koefisien Mandor}} = \frac{0.0004}{0.0004} = 1 \text{ Mandor}$$

Kepala Tukang :

$$\frac{\text{Koefisien Kepala Tukang}}{\text{Koefisien Mandor}} = \frac{0.0007}{0.0004} = 2 \text{ Kepala}$$

Tukang

Tukang :

$$\frac{\text{Koefisien Tukang}}{\text{Koefisien Mandor}} = \frac{0.007}{0.0004} = 18 \text{ Tukang}$$

Pembantu Tukang :

$$\frac{\text{Koefisien Pembantu Tukang}}{\text{Koefisien Mandor}} = \frac{0.007}{0.0004} = 18 \text{ Pembantu Tukang}$$

Maksimal pekerja dalam pekerjaan pembesian untuk 1 grup adalah terdiri dari 1 mandor, 2 kepala tukang, 18 tukang, 18 pembantu tukang. Maka direncanakan menggunakan 1 Mandor, 1 Kepala Tukang, 10 Tukang, dan 10 Pembantu Tukang. Jam kerja dalam satu hari adalah 7 jam. Maka total jam kerja dalam satu hari dengan jumlah pekerja sebagai berikut:

$$\text{Mandor} = 1 \text{ orang} \times 7 \text{ jam} = 7 \text{ jam}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Kepala Tukang} & & & = 1 \text{ orang} \times 7 \\
 \text{jam} & & & = 7 \text{ jam} \\
 \text{Tukang} & = 10 \text{ orang} \times 7 \text{ jam} & = 70 \text{ jam} \\
 \text{Pembantu Tukang} & = 10 \text{ orang} \times 7 \text{ jam} & = 70 \text{ jam}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Total durasi pekerja sehari} & = 7 + 14 + 70 + 70 \\
 & = 161 \text{ jam}
 \end{aligned}$$

- Tenaga Kerja Pemasangan
 - Jam kerja = 8 jam / hari
 - Jam Aktif Produksi = 7 jam / hari
 - Jumlah grup = 1
 - Yang terdiri dari :
(koefisien berdasarkan HSPK kota Banten tahun 2018)
 - Mandor = 0.0004 OH
 - Kepala Tukang = 0.0007 OH
 - Tukang = 0.007 OH
 - Pembantu Tukang = 0.007 OH

Jumlah Pekerja Maksimal :

Mandor :

$$\frac{\text{Koefisien Mandor}}{\text{Koefisien Mandor}} = \frac{0.0004}{0.0004} = 1 \text{ Mandor}$$

Kepala Tukang :

$$\frac{\text{Koefisien Kepala Tukang}}{\text{Koefisien Mandor}} = \frac{0.0007}{0.0004} = 2 \text{ Kepala}$$

Tukang

Tukang :

$$\frac{\text{Koefisien Tukang}}{\text{Koefisien Mandor}} = \frac{0.007}{0.0004} = 18 \text{ Tukang}$$

Pembantu Tukang :

$$\frac{\text{Koefisien Pembantu Tukang}}{\text{Koefisien Mandor}} = \frac{0.007}{0.0004} = 18 \text{ Pembantu} \\
 \text{Tukang}$$

Maksimal pekerja dalam pekerjaan pembesian untuk 1 grup adalah terdiri dari 1 mandor, 2 kepala tukang, 18 tukang, 18 pembantu tukang. Maka direncanakan menggunakan 1 Mandor, 1 Kepala Tukang, 10 Tukang, dan 10 Pembantu Tukang. Jam kerja dalam satu hari adalah 7 jam. Maka total jam kerja dalam satu hari dengan jumlah pekerja sebagai berikut:

$$\begin{array}{lcl}
 \text{Mandor} & = 1 \text{ orang} \times 7 \text{ jam} & = 7 \text{ jam} \\
 \text{Kepala Tukang} & & = 1 \text{ orang} \times 7 \text{ jam} \\
 \text{Tukang} & = 10 \text{ orang} \times 7 \text{ jam} & = 70 \text{ jam} \\
 \text{Pembantu Tukang} & = 10 \text{ orang} \times 7 \text{ jam} & = 70 \text{ jam}
 \end{array}$$

$$\begin{array}{lcl}
 \text{Total durasi pekerja sehari} & = 7 + 14 + 70 + 70 & \\
 & = 161 \text{ jam} &
 \end{array}$$

- **Kebutuhan Alat**
 - Jam kerja = 8 jam / hari
 - Jam Aktif Produksi = 7 jam / hari
 - Jumlah alat = 2

Maka total jam kerja dalam satu hari dengan jumlah alat sebagai berikut:

$$\text{Mobile Crane} = 2 \text{ alat} \times 7 \text{ jam} = 14 \text{ jam}$$

$$\text{Total durasi alat sehari} = 14 \text{ jam}$$

- **Perhitungan Produktifitas**
 - Produktifitas Fabrikasi
 - Pemotongan
 - $= \frac{161 \text{ jam}}{2 \text{ jam}} \times 100 \text{ batang tulangan} \times 0.8$
 - $= 6440 \text{ batang tulangan} / \text{hari}$
 - Bengkokan ($\emptyset 10$)
 - $= \frac{161 \text{ jam}}{1.15 \text{ jam}} \times 100 \text{ bengkokan} \times 0.8$

$$\begin{aligned}
 &= 11200 \text{ bengkokan / hari} \\
 &\text{Bengkokan } (\emptyset 13) \\
 &= \frac{161 \text{ jam}}{1.15 \text{ jam}} \times 100 \text{ bengkokan} \times 0.8 \\
 &= 11200 \text{ bengkokan / hari} \\
 &\text{Bengkokan } (\emptyset 16) \\
 &= \frac{161 \text{ jam}}{1.5 \text{ jam}} \times 100 \text{ bengkokan} \times 0.8 \\
 &= 8586.68 \text{ bengkokan / hari} \\
 &\text{Bengkokan } (\emptyset 19) \\
 &= \frac{161 \text{ jam}}{1.5 \text{ jam}} \times 100 \text{ bengkokan} \times 0.8 \\
 &= 8586.68 \text{ bengkokan / hari} \\
 &\text{Bengkokan } (\emptyset 22) \\
 &= \frac{161 \text{ jam}}{1.5 \text{ jam}} \times 100 \text{ bengkokan} \times 0.8 \\
 &= 8586.68 \text{ bengkokan / hari} \\
 &\text{Bengkokan } (\emptyset 25) \\
 &= \frac{161 \text{ jam}}{1.85 \text{ jam}} \times 100 \text{ bengkokan} \times 0.8 \\
 &= 6962.17 \text{ bengkokan / hari} \\
 &\text{Bengkokan } (\emptyset 32) \\
 &= \frac{161 \text{ jam}}{2.25 \text{ jam}} \times 100 \text{ bengkokan} \times 0.8 \\
 &= 5724.45 \text{ bengkokan / hari} \\
 &\text{Kaitan } (\emptyset 10) \\
 &= \frac{161 \text{ jam}}{1.85 \text{ jam}} \times 100 \text{ kaitan} \times 0.8 \\
 &= 6962.17 \text{ kaitan / hari} \\
 &\text{Kaitan } (\emptyset 13) \\
 &= \frac{161 \text{ jam}}{1.85 \text{ jam}} \times 100 \text{ kaitan} \times 0.8 \\
 &= 6962.17 \text{ kaitan / hari} \\
 &\text{Kaitan } (\emptyset 16) \\
 &= \frac{161 \text{ jam}}{2.3 \text{ jam}} \times 100 \text{ kaitan} \times 0.8 \\
 &= 5600 \text{ kaitan / hari} \\
 &\text{Kaitan } (\emptyset 19)
 \end{aligned}$$

$$= \frac{161 \text{ jam}}{2.3 \text{ jam}} \times 100 \text{ kaitan} \times 0.8$$

$$= 5600 \text{ kaitan / hari}$$

Kaitan (Ø22)

$$= \frac{161 \text{ jam}}{2.3 \text{ jam}} \times 100 \text{ kaitan} \times 0.8$$

$$= 5600 \text{ kaitan / hari}$$

Kaitan (Ø25)

$$= \frac{161 \text{ jam}}{3 \text{ jam}} \times 100 \text{ kaitan} \times 0.8$$

$$= 4293.34 \text{ kaitan / hari}$$

Kaitan (Ø32)

$$= \frac{161 \text{ jam}}{3.75 \text{ jam}} \times 100 \text{ kaitan} \times 0.8$$

$$= 3434.67 \text{ kaitan / hari}$$

- Produktifitas Pemasangan

Pemasangan (Ø10)

$$= \frac{161 \text{ jam}}{5.92 \text{ jam}} \times 100 \text{ batang tulangan} \times 0.8$$

$$= 2175.68 \text{ batang tulangan / hari}$$

Pemasangan (Ø13)

$$= \frac{161 \text{ jam}}{5.92 \text{ jam}} \times 100 \text{ batang tulangan} \times 0.8$$

$$= 2175.68 \text{ batang tulangan / hari}$$

Pemasangan (Ø16)

$$= \frac{161 \text{ jam}}{7.08 \text{ jam}} \times 100 \text{ batang tulangan} \times 0.8$$

$$= 1819.22 \text{ batang tulangan / hari}$$

Pemasangan (Ø19)

$$= \frac{161 \text{ jam}}{7.08 \text{ jam}} \times 100 \text{ batang tulangan} \times 0.8$$

$$= 1819.22 \text{ batang tulangan / hari}$$

Pemasangan (Ø22)

$$= \frac{161 \text{ jam}}{7.08 \text{ jam}} \times 100 \text{ batang tulangan} \times 0.8$$

$$= 1819.22 \text{ batang tulangan / hari}$$

Pemasangan (Ø25)

$$\begin{aligned}
 &= \frac{161 \text{ jam}}{8.41 \text{ jam}} \times 100 \text{ batang tulangan} \times 0.8 \\
 &= 1531.52 \text{ batang tulangan / hari} \\
 &\text{Pemasangan } (\emptyset 32) \\
 &= \frac{161 \text{ jam}}{9.92 \text{ jam}} \times 100 \text{ batang tulangan} \times 0.8 \\
 &= 1298.89 \text{ batang tulangan / hari}
 \end{aligned}$$

Pengangkatan

Berdasarkan asumsi di lapangan, waktu yang dibutuhkan mobile crane untuk mengangkat tulangan sesuai kapasitas maksimal ke lantai empat yang memiliki ketinggian 10.5 meter ditambah perpindahan posisi sesuai zona pemasangan membutuhkan waktu 35 menit. Sedangkan untuk waktu yang dibutuhkan untuk pemuatan dari zona fabrikasi ke mobile crane dan penurunan muatan dari mobile crane ke zona pemasangan di lantai 4 membutuhkan waktu 25 menit.

Produktifitas

$$\begin{aligned}
 &= \frac{14 \text{ jam}}{1 \text{ jam}} \times 12625 \text{ kg} \times 0.5 \\
 &= 88375 \text{ kg / hari}
 \end{aligned}$$

- **Perhitungan Durasi**

- Durasi Fabrikasi

Pemotongan

$$\begin{aligned}
 &= \frac{3535 \text{ batang tulangan}}{6440 \text{ batang tulangan/hari}} \\
 &= 0.55 \text{ hari}
 \end{aligned}$$

Bengkokan ($\emptyset 10$)

$$\begin{aligned}
 &= \frac{4527 \text{ bengkokan}}{11200 \text{ bengkokan/hari}} \\
 &= 0.4 \text{ hari}
 \end{aligned}$$

Bengkokan ($\emptyset 13$)

$$\begin{aligned}
 &= \frac{14067 \text{ bengkokan}}{11200 \text{ bengkokan/hari}} \\
 &= 1.26 \text{ hari}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} & \text{Bengkokan } (\emptyset 16) \\ &= \frac{1385 \text{ bengkokan}}{8586.68 \text{ bengkokan/hari}} \\ &= 0.16 \text{ hari} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} & \text{Bengkokan } (\emptyset 19) \\ &= \frac{26 \text{ bengkokan}}{8586.68 \text{ bengkokan/hari}} \\ &= 0.003 \text{ hari} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} & \text{Bengkokan } (\emptyset 22) \\ &= \frac{93 \text{ bengkokan}}{8586.68 \text{ bengkokan/hari}} \\ &= 0.011 \text{ hari} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} & \text{Bengkokan } (\emptyset 25) \\ &= \frac{203 \text{ bengkokan}}{6962.17 \text{ bengkokan/hari}} \\ &= 0.03 \text{ hari} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} & \text{Bengkokan } (\emptyset 32) \\ &= \frac{64 \text{ bengkokan}}{5724.45 \text{ bengkokan/hari}} \\ &= 0.011 \text{ hari} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} & \text{Kaitan } (\emptyset 10) \\ &= \frac{3094 \text{ kaitan}}{6962.17 \text{ kaitan/hari}} \\ &= 0.45 \text{ hari} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} & \text{Kaitan } (\emptyset 13) \\ &= \frac{14034 \text{ kaitan}}{6962.17 \text{ kaitan/hari}} \\ &= 2.02 \text{ hari} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} & \text{Kaitan } (\emptyset 16) \\ &= \frac{1856 \text{ kaitan}}{5600 \text{ kaitan/hari}} \\ &= 0.33 \text{ hari} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} & \text{Kaitan } (\emptyset 19) \\ &= \frac{8 \text{ kaitan}}{5600 \text{ kaitan/hari}} \\ &= 0.0014 \text{ hari} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} & \text{Kaitan } (\emptyset 22) \\ &= \frac{171 \text{ kaitan}}{5600 \text{ kaitan/hari}} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 &= 0.03 \text{ hari} \\
 &\text{Kaitan } (\emptyset 25) \\
 &= \frac{311 \text{ kaitan}}{4293.34 \text{ kaitan/hari}} \\
 &= 0.073 \text{ hari} \\
 &\text{Kaitan } (\emptyset 32) \\
 &= \frac{94 \text{ kaitan}}{3434.67 \text{ kaitan/hari}} \\
 &= 0.03 \text{ hari}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 &\text{Total} \\
 &= 0.55 + 0.4 + 1.26 + 0.16 + 0.003 + 0.011 + 0.03 \\
 &+ 0.01 + 0.45 + 2.02 + 0.33 + 0.0014 + 0.03 + \\
 &0.073 + 0.03 \\
 &= 5.35 \text{ hari} \\
 &\approx 6 \text{ hari}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 - &\text{ Durasi Pemasangan} \\
 &\text{Pemasangan } (\emptyset 10) \\
 &= \frac{666 \text{ batang tulangan}}{2715.68 \text{ batang tulangan/hari}} \\
 &= 0.31 \text{ hari} \\
 &\text{Pemasangan } (\emptyset 13) \\
 &= \frac{1935 \text{ batang tulangan}}{2715.68 \text{ batang tulangan/hari}} \\
 &= 0.89 \text{ hari} \\
 &\text{Pemasangan } (\emptyset 16) \\
 &= \frac{291 \text{ batang tulangan}}{1819.22 \text{ batang tulangan/hari}} \\
 &= 0.16 \text{ hari} \\
 &\text{Pemasangan } (\emptyset 19) \\
 &= \frac{28 \text{ batang tulangan}}{1819.22 \text{ batang tulangan/hari}} \\
 &= 0.016 \text{ hari} \\
 &\text{Pemasangan } (\emptyset 22) \\
 &= \frac{124 \text{ batang tulangan}}{1819.22 \text{ batang tulangan/hari}} \\
 &= 0.07 \text{ hari}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} & \text{Pemasangan } (\emptyset 25) \\ &= \frac{360 \text{ batang tulangan}}{1531.52 \text{ batang tulangan/hari}} \\ &= 0.24 \text{ hari} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} & \text{Pemasangan } (\emptyset 32) \\ &= \frac{131 \text{ batang tulangan}}{1289.89 \text{ batang tulangan/hari}} \\ &= 0.1 \text{ hari} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} & \text{Pangkatan} \\ &= \frac{36939.24 \text{ kg}}{88375 \text{ kg / hari}} \\ &= 0.41 \text{ hari} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} & \text{Total} \\ &= 0.331 + 0.89 + 0.16 + 0.016 + 0.07 + 0.24 + 0.1 \\ &+ 0.41 \\ &= 2.19 \text{ hari} \\ &\approx 3 \text{ hari} \end{aligned}$$

- **Produktifitas Pekerjaan**

$$\begin{aligned} \text{Produktifitas Fabrikasi} &= \frac{36939.24 \text{ kg}}{5.35 \text{ hari}} \\ &= 6907.196 \text{ kg/hari} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Produktifitas Pemasangan} &= \frac{36939.24 \text{ kg}}{2.19 \text{ hari}} \\ &= 16839.54 \text{ kg/hari} \end{aligned}$$

- **Perbandingan Durasi**

$$\begin{aligned} \frac{\text{Durasi Fabrikasi}}{\text{Durasi Pemasangan}} &= \frac{5.35 \text{ hari}}{2.19 \text{ hari}} \\ &= 2.5 : 1 \end{aligned}$$

11. Perhitungan Biaya

- **Biaya Fabrikasi**

Analisa Harga Satuan Pekerjaan Fabrikasi Pembesian

Upah = durasi x harga satuan x jumlah pekerja
Mandor

= 6 x Rp. 120.000,00 x 1

= Rp. 720.000,00

Kepala Tukang

= 6 x Rp. 110.000,00 x 1

= Rp. 660.000,00

Tukang

= 6 x Rp. 105.000,00 x 10

= Rp. 6.300.000,00

Pembantu Tukang

= 6 x Rp. 99.000,00 x 10

= Rp. 5.940.000,00

Total upah fabrikasi

= Rp. 720.000,00 + Rp. 660.000,00 + Rp. 6.300.000,00

+ Rp. 5.940.000,00

= Rp. 13.620.000,00

Harga bahan = volume x harga satuan

Besi Beton Ulir Ø10

= 145 Lonjor x Rp. 60.250,00

= Rp. 8.736.250,00

Besi Beton Ulir Ø13

= 1094 Lonjor x Rp. 87.000,00

= Rp. 95.178.000,00

Besi Beton Ulir Ø16

= 198 Lonjor x Rp. 155.750,00

= Rp. 30.838.500,00

Besi Beton Ulir Ø19

= 7 Lonjor x Rp. 218.500,00

= Rp. 1.529.500,00

Besi Beton Ulir Ø22

= 61 Lonjor x Rp. 292.500,00

= Rp. 17.842.500,00

Besi Beton Ulir Ø25

= 209 Lonjor x Rp. 377.500,00

= Rp. 78.897.500,00
 Besi Beton Ulir Ø32
 = 86 Lonjor x Rp. 425.500,00
 = Rp. 36.593.000,00
 Kawat Ikat
 = 0.015 kg x 36939.24 kg x Rp. 23.000,00
 = Rp. 12.744.038,00

Total Harga Bahan
 = Rp. 8.736.250,00 + Rp. 95.178.000,00 + Rp.
 30.838.500,00 + Rp. 1.529.500,00 + Rp. 17.842.500,00
 + Rp. 78.897.500,00 + Rp. 36.593.000,00 + Rp.
 12.744.038,00
 = Rp. 282.359.288,00

Harga Alat = durasi x harga sewa x jumlah alat

Bar bender
 = 6 hari x Rp. 1.250.000,00/ bulan x 4
 = 6 hari x Rp. 50.000,00/hari x 4
 = Rp. 1.200.000,00
 Bar Cutter
 = 6 hari x Rp. 1.250.000,00/ bulan x 4
 = 6 hari x Rp. 50.000,00/hari x 4
 = Rp. 1.200.000,00

Total Harga Alat
 = Rp. 1.200.000,00 + Rp. 1.200.000,00
 = Rp. 2.400.000,00

Total Harga Fabrikasi Pembesian
 = Rp. 13.620.000,00 + Rp. 282.359.288,00 +
 Rp. 2.400.000,00
 = Rp. 298.379.288,00

- **Biaya Pemasangan**

Analisa Harga Satuan Pekerjaan Fabrikasi Pembesian

Upah = durasi x harga satuan x jumlah pekerja

Mandor

$$= 3 \times \text{Rp. } 120.000,00 \times 1$$

$$= \text{Rp. } 360.000,00$$

Kepala Tukang

$$= 3 \times \text{Rp. } 110.000,00 \times 1$$

$$= \text{Rp. } 330.000,00$$

Tukang

$$= 3 \times \text{Rp. } 105.000,00 \times 10$$

$$= \text{Rp. } 3.150.000,00$$

Pembantu Tukang

$$= 3 \times \text{Rp. } 99.000,00 \times 10$$

$$= \text{Rp. } 2.970.000,00$$

Total Upah Pemasangan

$$= \text{Rp. } 360.000,00 + \text{Rp. } 330.000,00 + \text{Rp.}$$

$$3.150.000,00 + \text{Rp. } 2.970.000,00$$

$$= \text{Rp. } 6.810.000,00$$

Harga Alat = durasi x harga sewa x jumlah alat

Mobile Crane

$$= 3 \text{ hari} \times \text{Rp. } 1.250.000,00/\text{hari} \times 2$$

$$= \text{Rp. } 10.000.000,00$$

Total Harga Alat

$$= \text{Rp. } 7.500.000,00$$

Total Harga Pemasangan Pembesian

$$= \text{Rp. } 6.810.000,00 + \text{Rp. } 7.500.000,00$$

$$= \text{Rp. } 14.310.000,00$$

b) Bekisting

Berikut analisa pekerjaan bekisting balok berdasarkan buku Ir. Soedradjat:

Tabel 4. 158 Data Produktifitas Bekisting tiap 10 m²

Jenis cetakan kayu	Jam kerja tiap luas cetakan 10 m ²			
	Menyetel	Memasang	Membuka dan membersihkan	Reparasi
1. Pondasi/pangkal jembatan	3 - 7	2 - 4	2 - 4	2 sampai 5 jam untuk segala jenis pekerjaan.
2. Dinding	5 - 9	3 - 5	2 - 5	
3. Lantai	3 - 8	2 - 4	2 - 4	
4. Atap	3 - 9	2 - 5	2 - 4	
5. Tiang	4 - 8	2 - 4	2 - 4	
6. Kepala-kepala tiang	5 - 11	3 - 7	2 - 5	
7. Balok-balok	6 - 10	3 - 4	2 - 5	
8. Tangga-tangga	6 - 12	4 - 8	3 - 5	
9. Sudut-sudut tiang dan balok * berukir	5 - 11	3 - 9	3 - 5	
10. Ambang jendela dan lintel *	5 - 10	3 - 6	3 - 5	

(Sumber : Analisa (cara modern) Anggaran Biaya Pelaksanaan oleh Ir. A Soedrajat S tabel 5-2 halaman 86)

“Membasahi atau mengoles permukaan dengan minyak memakan waktu dari beberapa menit sampai satu jam untuk permukaan seluas 10 m².” - (Sumber : Analisa (cara modern) Anggaran Biaya Pelaksanaan oleh Ir. A Soedrajat S halaman 86)

Tabel 4. 159 Faktor Sumber Daya Manusia

Kualifikasi	Identitas	Nilai
Terampil	a. Pendidikan STM/Sederajat	0.8
	b. Sertifikasi SIMP/SIPP (III) dan atau	
	c. Pengalaman Kerja > 6000 jam	
Cukup	a. Pendidikan STM/Sederajat	0.7
	b. Sertifikasi SIMP/SIPP (II) dan atau	
	c. Pengalaman Kerja 4000 - 6000 jam	
Sedang	a. Pendidikan STM/Sederajat	0.65
	b. Sertifikasi SIMP/SIPP (I) dan atau	
	c. Pengalaman Kerja 2000 - 4000 jam	
Kurang	a. Pendidikan STM/Sederajat	0.5

Sumber : Buku Referensi untuk kontraktor bangunan gedung dan sipil, 2003, PP halaman 541

1. Volume
 - Volume Bekisting balok Lantai 4
= 1063.65 m^2
 - Volume Bekisting balok yang dapat digunakan dari balok lantai 2:
= $65\% \times 815.35 \text{ m}^2$
= 529.98 m^2
 - Volume Reparasi
= 529.98 m^2
 - Kebutuhan Kayu Tambahan Untuk Reparasi
= $0.30 \text{ m}^2/10 \text{ m}^2 \times 529.98 \text{ m}^2$
= 16.2 m^2
 - Volume Penyetelan
= $1063.65 \text{ m}^2 - 529.98 \text{ m}^2 + 16.2 \text{ m}^2$
= 549.87 m^2
2. Kapasitas Crane: $5050 \text{ kg} \times 2.5 \text{ m}$
3. Kapasitas Angkat Crane : 12625 kg

4. Faktor kondisi kerja dan manajemen atau tata laksana. Diasumsikan kondisi operasi alat dan pemeliharaan mesin dalam kondisi baik sekali
= 0.83
 5. Faktor keterampilan operator. Diasumsikan kemampuan operator dikategorikan terampil
= 0.75
 6. Faktor cuaca. Diasumsikan kondisi cuaca terang, panas, dan berdebu
= 0.8
- Efisiensi**
= 0.83 x 0.75 x 0.8
= 0.5

7. Ketinggian Letak balok = 10.5 m
8. Durasi

- **Kapasitas Produksi (Qt)**

$$\begin{aligned} \text{Menyetel bekisting} &= \frac{8 \text{ jam}}{10 \text{ m}^2} \\ \text{Memasang bekisting} &= \frac{3.5 \text{ jam}}{10 \text{ m}^2} \\ \text{Membuka bekisting} &= \frac{3.5 \text{ jam}}{10 \text{ m}^2} \\ \text{Mengoles bekisting} &= \frac{0.5 \text{ jam}}{10 \text{ m}^2} \\ \text{Reparasi} &= \frac{3.5 \text{ jam}}{10 \text{ m}^2} \end{aligned}$$

- **Kebutuhan Tenaga Kerja dan Alat**

- **Tenaga Kerja Fabrikasi**

Jam kerja = 8 jam / hari

Jam Aktif Produksi = 7 Jam / hari

Jumlah grup = 1

Yang terdiri dari :

(koefisien berdasarkan HSPK kota Banten tahun 2018)

Mandor = 0.033 OH per m²

Kepala Tukang = 0.033 OH per m²

Tukang = 0.33 OH per m²

Pembantu Tukang = 0.66 OH per m²

Jumlah Pekerja Maksimal:

Mandor :

$$\frac{\text{Koefisien Mandor}}{\text{Koefisien Mandor}} = \frac{0.033}{0.033} = 1 \text{ Mandor}$$

Kepala Tukang :

$$\frac{\text{Koefisien Kepala Tukang}}{\text{Koefisien Mandor}} = \frac{0.033}{0.033} = 1 \text{ Kepala Tukang}$$

Tukang :

$$\frac{\text{Koefisien Tukang}}{\text{Koefisien Mandor}} = \frac{0.33}{0.033} = 10 \text{ Tukang}$$

Pembantu Tukang :

$$\frac{\text{Koefisien Pembantu Tukang}}{\text{Koefisien Mandor}} = \frac{0.66}{0.033} = 20 \text{ Pembantu Tukang}$$

Maksimal pekerja dalam pekerjaan bekisting untuk 1 grup adalah terdiri dari 1 mandor, 1 kepala tukang, 10 tukang, 20 pembantu tukang. Maka direncanakan menggunakan 1 mandor, 1 kepala tukang, 10 tukang, dan 10 pembantu tukang. Jam kerja dalam satu hari adalah 7 jam. Maka total jam kerja dalam satu hari dengan jumlah pekerja sebagai berikut:

Mandor	= 1 orang x 7 jam	= 7 jam
Kepala Tukang	= 1 orang x 7 jam	= 7 jam
Tukang	= 10 orang x 7 jam	= 70 jam
Pembantu Tukang	= 10 orang x 7 jam	= 70 jam

$$\begin{aligned} \text{Total durasi pekerja sehari} &= 7 + 7 + 70 + 70 \\ &= 154 \text{ jam} \end{aligned}$$

- **Tenaga Kerja Pemasangan**

Jam kerja = 8 jam / hari

Jam Aktif Produksi = 7 Jam / hari

Jumlah grup = 1

Yang terdiri dari :

(koefisien berdasarkan HSPK kota Banten tahun 2018)

Mandor = 0.033 OH per m²

Kepala Tukang = 0.033 OH per m²

Tukang = 0.33 OH per m²

Pembantu Tukang = 0.66 OH per m²

Jumlah Pekerja Maksimal:

Mandor :

$$\frac{\text{Koefisien Mandor}}{\text{Koefisien Mandor}} = \frac{0.033}{0.033} = 1 \text{ Mandor}$$

Kepala Tukang :

$$\frac{\text{Koefisien Kepala Tukang}}{\text{Koefisien Mandor}} = \frac{0.033}{0.033} = 1 \text{ Kepala Tukang}$$

Tukang :

$$\frac{\text{Koefisien Tukang}}{\text{Koefisien Mandor}} = \frac{0.33}{0.033} = 10 \text{ Tukang}$$

Pembantu Tukang :

$$\frac{\text{Koefisien Pembantu Tukang}}{\text{Koefisien Mandor}} = \frac{0.66}{0.033} = 20 \text{ Pembantu Tukang}$$

Maksimal pekerja dalam pekerjaan bekisting untuk 1 grup adalah terdiri dari 1 mandor, 1 kepala tukang, 10 tukang, 20 pembantu tukang. Maka direncanakan menggunakan 1 mandor, 1 kepala tukang, 10 tukang, dan 10 pembantu tukang. Jam kerja dalam satu hari adalah 7 jam. Maka total jam kerja dalam satu hari dengan jumlah pekerja sebagai berikut:

Mandor = 1 orang x 7 jam = 7 jam

Kepala Tukang = 1 orang x 7 jam = 7 jam

Tukang = 10 orang x 7 jam = 70 jam

Pembantu Tukang = 10 orang x 7 jam = 70 jam

$$\begin{aligned} \text{Total durasi pekerja sehari} &= 7 + 7 + 70 + 70 \\ &= 154 \text{ jam} \end{aligned}$$

- **Tenaga Kerja Pembongkaran**

$$\text{Jam kerja} = 8 \text{ jam / hari}$$

$$\text{Jam Aktif Produksi} = 7 \text{ Jam / hari}$$

$$\text{Jumlah grup} = 1$$

Yang terdiri dari :

(koefisien berdasarkan HSPK kota Banten tahun 2018)

$$\text{Mandor} = 0.033 \text{ OH per m}^2$$

$$\text{Kepala Tukang} = 0.033 \text{ OH per m}^2$$

$$\text{Tukang} = 0.33 \text{ OH per m}^2$$

$$\text{Pembantu Tukang} = 0.66 \text{ OH per m}^2$$

Jumlah Pekerja Maksimal:

Mandor :

$$\begin{aligned} \frac{\text{Koefisien Mandor}}{\text{Koefisien Mandor}} &= \frac{0.033}{0.033} \\ &= 1 \text{ Mandor} \end{aligned}$$

Kepala Tukang :

$$\begin{aligned} \frac{\text{Koefisien Kepala Tukang}}{\text{Koefisien Mandor}} &= \frac{0.033}{0.033} \\ &= 1 \text{ Kepala Tukang} \end{aligned}$$

Tukang :

$$\begin{aligned} \frac{\text{Koefisien Tukang}}{\text{Koefisien Mandor}} &= \frac{0.33}{0.033} \\ &= 10 \text{ Tukang} \end{aligned}$$

Pembantu Tukang :

$$\begin{aligned} \frac{\text{Koefisien Pembantu Tukang}}{\text{Koefisien Mandor}} &= \frac{0.66}{0.033} \\ &= 20 \text{ Pembantu Tukang} \end{aligned}$$

Maksimal pekerja dalam pekerjaan bekisting untuk 1 grup adalah terdiri dari 1 mandor, 1 kepala tukang, 10 tukang, 20 pembantu tukang. Maka direncanakan menggunakan 1 mandor, 1 kepala tukang, 10 tukang, dan

10 pembantu tukang. Jam kerja dalam satu hari adalah 7 jam. Maka total jam kerja dalam satu hari dengan jumlah pekerja sebagai berikut:

Mandor	= 1 orang x 7 jam	= 7 jam
Kepala Tukang	= 1 orang x 7 jam	= 7 jam
Tukang	= 10 orang x 7 jam	= 70 jam
Pembantu Tukang	= 10 orang x 7 jam	= 70 jam

$$\begin{aligned} \text{Total durasi pekerja sehari} &= 7 + 7 + 70 + 70 \\ &= 154 \text{ jam} \end{aligned}$$

- **Kebutuhan Alat**

Jam kerja	= 8 jam / hari
Jam Aktif Produksi	= 7 jam / hari
Jumlah alat	= 2

Maka total jam kerja dalam satu hari dengan jumlah alat sebagai berikut:

$$\text{Mobile Crane} = 2 \text{ alat} \times 7 \text{ jam} = 14 \text{ jam}$$

$$\text{Total durasi alat sehari} = 14 \text{ jam}$$

• **Perhitungan Produktifitas**

- Produktifitas Fabrikasi

$$\begin{aligned} \text{Menyetel bekisting} &= \frac{154 \text{ jam}}{8 \text{ jam}} \times 10 \text{ m}^2 \times 0.8 \\ &= 154 \text{ m}^2/\text{hari} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Mengoles bekisting} &= \frac{154 \text{ jam}}{0.5 \text{ jam}} \times 10 \text{ m}^2 \times 0.8 \\ &= 2464 \text{ m}^2/\text{hari} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Reparasi} &= \frac{154 \text{ jam}}{3.5 \text{ jam}} \times 10 \text{ m}^2 \times 0.8 \\ &= 352 \text{ m}^2/\text{hari} \end{aligned}$$

- Produktifitas Pemasangan

$$\text{Memasang bekisting} = \frac{154 \text{ jam}}{3.5 \text{ jam}} \times 10 \text{ m}^2 \times 0.8$$

$$= 352$$

m^2/hari

Pengangkatan

Berdasarkan asumsi di lapangan, waktu yang dibutuhkan mobile crane untuk mengangkat bekisting seluas 100 m^2 beserta bahan material lainnya ke lantai empat yang memiliki ketinggian 10.5 meter ditambah perpindahan posisi sesuai zona pemasangan membutuhkan waktu 45 menit.

Sedangkan untuk waktu yang dibutuhkan untuk pemuatan dari zona fabrikasi ke mobile crane dan penurunan muatan dari mobile crane ke zona pemasangan di lantai 4 membutuhkan waktu 25 menit.

Produktifitas

$$= \frac{14 \text{ jam}}{1.17 \text{ jam}} \times 100 \text{ m}^2 \times 0.8$$

$$= 957.27 \text{ m}^2 / \text{hari}$$

- Produktifitas Pembongkaran

$$\text{Membuka bekisting} = \frac{154 \text{ jam}}{3.5 \text{ jam}} \times 10 \text{ m}^2 \times 0.8$$

$$= 352 \text{ m}^2/\text{hari}$$

- **Perhitungan Durasi**

- **Durasi Fabrikasi**

Menyetel Bekisting

$$= \frac{594.87 \text{ m}^2}{154 \text{ m}^2/\text{hari}}$$

$$= 3.87 \text{ hari}$$

Reparasi

$$= \frac{529.98 \text{ m}^2}{352 \text{ m}^2/\text{hari}}$$

$$= 1.51 \text{ hari}$$

Mengoles Bekisting

$$= \frac{1063.65 \text{ m}^2}{2464 \text{ m}^2/\text{hari}}$$

$$= 0.44 \text{ hari}$$

Total

$$= 3.87 \text{ hari} + 1.51 \text{ hari} + 0.44 \text{ hari}$$

$$= 5.82$$

$$\approx 6 \text{ hari}$$

- **Durasi Pemasangan**

Memasang Bekisting

$$= \frac{1063.65 \text{ m}^2}{352 \text{ m}^2/\text{hari}}$$

$$= 3 \text{ hari}$$

Pengangkatan

$$= \frac{1063.65 \text{ m}^2}{957.27 \text{ m}^2 / \text{hari}}$$

$$= 1.12 \text{ hari}$$

Total

$$= 3 \text{ hari} + 1.12 \text{ hari}$$

$$= 4.12 \text{ hari}$$

$$\approx 5 \text{ hari}$$

- **Durasi Pembongkaran**

Membuka Bekisting

$$= \frac{1063.65 \text{ m}^2}{352 \text{ m}^2/\text{hari}}$$

$$= 3 \text{ hari}$$

Total

$$= 3 \text{ hari}$$

$$\approx 3 \text{ hari}$$

• **Perbandingan Durasi**

$$= \text{Durasi Fabrikasi} : \text{Durasi Pemasangan} : \text{Durasi}$$

$$\text{Pembongkaran}$$

$$= 5.82 : 4.12 : 3$$

$$= 1.9 : 1.4 : 1$$

- **Produktifitas Pekerjaan**

$$\begin{aligned} \text{Produktifitas Fabrikasi} &= \frac{1063.65 \text{ m}^2}{5.82 \text{ hari}} \\ &= 182.76 \text{ m}^2/\text{hari} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Produktifitas Pemasangan} &= \frac{1063.65 \text{ m}^2}{4.12 \text{ hari}} \\ &= 258.17 \text{ m}^2/\text{hari} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Produktifitas Pembongkaran} &= \frac{1063.65 \text{ m}^2}{3 \text{ hari}} \\ &= 352 \text{ m}^2/\text{hari} \end{aligned}$$

- Perhitungan Biaya

- **Biaya Fabrikasi**

Analisa Harga Satuan Pekerjaan Fabrikasi Bekisting

Upah = durasi x harga satuan x jumlah pekerja

Mandor

$$= 6 \times \text{Rp. } 120.000,00 \times 1$$

$$= \text{Rp. } 720.000,00$$

Kepala Tukang

$$= 6 \times \text{Rp. } 110.000,00 \times 1$$

$$= \text{Rp. } 660.000,00$$

Tukang

$$= 6 \times \text{Rp. } 105.000,00 \times 10$$

$$= \text{Rp. } 6.300.000,00$$

Pembantu Tukang

$$= 6 \times \text{Rp. } 99.000,00 \times 10$$

$$= \text{Rp. } 5.940.000,00$$

Total upah fabrikasi

$$= \text{Rp. } 720.000,00 + \text{Rp. } 660.000,00 + \text{Rp. } 6.300.000,00$$

$$+ \text{Rp. } 5.940.000,00$$

$$= \text{Rp. } 13.620.000,00$$

Harga bahan = volume x harga satuan

Paku Triplek/Eternit

= 219.9 kg x Rp. 22.000,00

= Rp. 4.838.856,00

Plywood Uk. 122 x 244 x 9 mm

= 193 lembar x Rp. 93.600,00

= Rp. 18.013.742,00

Kayu Kamper Balok 4/6, 5/7

= 8.2 m³ x Rp. 6.400.000,00

= Rp. 52.787.520,00

Kayu Meranti Bekisting

= 22 m³ x Rp. 3.200.000,00

= Rp. 70.383.360,00

Minyak Bekisting

= 110 liter x Rp. 28.300,00

= Rp. 3.112.265,00

Total Harga Bahan

= Rp. 4.838.856,00 + Rp. 18.013.742,00 +

Rp. 52.787.520,00 + Rp. 70.383.360,00 +

Rp. 3.112.265,00

= Rp. 149.135.742,00

Total Harga Fabrikasi Bekisting

= Rp. 13.620.000,00 + Rp. 149.135.742,00

= Rp. 162.755.742,00

- Biaya Pemasangan

Analisa Harga Satuan Pekerjaan Pemasangan Bekisting

Upah = durasi x harga satuan x jumlah pekerja

Mandor

= 5 x Rp. 120.000,00 x 1

= Rp. 600.000,00

Kepala Tukang
 = 5 x Rp. 110.000,00 x 1
 = Rp. 550.000,00

Tukang
 = 5 x Rp. 105.000,00 x 10
 = Rp. 5.250.000,00

Pembantu Tukang
 = 5 x Rp. 99.000,00 x 10
 = Rp. 4.950.000,00

Total upah fabrikasi

= Rp. 600.000,00 + Rp. 550.000,00 + Rp. 5.250.000,00
 + Rp. 4.950.000,00
 = Rp. 11.350.000,00

Harga Alat = durasi x harga sewa x jumlah alat

Mobile Crane
 = 5 hari x Rp. 1.250.000,00/hari x 2
 = Rp. 12.500.000,00

Total Harga Alat

= Rp. 12.500.000,00

Total Harga Pemasangan

= Rp. 11.350.000,00 + Rp. 12.500.000,00
 = Rp. 23.850.000,00

- **Biaya Pembongkaran**

Analisa Harga Satuan Pekerjaan Pembongkaran
 Bekisting

Upah = durasi x harga satuan x jumlah pekerja

Mandor
 = 3 x Rp. 120.000,00 x 1
 = Rp. 360.000,00

Kepala Tukang
= 3 x Rp. 110.000,00 x 1
= Rp. 330.000,00

Tukang
= 3 x Rp. 105.000,00 x 10
= Rp. 3.150.000,00

Pembantu Tukang
= 3 x Rp. 99.000,00 x 10
= Rp. 2.970.000,00

Total Harga Pembongkaran Bekisting

= Rp. 360.000,00 + Rp. 330.000,00 + Rp. 3.150.000,00
+ Rp. 2.970.000,00
= Rp. 6.810.000,00

c. Pelat

a) Pembesian

Pada pekerjaan pembesian dilakukan dengan tenaga mesin, berikut analisa pekerjaan pembesian:

“Untuk pemotongan besi beton diperlukan waktu antara 1 sampai 3 jam untuk 100 batang tulangan.” -
(Sumber : Analisa (cara modern) Anggaran Biaya Pelaksanaan oleh Ir. A Soedrajat S halaman 91)

Tabel 4. 160 Jam kerja buruh untuk kapasitas produksi 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 : Analisa (cara modern) Anggaran Biaya Pelaksanaan oleh Ir. A Soedrajat S tabel 5-9 halaman 91)

Tabel 4. 161 Jam Kerja Buruh Yang Diperlukan Untuk Memasang 100 Buah Batang Tulangan

Diameter Tulangan	Panjang Tulangan Batang (m)			Rata-Rata
	< 3m	3-6m	6-9 m	
< 12 mm	4.75	6.00	7.00	5.92
16	5.75	7.25	8.25	7.08
19	5.75	7.25	8.25	7.08

(Sumber : Analisa (cara modern) Anggaran Biaya Pelaksanaan oleh Ir. A Soedrajat S tabel 5-10 halaman 92)

Tabel 4. 162 Faktor Sumber Daya Manusia

Kualifikasi	Identitas	Nilai
Terampil	a. Pendidikan STM/Sederajat	0.8
	b. Sertifikasi SIMP/SIPP (III) dan atau	
	c. Pengalaman Kerja > 6000 jam	
Cukup	a. Pendidikan STM/Sederajat	0.7
	b. Sertifikasi SIMP/SIPP (II) dan atau	
	c. Pengalaman Kerja 4000 - 6000 jam	
Sedang	a. Pendidikan STM/Sederajat	0.65
	b. Sertifikasi SIMP/SIPP (I) dan atau	
	c. Pengalaman Kerja 2000 - 4000 jam	
Kurang	a. Pendidikan STM/Sederajat	0.5

Sumber : Buku Referensi untuk kontraktor bangunan gedung dan sipil, 2003, PP halaman 541

1. Volume : 45182.5 kg
2. Jumlah :
 - 15474 batang tulangan Ø10
 - 664 bengkokan Ø10
 - 1660 kaitan Ø10
3. Tipe Mobile Crane : Spesifikasi Mobile Crane
Tadano
TM-ZT505 Series
4. Kapasitas Crane : 5050 kg x 2.5 m
5. Kapasitas Angkat Crane : 12625 kg
6. Faktor kondisi kerja dan manajemen atau tata laksana. Diasumsikan kondisi operasi alat dan pemeliharaan mesin dalam kondisi baik sekali = 0.83
7. Faktor keterampilan operator. Diasumsikan kemampuan operator dikategorikan terampil = 0.75
8. Faktor cuaca. Diasumsikan kondisi cuaca terang, panas, dan berdebu = 0.8

$$\begin{aligned}\text{Efisiensi} &= 0.83 \times 0.75 \times 0.8 \\ &= 0.5\end{aligned}$$

9. Ketinggian Letak Pelat = 10.5 m

10. Durasi

- **Kapasitas Produksi (Qt)**

$$\text{Pemotongan} = \frac{2 \text{ jam}}{100 \text{ batang tulangan}}$$

$$\text{Pemasangan } (\varnothing 10) = \frac{5.92 \text{ jam}}{100 \text{ batang tulangan}}$$

$$\text{Bengkokan } (\varnothing 10) = \frac{1.15 \text{ jam}}{100 \text{ bengkokan}}$$

$$\text{Kaitan } (\varnothing 10) = \frac{1.85 \text{ jam}}{100 \text{ Kaitan}}$$

$$\text{Pengangkatan (Crane)} = 12625 \text{ kg/angkat}$$

- **Kebutuhan Tenaga Kerja**

- Tenaga Kerja Fabrikasi

$$\text{Jam kerja} = 8 \text{ jam / hari}$$

$$\text{Jam Aktif Produksi} = 7 \text{ jam / hari}$$

$$\text{Jumlah grup} = 1$$

Yang terdiri dari :

(koefisien berdasarkan HSPK kota Banten tahun 2018)

$$\text{Mandor} = 0.0004 \text{ OH per kg}$$

$$\text{Kepala Tukang} = 0.0007 \text{ OH per kg}$$

$$\text{Tukang} = 0.007 \text{ OH per kg}$$

$$\text{Pembantu Tukang} = 0.007 \text{ OH per kg}$$

Jumlah Pekerja Maksimal :

Mandor :

$$\begin{aligned}\frac{\text{Koefisien Mandor}}{\text{Koefisien Mandor}} &= \frac{0.0004}{0.0004} \\ &= 1 \text{ Mandor}\end{aligned}$$

Kepala Tukang :

$$\begin{aligned}\frac{\text{Koefisien Kepala Tukang}}{\text{Koefisien Mandor}} &= \frac{0.0007}{0.0004} \\ &= 2 \text{ Kepala Tukang}\end{aligned}$$

Tukang :

$$\frac{\text{Koefisien Tukang}}{\text{Koefisien Mandor}} = \frac{0.007}{0.0004} = 18 \text{ Tukang}$$

Pembantu Tukang :

$$\frac{\text{Koefisien Pembantu Tukang}}{\text{Koefisien Mandor}} = \frac{0.007}{0.0004} = 18 \text{ Pembantu Tukang}$$

Maksimal pekerja dalam pekerjaan pembesian untuk 1 grup adalah terdiri dari 1 mandor, 2 kepala tukang, 18 tukang, 18 pembantu tukang. Maka direncanakan menggunakan 1 Mandor, 1 Kepala Tukang, 10 Tukang, dan 10 Pembantu Tukang. Jam kerja dalam satu hari adalah 7 jam. Maka total jam kerja dalam satu hari dengan jumlah pekerja sebagai berikut:

Mandor	= 1 orang x 7 jam	= 7 jam
Kepala Tukang	= 1 orang x 7 jam	= 7 jam
Tukang	= 10 orang x 7 jam	= 70 jam
Pembantu Tukang	= 10 orang x 7 jam	= 70 jam

$$\begin{aligned} \text{Total durasi pekerja sehari} &= 7 + 14 + 70 + 70 \\ &= 161 \text{ jam} \end{aligned}$$

- Tenaga Kerja Pemasangan

$$\text{Jam kerja} = 8 \text{ jam / hari}$$

$$\text{Jam Aktif Produksi} = 7 \text{ jam / hari}$$

$$\text{Jumlah grup} = 1$$

Yang terdiri dari :

(koefisien berdasarkan HSPK kota Banten tahun 2018)

$$\text{Mandor} = 0.0004 \text{ OH per kg}$$

$$\text{Kepala Tukang} = 0.0007 \text{ OH per kg}$$

$$\text{Tukang} = 0.007 \text{ OH per kg}$$

$$\text{Pembantu Tukang} = 0.007 \text{ OH per kg}$$

Jumlah Pekerja Maksimal :

Mandor :

$$\frac{\text{Koefisien Mandor}}{\text{Koefisien Mandor}} = \frac{0.0004}{0.0004} = 1 \text{ Mandor}$$

$$\begin{aligned} &\text{Kepala Tukang :} \\ &\frac{\text{Koefisien Kepala Tukang}}{\text{Koefisien Mandor}} = \frac{0.0007}{0.0004} = 2 \text{ Kepala Tukang} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} &\text{Tukang :} \\ &\frac{\text{Koefisien Tukang}}{\text{Koefisien Mandor}} = \frac{0.007}{0.0004} = 18 \text{ Tukang} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} &\text{Pembantu Tukang :} \\ &\frac{\text{Koefisien Pembantu Tukang}}{\text{Koefisien Mandor}} = \frac{0.007}{0.0004} = 18 \text{ Pembantu Tukang} \end{aligned}$$

Maksimal pekerja dalam pekerjaan pembesian untuk 1 grup adalah terdiri dari 1 mandor, 2 kepala tukang, 18 tukang, 18 pembantu tukang. Maka direncanakan menggunakan 1 Mandor, 1 Kepala Tukang, 10 Tukang, dan 10 Pembantu Tukang. Jam kerja dalam satu hari adalah 7 jam. Maka total jam kerja dalam satu hari dengan jumlah pekerja sebagai berikut:

Mandor	= 1 orang x 7 jam	= 7 jam
Kepala Tukang	= 1 orang x 7 jam	= 7 jam
Tukang	= 10 orang x 7 jam	= 70 jam
Pembantu Tukang	= 10 orang x 7 jam	= 70 jam

$$\begin{aligned} \text{Total durasi pekerja sehari} &= 7 + 14 + 70 + 70 \\ &= 161 \text{ jam} \end{aligned}$$

- Kebutuhan Alat

Jam kerja	= 8 jam / hari
Jam Aktif Produksi	= 7 jam / hari
Jumlah alat	= 2

Maka total jam kerja dalam satu hari dengan jumlah alat sebagai berikut:

$$\text{Mobile Crane} = 2 \text{ alat} \times 7 \text{ jam} = 14 \text{ jam}$$

$$\text{Total durasi alat sehari} = 14 \text{ jam}$$

- **Perhitungan Produktifitas**

- Produktifitas Fabrikasi

Pemotongan

$$= \frac{161 \text{ jam}}{2 \text{ jam}} \times 100 \text{ batang tulangan} \times 0.8$$

$$= 6440 \text{ batang tulangan / hari}$$

Bengkokan ($\emptyset 10$)

$$= \frac{161 \text{ jam}}{1.15 \text{ jam}} \times 100 \text{ bengkokan} \times 0.8$$

$$= 11200 \text{ bengkokan / hari}$$

Kaitan ($\emptyset 10$)

$$= \frac{161 \text{ jam}}{1.85 \text{ jam}} \times 100 \text{ kaitan} \times 0.8$$

$$= 6962.17 \text{ kaitan / hari}$$

- Produktifitas Pemasangan

Pemasangan ($\emptyset 10$)

$$= \frac{161 \text{ jam}}{5.92 \text{ jam}} \times 100 \text{ batang tulangan} \times 0.8$$

$$= 2175.68 \text{ batang tulangan / hari}$$

Pengangkatan

Berdasarkan asumsi di lapangan, waktu yang dibutuhkan mobile crane untuk mengangkat tulangan sesuai kapasitas maksimal ke lantai empat yang memiliki ketinggian 10.5 meter ditambah perpindahan posisi sesuai zona pemasangan membutuhkan waktu 35 menit. Sedangkan untuk waktu yang dibutuhkan untuk pemuatan dari zona fabrikasi ke mobile crane dan

penurunan muatan dari mobile crane ke zona pemasangan di lantai 4 membutuhkan waktu 25 menit.

Produktifitas

$$= \frac{14 \text{ jam}}{1 \text{ jam}} \times 12625 \text{ kg} \times 0.5$$

$$= 88375 \text{ kg / hari}$$

- **Perhitungan Durasi**

- Durasi Fabrikasi

Pemotongan

$$= \frac{15474 \text{ batang tulangan}}{6440 \text{ batang tulangan/hari}}$$

$$= 2.42 \text{ hari}$$

Bengkokan ($\emptyset 10$)

$$= \frac{664 \text{ bengkokan}}{11200 \text{ bengkokan/hari}}$$

$$= 0.06 \text{ hari}$$

Kaitan ($\emptyset 10$)

$$= \frac{1660 \text{ kaitan}}{6962.17 \text{ kaitan/hari}}$$

$$= 0.24 \text{ hari}$$

$$\text{Total} \qquad \qquad \qquad = 2.42 + 0.06 + 0.24$$

$$\qquad \qquad \qquad = 2.71$$

$$\qquad \qquad \qquad \approx 3 \text{ hari}$$

- Durasi Pemasangan

Pemasangan ($\emptyset 10$)

$$= \frac{15474 \text{ batang tulangan}}{2715.68 \text{ batang tulangan/hari}}$$

$$= 5.69 \text{ hari}$$

Pengangkatan

$$= \frac{45182.5 \text{ kg}}{88375 \text{ kg / hari}}$$

$$= 0.51 \text{ hari}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Total} &= 5.69 \text{ hari} + 0.51 \text{ hari} \\
 &= 6.2 \text{ hari} \\
 &\approx 7 \text{ hari}
 \end{aligned}$$

- Produktifitas Pekerjaan
 - Produktifitas Fabrikasi $= \frac{45182.5 \text{ kg}}{2.71 \text{ hari}}$
 $= 18670.46 \text{ kg/hari}$
 - Produktifitas Pemasangan $= \frac{45182.5 \text{ kg}}{6.2 \text{ hari}}$
 $= 7287.5 \text{ kg/hari}$

- **Perbandingan Durasi**

$$\begin{aligned}
 \frac{\text{Durasi Fabrikasi}}{\text{Durasi Pemasangan}} &= \frac{2.71 \text{ hari}}{6.2 \text{ hari}} \\
 &= 1 : 2.6
 \end{aligned}$$

11. Perhitungan Biaya

- Biaya Fabrikasi
 - Analisa Harga Satuan Pekerjaan Fabrikasi Pembesian

Upah = durasi x harga satuan x jumlah pekerja

Mandor

$$= 3 \times \text{Rp. } 120.000,00 \times 1$$

$$= \text{Rp. } 360.000,00$$

Kepala Tukang

$$= 3 \times \text{Rp. } 110.000,00 \times 1$$

$$= \text{Rp. } 330.000,00$$

Tukang

$$= 3 \times \text{Rp. } 105.000,00 \times 10$$

$$= \text{Rp. } 3.150.000,00$$

Pembantu Tukang

$$= 3 \times \text{Rp. } 99.000,00 \times 10$$

$$= \text{Rp. } 2.970.000,00$$

Total upah fabrikasi

$$\begin{aligned}
 &= \text{Rp. } 360.000,00 + \text{Rp. } 330.000,00 + \text{Rp. } 3.150.000,00 \\
 &+ \text{Rp. } 2.970.000,00 \\
 &= \text{Rp. } 6.810.000,00
 \end{aligned}$$

Harga bahan = volume x harga satuan

Besi Beton Ulir \emptyset 10

$$= 5820 \text{ Lonjor} \times \text{Rp. } 60.250,00$$

$$= \text{Rp. } 350.655.000,00$$

Kawat Ikat

$$= 0.015 \text{ kg} \times 45182.5\text{kg} \times \text{Rp. } 23.000,00$$

$$= \text{Rp. } 15.587.963,00$$

Total Harga Bahan

$$= \text{Rp. } 350.655.000,00 + \text{Rp. } 15.587.963,00$$

$$= \text{Rp. } 366.242.963,00$$

Harga Alat = durasi x harga sewa x jumlah alat

Bar bender

$$= 3 \text{ hari} \times \text{Rp. } 1.250.000,00/\text{bulan} \times 4$$

$$= 3 \text{ hari} \times \text{Rp. } 50.000,00/\text{hari} \times 4$$

$$= \text{Rp. } 600.000,00$$

Bar Cutter

$$= 3 \text{ hari} \times \text{Rp. } 1.250.000,00/\text{bulan} \times 4$$

$$= 3 \text{ hari} \times \text{Rp. } 50.000,00/\text{hari} \times 4$$

$$= \text{Rp. } 600.000,00$$

Total Harga Alat

$$= \text{Rp. } 600.000,00 + \text{Rp. } 600.000,00$$

$$= \text{Rp. } 1.200.000,00$$

Total Harga Fabrikasi Pembesian

$$= \text{Rp. } 6.810.000,00 + \text{Rp. } 366.242.963,00 +$$

$$\text{Rp. } 1.200.000,00$$

$$= \text{Rp. } 374.252.963,00$$

- Biaya Pemasangan
Analisa Harga Satuan Pekerjaan Fabrikasi Pembesian

Upah = durasi x harga satuan x jumlah pekerja

Mandor

$$= 7 \times \text{Rp. } 120.000,00 \times 1$$

$$= \text{Rp. } 840.000,00$$

Kepala Tukang

$$= 7 \times \text{Rp. } 110.000,00 \times 1$$

$$= \text{Rp. } 770.000,00$$

Tukang

$$= 7 \times \text{Rp. } 105.000,00 \times 10$$

$$= \text{Rp. } 7.350.000,00$$

Pembantu Tukang

$$= 7 \times \text{Rp. } 99.000,00 \times 10$$

$$= \text{Rp. } 6.930.000,00$$

Total upah Pemasangan Pembesian

$$= \text{Rp. } 840.000,00 + \text{Rp. } 770.000,00 + \text{Rp. } 7.350.000,00$$

$$+ \text{Rp. } 6.930.000,00$$

$$= \text{Rp. } 15.890.000,00$$

Harga Alat = durasi x harga sewa x jumlah alat

Mobile Crane

$$= 7 \text{ hari} \times \text{Rp. } 1.250.000,00/\text{hari} \times 2$$

$$= \text{Rp. } 17.500.000,00$$

Total Harga Alat

$$= \text{Rp. } 17.500.000,00$$

Total Harga Pemasangan Pembesian

$$= \text{Rp. } 15.890.000,00 + \text{Rp. } 17.500.000,00$$

$$= \text{Rp. } 33.390.000,00$$

- b) Bekisting (Pelat Lantai 4 dan Tangga Lantai 4)

Berikut analisa pekerjaan bekisting pelat berdasarkan buku Ir. Soedradjat:

Tabel 4. 163 Data Produktifitas Bekisting tiap 10 m²

Jenis cetakan kayu	Jam kerja tiap luas cetakan 10 m ²			
	Menyetel	Memasang	Membuka dan membersihkan	Reparasi
1. Pondasi/pangkal jembatan	3 - 7	2 - 4	2 - 4	2 sampai 5 jam untuk segala jenis pekerjaan.
2. Dinding	5 - 9	3 - 5	2 - 5	
3. Lantai	3 - 8	2 - 4	2 - 4	
4. Atap	3 - 9	2 - 5	2 - 4	
5. Tiang	4 - 8	2 - 4	2 - 4	
6. Kepala-kepala tiang	5 - 11	3 - 7	2 - 5	
7. Balok-balok	6 - 10	3 - 4	2 - 5	
8. Tangga-tangga	6 - 12	4 - 8	3 - 5	
9. Sudut-sudut tiang dan balok * berukir	5 - 11	3 - 9	3 - 5	
10. Ambang jendela dan lintel *	5 - 10	3 - 6	3 - 5	

(Sumber : Analisa (cara modern) Anggaran Biaya Pelaksanaan oleh Ir. A Soedrajat S tabel 5-2 halaman 86)

“Membasahi atau mengoles permukaan dengan minyak memakan waktu dari beberapa menit sampai satu jam untuk permukaan seluas 10 m².” - (Sumber : Analisa (cara modern) Anggaran Biaya Pelaksanaan oleh Ir. A Soedrajat S halaman 86)

“Kayu – kayu cetak ini dapat dipakai kembali sebanyak 50-80% Kayu tambahan untuk reparasi cetakan banyaknya antara 0.10 – 0.50 m² tiap 10 m² luas

cetakan.” - (Sumber : Analisa (cara modern) Anggaran Biaya Pelaksanaan oleh Ir. A Soedrajat S halaman 86)

Tabel 4. 164 Faktor Sumber Daya Manusia

Kualifikasi	Identitas	Nilai
Terampil	a. Pendidikan STM/Sederajat	0.8
	b. Sertifikasi SIMP/SIPP (III) dan atau	
	c. Pengalaman Kerja > 6000 jam	
Cukup	a. Pendidikan STM/Sederajat	0.7
	b. Sertifikasi SIMP/SIPP (II) dan atau	
	c. Pengalaman Kerja 4000 - 6000 jam	
Sedang	a. Pendidikan STM/Sederajat	0.65
	b. Sertifikasi SIMP/SIPP (I) dan atau	
	c. Pengalaman Kerja 2000 - 4000 jam	
Kurang	a. Pendidikan STM/Sederajat	0.5

Sumber : Buku Referensi untuk kontraktor bangunan gedung dan sipil, 2003, PP halaman 541

1. Volume

- Volume Bekisting Pelat Lantai 4
= 950.82 m²

- Volume Bekisting Tangga :

- Tangga Tipe 01 = 16.41 m²

- Tangga Tipe 02 = 16.41 m²

- Tangga Tipe 03 = 16.41 m²

Total Volume

$$= 950.82 \text{ m}^2 + 16.41 \text{ m}^2 + 16.41 \text{ m}^2 + 16.41 \text{ m}^2$$

$$= 1000 \text{ m}^2$$

- Volume Bekisting pelat yang dapat digunakan dari pelat lantai 2:

$$= 65\% \times 853.69 \text{ m}^2$$

$$= 554.9 \text{ m}^2$$

- Volume Reparasi
= 554.9 m^2
- Kebutuhan Kayu Tambahan Untuk Reparasi
= $0.30 \text{ m}^2/10 \text{ m}^2 \times 554.9 \text{ m}^2$
= 16.65 m^2
- Volume Penyetelan
= $1000 \text{ m}^2 - 554.9 \text{ m}^2 + 16.65 \text{ m}^2$
= 461.75 m^2
- 2. Kapasitas Crane: $5050 \text{ kg} \times 2.5 \text{ m}$
- 3. Kapasitas Angkat Crane : 12625 kg
- 4. Faktor kondisi kerja dan manajemen atau tata laksana.
Diasumsikan kondisi operasi alat dan pemeliharaan mesin dalam kondisi baik sekali
= 0.83
- 5. Faktor keterampilan operator. Diasumsikan kemampuan operator dikategorikan terampil
= 0.75
- 6. Faktor cuaca. Diasumsikan kondisi cuaca terang, panas, dan berdebu
= 0.8

Efisiensi

$$= 0.83 \times 0.75 \times 0.8$$

$$= 0.5$$

- 7. Ketinggian Letak Pelat = 10.5 m
- 8. Durasi

- **Kapasitas Produksi (Qt)**

$$\text{Menyetel bekisting} = \frac{5.5 \text{ jam}}{10 \text{ m}^2}$$

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

$$\text{Membuka bekisting} = \frac{3 \text{ jam}}{10 \text{ m}^2}$$

$$\text{Mengoles bekisting} = \frac{0.5 \text{ jam}}{10 \text{ m}^2}$$

$$\text{Reparasi} = \frac{3.5 \text{ jam}}{10 \text{ m}^2}$$

- **Kebutuhan Tenaga Kerja dan Alat**
- **Tenaga Kerja Fabrikasi**

Jam kerja = 8 jam / hari

Jam Aktif Produksi = 7 Jam / hari

Jumlah grup = 1

Yang terdiri dari :

(koefisien berdasarkan HSPK kota Banten tahun 2018)

Mandor = 0.033 OH per m²

Kepala Tukang = 0.033 OH per m²

Tukang = 0.33 OH per m²

Pembantu Tukang = 0.66 OH per m²

Jumlah Pekerja Maksimal:

Mandor :

$$\frac{\text{Koefisien Mandor}}{\text{Koefisien Mandor}} = \frac{0.033}{0.033} = 1 \text{ Mandor}$$

Kepala Tukang :

$$\frac{\text{Koefisien Kepala Tukang}}{\text{Koefisien Mandor}} = \frac{0.033}{0.033} = 1 \text{ Kepala Tukang}$$

Tukang :

$$\frac{\text{Koefisien Tukang}}{\text{Koefisien Mandor}} = \frac{0.33}{0.033} = 10 \text{ Tukang}$$

Pembantu Tukang :

$$\frac{\text{Koefisien Pembantu Tukang}}{\text{Koefisien Mandor}} = \frac{0.66}{0.033} = 20 \text{ Pembantu Tukang}$$

Maksimal pekerja dalam pekerjaan bekisting untuk 1 grup adalah terdiri dari 1 mandor, 1 kepala tukang, 10 tukang, 20 pembantu tukang. Maka direncanakan menggunakan 1 mandor, 1 kepala tukang, 10 tukang, dan 20 pembantu tukang. Jam kerja dalam satu hari adalah 7 jam. Maka total jam kerja dalam satu hari dengan jumlah pekerja sebagai berikut:

Mandor	= 1 orang x 7 jam	= 7 jam
Kepala Tukang	= 1 orang x 7 jam	= 7 jam
Tukang	= 10 orang x 7 jam	= 70 jam
Pembantu Tukang	= 10 orang x 7 jam	= 70 jam

$$\begin{aligned} \text{Total durasi pekerja sehari} &= 7 + 7 + 70 + 70 \\ &= 154 \text{ jam} \end{aligned}$$

- **Tenaga Kerja Pemasangan**

Jam kerja = 8 jam / hari

Jam Aktif Produksi = 7 Jam / hari

Jumlah grup = 1

Yang terdiri dari :

(koefisien berdasarkan HSPK kota Banten tahun 2018)

Mandor = 0.033 OH per m²

Kepala Tukang = 0.033 OH per m²

Tukang = 0.33 OH per m²

Pembantu Tukang = 0.66 OH per m²

Jumlah Pekerja Maksimal:

Mandor :

$$\begin{aligned} \frac{\text{Koefisien Mandor}}{\text{Koefisien Mandor}} &= \frac{0.033}{0.033} \\ &= 1 \text{ Mandor} \end{aligned}$$

Kepala Tukang :

$$\begin{aligned} \frac{\text{Koefisien Kepala Tukang}}{\text{Koefisien Mandor}} &= \frac{0.033}{0.033} \\ &= 1 \text{ Kepala Tukang} \end{aligned}$$

Tukang :

$$\begin{aligned} \frac{\text{Koefisien Tukang}}{\text{Koefisien Mandor}} &= \frac{0.33}{0.033} \\ &= 10 \text{ Tukang} \end{aligned}$$

Pembantu Tukang :

$$\begin{aligned} \frac{\text{Koefisien Pembantu Tukang}}{\text{Koefisien Mandor}} &= \frac{0.66}{0.033} \\ &= 20 \text{ Pembantu Tukang} \end{aligned}$$

Maksimal pekerja dalam pekerjaan bekisting untuk 1 grup adalah terdiri dari 1 mandor, 1 kepala tukang, 10 tukang, 20 pembantu tukang. Maka direncanakan menggunakan 1 mandor, 1 kepala tukang, 10 tukang, dan 10 pembantu tukang. Jam kerja dalam satu hari adalah 7 jam. Maka total jam kerja dalam satu hari dengan jumlah pekerja sebagai berikut:

Mandor	= 1 orang x 7 jam	= 7 jam
Kepala Tukang	= 1 orang x 7 jam	= 7 jam
Tukang	= 10 orang x 7 jam	= 70 jam
Pembantu Tukang	= 10 orang x 7 jam	= 70 jam

$$\begin{aligned} \text{Total durasi pekerja sehari} &= 7 + 7 + 70 + 70 \\ &= 154 \text{ jam} \end{aligned}$$

- **Tenaga Kerja Pembongkaran**

$$\text{Jam kerja} = 8 \text{ jam / hari}$$

$$\text{Jam Aktif Produksi} = 7 \text{ Jam / hari}$$

$$\text{Jumlah grup} = 1$$

Yang terdiri dari :

(koefisien berdasarkan HSPK kota Banten tahun 2018)

$$\text{Mandor} = 0.033 \text{ OH per m}^2$$

$$\text{Kepala Tukang} = 0.033 \text{ OH per m}^2$$

$$\text{Tukang} = 0.33 \text{ OH per m}^2$$

$$\text{Pembantu Tukang} = 0.66 \text{ OH per m}^2$$

Jumlah Pekerja Maksimal:

Mandor :

$$\begin{aligned} \frac{\text{Koefisien Mandor}}{\text{Koefisien Mandor}} &= \frac{0.033}{0.033} \\ &= 1 \text{ Mandor} \end{aligned}$$

Kepala Tukang :

$$\begin{aligned} \frac{\text{Koefisien Kepala Tukang}}{\text{Koefisien Mandor}} &= \frac{0.033}{0.033} \\ &= 1 \text{ Kepala Tukang} \end{aligned}$$

Tukang :

$$\frac{\text{Koefisien Tukang}}{\text{Koefisien Mandor}} = \frac{0.33}{0.033} = 10 \text{ Tukang}$$

Pembantu Tukang :

$$\frac{\text{Koefisien Pembantu Tukang}}{\text{Koefisien Mandor}} = \frac{0.66}{0.033} = 20 \text{ Pembantu Tukang}$$

Maksimal pekerja dalam pekerjaan bekisting untuk 1 grup adalah terdiri dari 1 mandor, 1 kepala tukang, 10 tukang, 20 pembantu tukang. Maka direncanakan menggunakan 1 mandor, 1 kepala tukang, 10 tukang, dan 10 pembantu tukang. Jam kerja dalam satu hari adalah 7 jam. Maka total jam kerja dalam satu hari dengan jumlah pekerja sebagai berikut:

Mandor	= 1 orang x 7 jam	= 7 jam
Kepala Tukang	= 1 orang x 7 jam	= 7 jam
Tukang	= 10 orang x 7 jam	= 70 jam
Pembantu Tukang	= 10 orang x 7 jam	= 70 jam

$$\begin{aligned} \text{Total durasi pekerja sehari} &= 7 + 7 + 70 + 70 \\ &= 154 \text{ jam} \end{aligned}$$

- **Kebutuhan Alat**

Jam kerja	= 8 jam / hari
Jam Aktif Produksi	= 7 jam / hari
Jumlah alat	= 2

Maka total jam kerja dalam satu hari dengan jumlah alat sebagai berikut:

$$\text{Mobile Crane} = 2 \text{ alat} \times 7 \text{ jam} = 14 \text{ jam}$$

$$\text{Total durasi alat sehari} = 14 \text{ jam}$$

- **Perhitungan Produktifitas**

- Produktifitas Fabrikasi

$$\begin{aligned} \text{Menyetel bekisting} &= \frac{154 \text{ jam}}{5.5 \text{ jam}} \times 10 \text{ m}^2 \times 0.8 \\ &= 224 \text{ m}^2/\text{hari} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Mengoles bekisting} &= \frac{154 \text{ jam}}{0.5 \text{ jam}} \times 10 \text{ m}^2 \times 0.8 \\ &= 2464 \text{ m}^2/\text{hari} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Reparasi} &= \frac{154 \text{ jam}}{3.5 \text{ jam}} \times 10 \text{ m}^2 \times 0.8 \\ &= 352 \text{ m}^2/\text{hari} \end{aligned}$$

- Produktifitas Pemasangan

$$\begin{aligned} \text{Memasang bekisting} &= \frac{154 \text{ jam}}{3 \text{ jam}} \times 10 \text{ m}^2 \times 0.8 \\ &= 410.67 \text{ m}^2/\text{hari} \end{aligned}$$

Pengangkatan

Berdasarkan asumsi di lapangan, waktu yang dibutuhkan mobile crane untuk mengangkat bekisting seluas 100 m² beserta bahan material lainnya ke lantai empat yang memiliki ketinggian 10.5 meter ditambah perpindahan posisi sesuai zona pemasangan membutuhkan waktu 45 menit.

Sedangkan untuk waktu yang dibutuhkan untuk pemuatan dari zona fabrikasi ke mobile crane dan penurunan muatan dari mobile crane ke zona pemasangan di lantai 4 membutuhkan waktu 25 menit.

Produktifitas

$$\begin{aligned} &= \frac{14 \text{ jam}}{1.17 \text{ jam}} \times 100 \text{ m}^2 \times 0.8 \\ &= 957.27 \text{ m}^2 / \text{hari} \end{aligned}$$

- Produktifitas Pembongkaran

$$\text{Membuka bekisting} = \frac{154 \text{ jam}}{3 \text{ jam}} \times 10 \text{ m}^2 \times 0.8$$

$$= 410.67 \text{ m}^2/\text{hari}$$

- **Perhitungan Durasi**

- **Durasi Fabrikasi**

Menyetel Bekisting

$$= \frac{461.75 \text{ m}^2}{224 \text{ m}^2/\text{hari}}$$

$$= 2.07 \text{ hari}$$

Reparasi

$$= \frac{554.9 \text{ m}^2}{352 \text{ m}^2/\text{hari}}$$

$$= 1.58 \text{ hari}$$

Mengoles Bekisting

$$= \frac{1000 \text{ m}^2}{2464 \text{ m}^2/\text{hari}}$$

$$= 0.41 \text{ hari}$$

Total

$$= 2.07 \text{ hari} + 1.58 \text{ hari} + 0.41 \text{ hari}$$

$$= 4$$

$$\approx 4 \text{ hari}$$

- **Durasi Pemasangan**

Memasang Bekisting

$$= \frac{1000 \text{ m}^2}{410.67 \text{ m}^2/\text{hari}}$$

$$= 2.44 \text{ hari}$$

Pengangkatan

$$= \frac{1000 \text{ m}^2}{957.27 \text{ m}^2/\text{hari}}$$

$$= 1.05 \text{ hari}$$

Total

$$= 2.44 \text{ hari} + 1.05 \text{ hari}$$

$$= 3.49 \text{ hari}$$

$$\approx 4 \text{ hari}$$

- **Durasi Pembongkaran**

Membuka Bekisting

$$= \frac{1000 \text{ m}^2}{410.67 \text{ m}^2/\text{hari}}$$

$$= 2.44 \text{ hari}$$

Total

$$= 2.44 \text{ hari}$$

$$\approx 3 \text{ hari}$$

- **Perbandingan Durasi**

= Durasi Fabrikasi : Durasi Pemasangan : Durasi
Pembongkaran

$$= 4 : 3.49 : 2.44$$

$$= 1.7 : 1.4 : 1$$

- **Produktifitas Pekerja**

Produktifitas Fabrikasi $= \frac{1000 \text{ m}^2}{4 \text{ hari}}$
 $= 250 \text{ m}^2/\text{hari}$

Produktifitas Pemasangan $= \frac{1000 \text{ m}^2}{3.49 \text{ hari}}$
 $= 286.54 \text{ m}^2/\text{hari}$

Produktifitas Pembongkaran $= \frac{1000 \text{ m}^2}{2.44 \text{ hari}}$
 $= 410.67 \text{ m}^2/\text{hari}$

- Perhitungan Biaya

- **Biaya Fabrikasi**

Analisa Harga Satuan Pekerjaan Fabrikasi Bekisting

Upah = durasi x harga satuan x jumlah pekerja

Mandor

$$= 4 \times \text{Rp. } 120.000,00 \times 1$$

$$= \text{Rp. } 480.000,00$$

Kepala Tukang

= 4 x Rp. 110.000,00 x 1

= Rp. 440.000,00

Tukang

= 4 x Rp. 105.000,00 x 10

= Rp. 4.200.000,00

Pembantu Tukang

= 4 x Rp. 99.000,00 x 10

= Rp. 3.960.000,00

Total upah fabrikasi

= Rp. 480.000,00 + Rp. 440.000,00 + Rp. 4.200.000,00

+ Rp. 3.960.000,00

= Rp. 9.080.000,00

Harga bahan = volume x harga satuan

Paku Triplek/Eternit

= 184.7 kg x Rp. 22.000,00

= Rp. 4.063.400,00

Plywood Uk. 122 x 244 x 9 mm

= 162 lembar x Rp. 93.600,00

= Rp. 15.126.930,00

Kayu Kamper Balok 4/6, 5/7

= 6.9 m³ x Rp. 6.400.000,00

= Rp. 44.328.000,00

Kayu Meranti Bekisting

= 18.5 m³ x Rp. 3.200.000,00

= Rp. 59.104.000,00

Minyak Bekisting

= 92.4 liter x Rp. 28.300,00

= Rp. 2.613.505,00

Total Harga Bahan

= Rp. 4.063.400,00 + Rp. 15.126.930,00 +

Rp. 44.328.000,00 + Rp. 59.104.000,00 +

Rp. 2.613.505,00

= Rp. 125.235.835,00

Total Harga Fabrikasi Bekisting

= Rp. 9.080.000,00 + Rp. 125.235.835,00

= Rp. 134.315.835,00

- **Biaya Pemasangan**

Analisa Harga Satuan Pekerjaan Pemasangan Bekisting

Upah = durasi x harga satuan x jumlah pekerja

Mandor

= 4 x Rp. 120.000,00 x 1

= Rp. 480.000,00

Kepala Tukang

= 4 x Rp. 110.000,00 x 1

= Rp. 440.000,00

Tukang

= 4 x Rp. 105.000,00 x 10

= Rp. 4.200.000,00

Pembantu Tukang

= 4 x Rp. 99.000,00 x 10

= Rp. 3.960.000,00

Total upah fabrikasi

= Rp. 480.000,00 + Rp. 440.000,00 + Rp. 4.200.000,00

+ Rp. 3.960.000,00

= Rp. 9.080.000,00

Harga Alat = durasi x harga sewa x jumlah alat

Mobile Crane

= 4 hari x Rp. 1.250.000,00/hari x 2

= Rp. 10.000.000,00

Total Harga Alat

= Rp. 10.000.000,00

Total Harga Pemasangan

= Rp. 9.080.000,00 + Rp. 10.000.000,00

= Rp. 19.080.000,00

- **Biaya Pembongkaran**

Analisa Harga Satuan Pekerjaan Pembongkaran
Bekisting

Upah = durasi x harga satuan x jumlah pekerja

Mandor

= 3 x Rp. 120.000,00 x 1

= Rp. 360.000,00

Kepala Tukang

= 3 x Rp. 110.000,00 x 1

= Rp. 330.000,00

Tukang

= 3 x Rp. 105.000,00 x 10

= Rp. 3.150.000,00

Pembantu Tukang

= 3 x Rp. 99.000,00 x 10

= Rp. 2.970.000,00

Total Harga Pembongkaran Bekisting

= Rp. 360.000,00 + Rp. 330.000,00 + Rp. 3.150.000,00

+ Rp. 2.970.000,00

= Rp. 6.810.000,00

c) Pengecoran

Tabel 4. 165 Faktor Sumber Daya Manusia

Kualifikasi	Identitas	Nilai
Terampil	a. Pendidikan STM/Sederajat	0.8
	b. Sertifikasi SIMP/SIPP (III) dan atau	
	c. Pengalaman Kerja > 6000 jam	
Cukup	a. Pendidikan STM/Sederajat	0.7
	b. Sertifikasi SIMP/SIPP (II) dan atau	
	c. Pengalaman Kerja 4000 - 6000 jam	
Sedang	a. Pendidikan STM/Sederajat	0.65
	b. Sertifikasi SIMP/SIPP (I) dan atau	
	c. Pengalaman Kerja 2000 - 4000 jam	
Kurang	a. Pendidikan STM/Sederajat	0.5

Sumber: Buku Referensi untuk kontraktor bangunan gedung dan sipil, 2003, PP halaman 541

Berikut analisa pekerjaan pengecoran berdasarkan buku Ir. Soedradjat:

1. Volume :
 - Pelat : 122.12 m³
 - Balok : 136.71 m³
 - Tangga 01 : 12.06 m³
 - Tangga 02 : 11.79 m³
 - Tangga 03 : 12.06 m³
 - Total = 294.74 m³**
2. Faktor kondisi kerja dan manajemen atau tata laksana. Diasumsikan kondisi operasi alat dan pemeliharaan mesin dalam kondisi baik sekali = 0.83
3. Faktor keterampilan operator. Diasumsikan kemampuan operator dikategorikan terampil = 0.75

4. Faktor cuaca. Diasumsikan kondisi cuaca terang, panas, dan berdebu
= 0.8
5. Durasi
- Kapasitas Produksi
kapasitas produksi concrete pump : 100 m³/jam
 - Efisiensi = 0.83 x 0.75 x 0.8
= 0.5
 - Kebutuhan truk mixer = $\frac{Volume}{Kapasitas\ Truck\ Mixer}$
= $\frac{294.74\ m^3}{8\ m^3}$
= 37 Truck Mixer
 - Perhitungan Persiapan
 - Pengaturan Posisi Concrete Pump (1 Menit)
= (83 pelat + 108 Balok + 3 Tangga) x 1 menit
= 194 menit
 - Pemasangan Pipa
= 30 menit
- Total = 194 menit + 30 menit
= 224 menit
- Perhitungan Waktu Operasional
= $\frac{Volume}{Kapasitas\ Produksi\ Concrete\ Pump}$
= $\frac{294.74\ m^3}{100\ \frac{m^3}{jam} \times 0.5}$
= 5.9 Jam
= 354 menit
= 10 ment / Truk Mixer
 - Waktu Tambah
 - Pergantian Truk Mixer = 10 menit
 - Uji Slump = 5 menit
 - Pemasangan Pompa ke Truk Mixer = 5 menit

$$\begin{aligned}
 &= (10 \text{ menit} + 5 \text{ menit} + 5 \text{ menit}) \times \text{Jumlah Truk Mixer} \\
 &= (12 \text{ menit}) \times 37 \text{ Truk Mixer} \\
 &= 444 \text{ menit}
 \end{aligned}$$

- Waktu Pasca Pelaksanaan
- Pembersihan Pompa = 10 Menit
- Pembongkaran Pipa = 30 Menit

$$\begin{aligned}
 \text{Total} &= 10 \text{ menit} + 30 \text{ menit} \\
 &= 40 \text{ menit}
 \end{aligned}$$

- Total Waktu
 - = Waktu Persiapan + Waktu Operasional + Waktu Tambah + Waktu Pasca Pelaksanaan
 - = 224 menit + 354 menit + 444 menit + 40 menit
 - = 1062 menit
 - = 17.7 Jam
 - = 2.53 hari (Waktu kerja = 7 jam / hari)
 - ≈ 3 hari

- Produktifitas
 - Produktifitas pengecoran $= \frac{294.74 \text{ m}^3 / 2.53 \text{ hari}}{1 \text{ grup}}$
 - $= 116.5 \text{ m}^3 / \text{hari}$

6. Perhitungan Biaya

- Kebutuhan Pekerja Maksimal

Jumlah grup = 1

Yang terdiri dari :

(koefisien berdasarkan HSPK kota Banten tahun 2018)

Mandor = 0.083 OH per m³

Kepala Tukang = 0.028 OH per m³

Tukang = 0.275 OH per m³

Pembantu Tukang = 1.65 OH per m³

Jumlah Pekerja :

Mandor :

$$\frac{\text{Koefisien Mandor}}{\text{Koefisien Mandor}} = \frac{0.083}{0.083} = 1 \text{ Mandor}$$

$$\begin{aligned} \text{Kepala Tukang :} \\ \frac{\text{Koefisien Kepala Tukang}}{\text{Koefisien Mandor}} &= \frac{0.028}{0.083} \\ &= 0.34 \text{ OH} \\ &\approx 1 \text{ Kepala Tukang} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Tukang :} \\ \frac{\text{Koefisien Tukang}}{\text{Koefisien Mandor}} &= \frac{0.275}{0.083} \\ &= 3.32 \text{ OH} \\ &\approx 4 \text{ Tukang} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Pembantu Tukang :} \\ \frac{\text{Koefisien Pembantu Tukang}}{\text{Koefisien Mandor}} &= \frac{1.65}{0.083} \\ &= 19.8 \text{ OH} \\ &\approx 20 \text{ Pembantu Tukang} \end{aligned}$$

Maksimal pekerja dalam pekerjaan pengecoran untuk 1 grup adalah terdiri dari 1 mandor, 1 kepala tukang, 4 tukang, 20 pembantu tukang. Maka direncanakan menggunakan 1 mandor, 1 kepala tukang, 4 tukang, dan 10 pembantu tukang.

- Upah Pekerja
 - Upah = durasi x harga satuan x jumlah pekerja**
 - Mandor
 - = 3 x Rp. 120.000,00 x 1
 - = Rp. 360.000,00
 - Kepala Tukang
 - = 3 x Rp. 110.000,00 x 1
 - = Rp. 330.000,00
 - Tukang
 - = 3 x Rp. 105.000,00 x 4
 - = Rp. 1.260.000,00
 - Pembantu Tukang

$$= 3 \times \text{Rp. } 99.000,00 \times 10$$

$$= \text{Rp. } 2.970.000,00$$

Total upah Pengecoran

$$= \text{Rp. } 360.000,00 + \text{Rp. } 330.000,00 + \text{Rp. } 1.260.000,00$$

$$+ \text{Rp. } 2.970.000,00$$

$$= \text{Rp. } 4.920.000,00$$

- **Harga Bahan**
 Beton Ready Mix K 350 = Rp. 758.000,00 / m³
(Termasuk Truk Mixer)
 = Rp. 758.000,00 x 294.74 m³
 = Rp. 223.412.920,00

- **Harga Alat**
 Concrete Pump = Rp. 40.000,00 / m³
(Termasuk Operator)
 = Rp. 40.000,00 x 294.74 m³
 = Rp. 11.789.600,00

Total Biaya Pekerjaan Pengecoran

$$= \text{Rp. } 4.920.000,00 + \text{Rp. } 223.412.920,00 + \text{Rp. } 11.789.600,00$$

$$= \text{Rp. } 240.122.520,00$$

d. Tangga

1. Pembesian

Pada pekerjaan pembesian dilakukan dengan tenaga mesin, berikut analisa pekerjaan pembesian:

“Untuk pemotongan besi beton diperlukan waktu antara 1 sampai 3 jam untuk 100 batang tulangan.” -
(Sumber : Analisa (cara modern) Anggaran Biaya Pelaksanaan oleh Ir. A Soedrajat S halaman 91)

Tabel 4. 166 Jam kerja buruh untuk kapasitas produksi 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" (38,1 mm)	4 - 7	6 - 12	1,5 - 3	2,5 - 5

(Sumber : Analisa (cara modern) Anggaran Biaya Pelaksanaan oleh Ir. A Soedrajat S tabel 5-9 halaman 91)

Tabel 4. 167 Jam Kerja Buruh Yang Diperlukan Untuk Memasang 100 Buah Batang 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 : Analisa (cara modern) Anggaran Biaya Pelaksanaan oleh Ir. A Soedrajat S tabel 5-10 halaman 92)

Tabel 4. 168 Faktor Sumber Daya Manusia

Kualifikasi	Identitas	Nilai
Terampil	a. Pendidikan STM/Sederajat	0.8
	b. Sertifikasi SIMP/SIPP (III) dan atau	
	c. Pengalaman Kerja > 6000 jam	
Cukup	a. Pendidikan STM/Sederajat	0.7
	b. Sertifikasi SIMP/SIPP (II) dan atau	
	c. Pengalaman Kerja 4000 - 6000 jam	
Sedang	a. Pendidikan STM/Sederajat	0.65
	b. Sertifikasi SIMP/SIPP (I) dan atau	
	c. Pengalaman Kerja 2000 - 4000 jam	
Kurang	a. Pendidikan STM/Sederajat	0.5

Sumber : Buku Referensi untuk kontraktor bangunan gedung dan sipil, 2003, PP halaman 541

1. Volume : 1653.99 kg
2. Jumlah :
 - Ø8
 - Batang Tulangan : 464 Batang Tulangan
 - Bengkokan : 406 Bengkokan
 - Kaitan : 812 Kaitan
 - Ø10
 - Batang Tulangan : 356 Batang Tulangan
 - Bengkokan : 576 Bengkokan
 - Kaitan : 1516 Kaitan
 - Ø13
 - Batang Tulangan : 237 Batang Tulangan
 - Bengkokan : 186 Bengkokan
 - Kaitan : 410 Kaitan
 - Ø16
 - Batang Tulangan : 26 Batang Tulangan
 - Bengkokan : 10 Bengkokan

- Kaitan : 10 Kaitan
 - Ø19
 - Batang Tulangan : 20 Batang Tulangan
 - Bengkokan : 20 Bengkokan
 - Kaitan : 20 Kaitan
- Total Batang Tulangan: 1103 Batang Tulangan**
3. Tipe Mobile Crane: Spesifikasi Mobile Crane Tadano TM-ZT505 Series
 4. Kapasitas Crane: 5050 kg x 2.5 m
 5. Kapasitas Angkat Crane: 12625 kg
 6. Faktor kondisi kerja dan manajemen atau tata laksana. Diasumsikan kondisi operasi alat dan pemeliharaan mesin dalam kondisi baik sekali = 0.83
 7. Faktor keterampilan operator. Diasumsikan kemampuan operator dikategorikan terampil = 0.75
 8. Faktor cuaca. Diasumsikan kondisi cuaca terang, panas, dan berdebu = 0.8

Efisiensi

$$= 0.83 \times 0.75 \times 0.8$$

$$= 0.5$$

9. Ketinggian Letak Kolom = 10.5 m
10. Durasi

- **Kapasitas Produksi (Qt)**

Berikut kapasitas produksi untuk pekerja pembesian untuk per buruhnya menggunakan mesin:

Pemotongan	$= \frac{2 \text{ jam}}{100 \text{ batang tulangan}}$
Bengkokan (Ø8)	$= \frac{1.15 \text{ jam}}{100 \text{ bengkokan}}$
Bengkokan (Ø10)	$= \frac{1.15 \text{ jam}}{100 \text{ bengkokan}}$
Bengkokan (Ø13)	$= \frac{1.15 \text{ jam}}{100 \text{ bengkokan}}$
Bengkokan (Ø16)	$= \frac{1.5 \text{ jam}}{100 \text{ Bengkokan}}$
Bengkokan (Ø19)	$= \frac{1.5 \text{ jam}}{100 \text{ Bengkokan}}$

Kaitan (Ø8)	= $\frac{1.85 \text{ jam}}{100 \text{ Kaitan}}$
Kaitan (Ø10)	= $\frac{1.85 \text{ jam}}{100 \text{ Kaitan}}$
Kaitan (Ø13)	= $\frac{2.3 \text{ jam}}{100 \text{ Kaitan}}$
Kaitan (Ø16)	= $\frac{2.3 \text{ jam}}{100 \text{ Kaitan}}$
Kaitan (Ø19)	= $\frac{5.92 \text{ jam}}{100 \text{ Kaitan}}$
Pemasangan (Ø8)	= $\frac{5.92 \text{ jam}}{100 \text{ batang tulangan}}$
Pemasangan (Ø10)	= $\frac{5.92 \text{ jam}}{100 \text{ batang tulangan}}$
Pemasangan (Ø13)	= $\frac{7.08 \text{ jam}}{100 \text{ batang tulangan}}$
Pemasangan (Ø16)	= $\frac{7.08 \text{ jam}}{100 \text{ batang tulangan}}$
Pemasangan (Ø19)	= $\frac{7.08 \text{ jam}}{100 \text{ batang tulangan}}$
Pengangkatan (Crane)	= 12625 kg/angkat

- **Kebutuhan Tenaga Kerja dan Alat**

- Tenaga Kerja Fabrikasi

Jam kerja = 8 jam / hari

Jam Aktif Produksi = 7 jam / hari

Jumlah grup = 1

Yang terdiri dari :

(koefisien berdasarkan HSPK kota Banten tahun 2018)

Mandor = 0.0004 OH per kg

Kepala Tukang = 0.0007 OH per kg

Tukang = 0.007 OH per kg

Pembantu Tukang = 0.007 OH per kg

Jumlah Pekerja Maksimal :

Mandor :

$$\frac{\text{Koefisien Mandor}}{\text{Koefisien Mandor}} = \frac{0.0004}{0.0004} = 1 \text{ Mandor}$$

Kepala Tukang :

$$\frac{\text{Koefisien Kepala Tukang}}{\text{Koefisien Mandor}} = \frac{0.0007}{0.0004} = 2 \text{ Kepala Tukang}$$

Tukang :

$$\frac{\text{Koefisien Tukang}}{\text{Koefisien Mandor}} = \frac{0.007}{0.0004} = 18 \text{ Tukang}$$

Pembantu Tukang :

$$\frac{\text{Koefisien Pembantu Tukang}}{\text{Koefisien Mandor}} = \frac{0.007}{0.0004} = 18 \text{ Pembantu Tukang}$$

Maksimal pekerja dalam pekerjaan pembesian untuk 1 grup adalah terdiri dari 1 mandor, 2 kepala tukang, 18 tukang, 18 pembantu tukang. Maka direncanakan menggunakan 1 Mandor, 5 Tukang, dan 5 Pembantu Tukang. Jam kerja dalam satu hari adalah 7 jam. Maka total jam kerja dalam satu hari dengan jumlah pekerja sebagai berikut:

Mandor	= 1 orang x 7 jam	= 7 jam
Tukang	= 5 orang x 7 jam	= 35 jam
Pembantu Tukang	= 5 orang x 7 jam	= 35 jam

$$\text{Total durasi pekerja sehari} = 7 + 35 + 35 = 77 \text{ jam}$$

- Tenaga Kerja Pemasangan

Jam kerja = 8 jam / hari

Jam Aktif Produksi = 7 jam / hari

Jumlah grup = 1

Yang terdiri dari :

(koefisien berdasarkan HSPK kota Banten tahun 2018)

Mandor = 0.0004 OH per kg

Kepala Tukang = 0.0007 OH per kg

Tukang = 0.007 OH per kg

Pembantu Tukang = 0.007 OH per kg

Jumlah Pekerja Maksimal :

Mandor :

$$\frac{\text{Koefisien Mandor}}{\text{Koefisien Mandor}} = \frac{0.0004}{0.0004} = 1 \text{ Mandor}$$

Kepala Tukang :

$$\frac{\text{Koefisien Kepala Tukang}}{\text{Koefisien Mandor}} = \frac{0.0007}{0.0004} = 2 \text{ Kepala Tukang}$$

Tukang :

$$\frac{\text{Koefisien Tukang}}{\text{Koefisien Mandor}} = \frac{0.007}{0.0004} = 18 \text{ Tukang}$$

Pembantu Tukang :

$$\frac{\text{Koefisien Pembantu Tukang}}{\text{Koefisien Mandor}} = \frac{0.007}{0.0004} = 18 \text{ Pembantu Tukang}$$

Maksimal pekerja dalam pekerjaan pembesian untuk 1 grup adalah terdiri dari 1 mandor, 2 kepala tukang, 18 tukang, 18 pembantu tukang. Maka direncanakan menggunakan 1 Mandor, 5 Tukang, dan 5 Pembantu Tukang. Jam kerja dalam satu hari adalah 7 jam. Maka total jam kerja dalam satu hari dengan jumlah pekerja sebagai berikut:

Mandor	= 1 orang x 7 jam	= 7 jam
Tukang	= 5 orang x 7 jam	= 35 jam
Pembantu Tukang	= 5 orang x 7 jam	= 35 jam

$$\begin{aligned} \text{Total durasi pekerja sehari} &= 7 + 35 + 35 \\ &= 77 \text{ jam} \end{aligned}$$

- Kebutuhan Alat

Jam kerja	= 8 jam / hari
Jam Aktif Produksi	= 7 jam / hari
Jumlah alat	= 2

Maka total jam kerja dalam satu hari dengan jumlah alat sebagai berikut:

$$\text{Mobile Crane} = 2 \text{ alat} \times 7 \text{ jam} = 14 \text{ jam}$$

$$\text{Total durasi alat sehari} = 14 \text{ jam}$$

- **Perhitungan Produktifitas**

- Produktifitas Fabrikasi

Pemotongan

$$= \frac{77 \text{ jam}}{2 \text{ jam}} \times 100 \text{ batang tulangan} \times 0.8$$

$$= 3080 \text{ batang tulangan / hari}$$

Bengkokan (Ø8)

$$= \frac{77 \text{ jam}}{1.15 \text{ jam}} \times 100 \text{ bengkokan} \times 0.8$$

$$= 5356.52 \text{ bengkokan / hari}$$

Bengkokan (Ø10)

$$= \frac{77 \text{ jam}}{1.15 \text{ jam}} \times 100 \text{ bengkokan} \times 0.8$$

$$= 5356.52 \text{ bengkokan / hari}$$

Bengkokan (Ø13)

$$= \frac{77 \text{ jam}}{1.15 \text{ jam}} \times 100 \text{ bengkokan} \times 0.8$$

$$= 5356.52 \text{ bengkokan / hari}$$

Bengkokan (Ø16)

$$= \frac{77 \text{ jam}}{1.5 \text{ jam}} \times 100 \text{ bengkokan} \times 0.8$$

$$= 4106.67 \text{ bengkokan / hari}$$

Bengkokan (Ø19)

$$= \frac{77 \text{ jam}}{1.5 \text{ jam}} \times 100 \text{ bengkokan} \times 0.8$$

$$= 4106.67 \text{ bengkokan / hari}$$

Kaitan (Ø8)

$$= \frac{77 \text{ jam}}{1.85 \text{ jam}} \times 100 \text{ kaitan} \times 0.8$$

$$= 3329.73 \text{ kaitan / hari}$$

Kaitan (Ø10)

$$= \frac{77 \text{ jam}}{1.85 \text{ jam}} \times 100 \text{ kaitan} \times 0.8$$

$$= 3329.73 \text{ kaitan / hari}$$

Kaitan (Ø13)

$$= \frac{77 \text{ jam}}{1.85 \text{ jam}} \times 100 \text{ kaitan} \times 0.8$$

$$= 3329.73 \text{ kaitan / hari}$$

Kaitan (Ø16)

$$= \frac{77 \text{ jam}}{2.3 \text{ jam}} \times 100 \text{ kaitan} \times 0.8$$

$$= 2678.27 \text{ kaitan / hari}$$

Kaitan (Ø19)

$$= \frac{77 \text{ jam}}{2.3 \text{ jam}} \times 100 \text{ kaitan} \times 0.8$$

$$= 2678.27 \text{ kaitan / hari}$$

- Produktifitas Pemasangan

Pemasangan (Ø8)

$$= \frac{7.92 \text{ jam}}{5.92 \text{ jam}} \times 100 \text{ batang tulangan} \times 0.8$$

$$= 1040.55 \text{ batang tulangan / hari}$$

Pemasangan (Ø10)

$$= \frac{7.92 \text{ jam}}{5.92 \text{ jam}} \times 100 \text{ batang tulangan} \times 0.8$$

$$= 1040.55 \text{ batang tulangan / hari}$$

Pemasangan (Ø13)

$$= \frac{7.92 \text{ jam}}{5.92 \text{ jam}} \times 100 \text{ batang tulangan} \times 0.8$$

$$= 1040.55 \text{ batang tulangan / hari}$$

Pemasangan (Ø16)

$$= \frac{7.92 \text{ jam}}{7.08 \text{ jam}} \times 100 \text{ batang tulangan} \times 0.8$$

$$= 870.06 \text{ batang tulangan / hari}$$

Pemasangan (Ø19)

$$= \frac{7.92 \text{ jam}}{7.08 \text{ jam}} \times 100 \text{ batang tulangan} \times 0.8$$

$$= 870.06 \text{ batang tulangan / hari}$$

Pengangkatan

Berdasarkan asumsi di lapangan, waktu yang dibutuhkan mobile crane untuk mengangkat tulangan sesuai kapasitas maksimal ke lantai empat yang memiliki ketinggian 10.5 meter ditambah perpindahan posisi sesuai zona pemasangan membutuhkan waktu 35 menit. Sedangkan untuk waktu yang dibutuhkan untuk pemuatan dari zona fabrikasi ke mobile crane dan penurunan muatan dari mobile crane ke zona pemasangan di lantai 4 membutuhkan waktu 25 menit.

Produktifitas

$$= \frac{14 \text{ jam}}{1 \text{ jam}} \times 12625 \text{ kg} \times 0.5$$

$$= 109375 \text{ kg / hari}$$

- **Perhitungan Durasi**

- Durasi Fabrikasi

Pemotongan

$$= \frac{1103 \text{ batang tulangan}}{3080 \text{ batang tulangan/hari}}$$

$$= 0.36 \text{ hari}$$

Bengkokan (Ø8)

$$= \frac{406 \text{ bengkokan}}{5356.52 \text{ bengkokan/hari}}$$

$$= 0.08 \text{ hari}$$

Bengkokan (Ø10)

$$= \frac{576 \text{ bengkokan}}{5356.52 \text{ bengkokan/hari}}$$

$$= 0.11 \text{ hari}$$

Bengkokan (Ø13)

$$= \frac{186 \text{ bengkokan}}{5356.52 \text{ bengkokan/hari}}$$

$$= 0.04 \text{ hari}$$

Bengkokan (Ø16)

$$= \frac{10 \text{ bengkokan}}{4106.67 \text{ bengkokan/hari}}$$

$$= 0.003 \text{ hari}$$

$$\begin{aligned} & \text{Bengkokan } (\varnothing 19) \\ &= \frac{20 \text{ bengkokan}}{4106.67 \text{ bengkokan/hari}} \\ &= 0.006 \text{ hari} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} & \text{Kaitan } (\varnothing 8) \\ &= \frac{812 \text{ kaitan}}{3329.73 \text{ kaitan/hari}} \\ &= 0.25 \text{ hari} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} & \text{Kaitan } (\varnothing 10) \\ &= \frac{1516 \text{ kaitan}}{3329.73 \text{ kaitan/hari}} \\ &= 0.46 \text{ hari} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} & \text{Kaitan } (\varnothing 13) \\ &= \frac{410 \text{ kaitan}}{3329.73 \text{ kaitan/hari}} \\ &= 0.13 \text{ hari} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} & \text{Kaitan } (\varnothing 16) \\ &= \frac{10 \text{ kaitan}}{2678.27 \text{ kaitan/hari}} \\ &= 0.004 \text{ hari} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} & \text{Kaitan } (\varnothing 19) \\ &= \frac{20 \text{ kaitan}}{2678.27 \text{ kaitan/hari}} \\ &= 0.008 \text{ hari} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} & \text{Total} \\ &= 0.36 + 0.08 + 0.11 + 0.04 + 0.003 + 0.006 \\ &+ 0.25 + 0.46 + 0.13 + 0.004 + 0.008 \\ &= 1.451 \text{ hari} \\ &\approx 2 \text{ hari} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} - & \text{ Durasi Pemasangan} \\ & \text{Pemasangan } (\varnothing 8) \\ &= \frac{464 \text{ batang tulangan}}{1040.55 \text{ batang tulangan/hari}} \\ &= 0.43 \text{ hari} \\ & \text{Pemasangan } (\varnothing 10) \end{aligned}$$

$$= \frac{356 \text{ batang tulangan}}{1040.55 \text{ batang tulangan/hari}}$$

$$= 0.35 \text{ hari}$$

Pemasangan ($\emptyset 13$)

$$= \frac{237 \text{ batang tulangan}}{1040.55 \text{ batang tulangan/hari}}$$

$$= 0.23 \text{ hari}$$

Pemasangan ($\emptyset 16$)

$$= \frac{26 \text{ batang tulangan}}{870.06 \text{ batang tulangan/hari}}$$

$$= 0.03 \text{ hari}$$

Pemasangan ($\emptyset 16$)

$$= \frac{20 \text{ batang tulangan}}{870.06 \text{ batang tulangan/hari}}$$

$$= 0.03 \text{ hari}$$

Pengangkatan

$$= \frac{1653.99 \text{ kg}}{109375 \text{ kg / hari}}$$

$$= 0.02 \text{ hari}$$

Total

$$= 0.43 + 0.35 + 0.23 + 0.03 + 0.03 + 0.02$$

$$= 1.1 \text{ hari}$$

$$\approx 2 \text{ hari}$$

- **Produktifitas Pekerja**

$$\text{Produktifitas Fabrikasi} = \frac{1653.99 \text{ kg}}{1.451 \text{ hari}}$$

$$= 1139.9 \text{ kg/hari}$$

$$\text{Produktifitas Pemasangan} = \frac{1653.99 \text{ kg}}{1.1 \text{ hari}}$$

$$= 1503.63 \text{ kg/hari}$$

- **Perbandingan Durasi**

$$\frac{\text{Durasi Fabrikasi}}{\text{Durasi Pemasangan}} = \frac{1.451 \text{ hari}}{1.1 \text{ hari}}$$

$$= 1.4 : 1$$

11. Perhitungan Biaya

- **Biaya Fabrikasi**

Analisa Harga Satuan Pekerjaan Fabrikasi Pembesian

Upah = durasi x harga satuan x jumlah pekerja

Mandor

$$= 2 \times \text{Rp. } 120.000,00 \times 1$$

$$= \text{Rp. } 240.000,00$$

Tukang

$$= 2 \times \text{Rp. } 105.000,00 \times 5$$

$$= \text{Rp. } 1.050.000,00$$

Pembantu Tukang

$$= 2 \times \text{Rp. } 99.000,00 \times 5$$

$$= \text{Rp. } 990.000,00$$

Total upah fabrikasi

$$= \text{Rp. } 240.000,00 + \text{Rp. } 1.050.000,00 + \text{Rp. } 990.000,00$$

$$= \text{Rp. } 2.280.000,00$$

Harga bahan = volume x harga satuanBesi Beton Polos $\emptyset 8$

$$= 29 \text{ Lonjor} \times \text{Rp. } 38.500,00$$

$$= \text{Rp. } 1.116.500,00$$

Besi Beton Ulir $\emptyset 10$

$$= 46 \text{ Lonjor} \times \text{Rp. } 60.250,00$$

$$= \text{Rp. } 2.771.500,00$$

Besi Beton Ulir $\emptyset 13$

$$= 79 \text{ Lonjor} \times \text{Rp. } 87.000,00$$

$$= \text{Rp. } 6.873.000,00$$

Besi Beton Ulir $\emptyset 16$

$$= 7 \text{ Lonjor} \times \text{Rp. } 155.750,00$$

$$= \text{Rp. } 1.090.250,00$$

Besi Beton Ulir $\emptyset 19$

$$= 5 \text{ Lonjor} \times \text{Rp. } 218.500,00$$

$$= \text{Rp. } 1.092.500,00$$

Kawat Ikat

$$= 0.015 \text{ kg} \times 1653.99 \text{ kg} \times \text{Rp. } 23.000,00$$

$$= \text{Rp. } 570.627,00$$

Total Harga Bahan

$$= \text{Rp. } 1.116.500,00 + \text{Rp. } 2.771.500,00 +$$

$$\text{Rp. } 6.873.000,00 + \text{Rp. } 1.090.250,00 +$$

$$\text{Rp. } 1.092.500,00 + \text{Rp. } 570.627,00$$

$$= \text{Rp. } 13.514.377,00$$

Harga Alat = durasi x harga sewa x jumlah alat

Bar bender

$$= 2 \text{ hari} \times \text{Rp. } 1.250.000,00 / \text{bulan} \times 2$$

$$= 2 \text{ hari} \times \text{Rp. } 50.000,00 / \text{hari} \times 2$$

$$= \text{Rp. } 200.000,00$$

Bar Cutter

$$= 2 \text{ hari} \times \text{Rp. } 1.250.000,00 / \text{bulan} \times 2$$

$$= 2 \text{ hari} \times \text{Rp. } 50.000,00 / \text{hari} \times 2$$

$$= \text{Rp. } 200.000,00$$

Total Harga Alat

$$= \text{Rp. } 200.000,00 + \text{Rp. } 200.000,00$$

$$= \text{Rp. } 400.000,00$$

Total Harga Fabrikasi Pembesian

$$= \text{Rp. } 2.280.000,00 + \text{Rp. } 13.514.377,00 +$$

$$\text{Rp. } 400.000,00$$

$$= \text{Rp. } 16.194.377,00$$

- **Biaya Pemasangan**

Analisa Harga Satuan Pekerjaan Fabrikasi Pembesian

Upah = durasi x harga satuan x jumlah pekerja

Mandor

$$= 2 \times \text{Rp. } 120.000,00 \times 1$$

= Rp. 240.000,00
 Tukang
 = 2 x Rp. 105.000,00 x 5
 = Rp. 1.050.000,00
 Pembantu Tukang
 = 2 x Rp. 99.000,00 x 5
 = Rp. 990.000,00

Total Upah Pemasangan

= Rp. 240.000,00 + Rp. 1.050.000,00 + Rp. 990.000,00
 = Rp. 2.280.000,00

Harga Alat = durasi x harga sewa x jumlah alat

Mobile Crane
 = 2 hari x Rp. 1.250.000,00/hari x 2
 = Rp. 5.000.000,00

Total Harga Pemasangan Pembesian

= Rp. 2.280.000,00+ Rp. 5.000.000,00
 = Rp. 7.280.000,00

5. Lantai 5

a. Balok

a) Pembesian

Pada pekerjaan pembesian dilakukan dengan tenaga mesin, berikut analisa pekerjaan pembesian:

“Untuk pemotongan besi beton diperlukan waktu antara 1 sampai 3 jam untuk 100 batang tulangan.” -
(Sumber: Analisa (cara modern) Anggaran Biaya Pelaksanaan oleh Ir. A Soedrajat S halaman 91)

Tabel 4. 169 Jam kerja buruh untuk kapasitas produksi 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" (38,1 mm)	4 - 7	6 - 12	1,5 - 3	2,5 - 5

(Sumber : Analisa (cara modern) Anggaran Biaya Pelaksanaan oleh Ir. A Soedrajat S tabel 5-9 halaman 91)

Tabel 4. 170 Jam Kerja Buruh Yang Diperlukan Untuk Memasang 100 Buah Batang 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 : Analisa (cara modern) Anggaran Biaya Pelaksanaan oleh Ir. A Soedrajat S tabel 5-10 halaman 92)

Tabel 4. 171 Faktor Sumber Daya Manusia

Kualifikasi	Identitas	Nilai
Terampil	a. Pendidikan STM/Sederajat	0.8
	b. Sertifikasi SIMP/SIPP (III) dan atau	
	c. Pengalaman Kerja > 6000 jam	
Cukup	a. Pendidikan STM/Sederajat	0.7
	b. Sertifikasi SIMP/SIPP (II) dan atau	
	c. Pengalaman Kerja 4000 - 6000 jam	
Sedang	a. Pendidikan STM/Sederajat	0.65
	b. Sertifikasi SIMP/SIPP (I) dan atau	
	c. Pengalaman Kerja 2000 - 4000 jam	
Kurang	a. Pendidikan STM/Sederajat	0.5

Sumber : Buku Referensi untuk kontraktor bangunan gedung dan sipil, 2003, PP halaman 541

1. Volume : 36939.24 kg
2. Jumlah :
 - Ø10
 - Batang Tulangan : 666 Batang Tulangan
 - Bengkokan : 4257 Bengkokan
 - Kaitan : 3094 Kaitan
 - Ø13
 - Batang Tulangan : 1935 Batang Tulangan
 - Bengkokan : 14067 Bengkokan
 - Kaitan : 14034 Kaitan
 - Ø16
 - Batang Tulangan : 291 Batang Tulangan
 - Bengkokan : 1385 Bengkokan
 - Kaitan : 1856 Kaitan
 - Ø19
 - Batang Tulangan : 28 Batang Tulangan
 - Bengkokan : 26 Bengkokan

- Kaitan : 8 Kaitan
 - Ø22
 - Batang Tulangan : 124 Batang Tulangan
 - Bengkakan : 93 Bengkakan
 - Kaitan : 171 Kaitan
 - Ø25
 - Batang Tulangan : 360 Batang Tulangan
 - Bengkakan : 203 Bengkakan
 - Kaitan : 311 Kaitan
 - Ø32
 - Batang Tulangan : 131 Batang Tulangan
 - Bengkakan : 64 Bengkakan
 - Kaitan : 94 Kaitan
- Total Batang Tulangan: 3535 Batang Tulangan**

3. Tipe Mobile Crane: Spesifikasi Mobile Crane Tadano TM-ZT505 Series
4. Kapasitas Crane: 5050 kg x 2.5 m
5. Kapasitas Angkat Crane: 12625 kg
6. Faktor kondisi kerja dan manajemen atau tata laksana. Diasumsikan kondisi operasi alat dan pemeliharaan mesin dalam kondisi baik sekali = 0.83
7. Faktor keterampilan operator. Diasumsikan kemampuan operator dikategorikan terampil = 0.75
8. Faktor cuaca. Diasumsikan kondisi cuaca terang, panas, dan berdebu = 0.8

$$\begin{aligned} \mathbf{Efisiensi} &= 0.83 \times 0.75 \times 0.8 \\ &= 0.5 \end{aligned}$$

9. Ketinggian Letak Balok = 14 m
10. Durasi

- **Kapasitas Produksi (Qt)**

Berikut kapasitas produksi untuk pekerja pembesian untuk per buruhnya menggunakan mesin:

$$\text{Pemotongan} = \frac{2 \text{ jam}}{100 \text{ batang tulangan}}$$

Bengkokan (Ø10)	$= \frac{1.15 \text{ jam}}{100 \text{ bengkokan}}$
Bengkokan (Ø13)	$= \frac{1.15 \text{ jam}}{100 \text{ bengkokan}}$
Bengkokan (Ø16)	$= \frac{1.5 \text{ jam}}{100 \text{ Bengkokan}}$
Bengkokan (Ø19)	$= \frac{1.5 \text{ jam}}{100 \text{ Bengkokan}}$
Bengkokan (Ø22)	$= \frac{1.5 \text{ jam}}{100 \text{ Bengkokan}}$
Bengkokan (Ø25)	$= \frac{1.85 \text{ jam}}{100 \text{ Bengkokan}}$
Bengkokan (Ø32)	$= \frac{2.25 \text{ jam}}{100 \text{ Bengkokan}}$
Kaitan (Ø10)	$= \frac{1.85 \text{ jam}}{100 \text{ Kaitan}}$
Kaitan (Ø13)	$= \frac{1.85 \text{ jam}}{100 \text{ Kaitan}}$
Kaitan (Ø16)	$= \frac{2.3 \text{ jam}}{100 \text{ Kaitan}}$
Kaitan (Ø19)	$= \frac{2.3 \text{ jam}}{100 \text{ Kaitan}}$
Kaitan (Ø22)	$= \frac{2.3 \text{ jam}}{100 \text{ Kaitan}}$
Kaitan (Ø25)	$= \frac{3 \text{ jam}}{100 \text{ Kaitan}}$
Kaitan (Ø32)	$= \frac{3.75 \text{ jam}}{100 \text{ Kaitan}}$
Pemasangan (Ø10)	$= \frac{5.92 \text{ jam}}{100 \text{ batang tulangan}}$
Pemasangan (Ø13)	$= \frac{5.92 \text{ jam}}{100 \text{ batang tulangan}}$
Pemasangan (Ø16)	$= \frac{7.08 \text{ jam}}{100 \text{ batang tulangan}}$
Pemasangan (Ø22)	$= \frac{7.08 \text{ jam}}{100 \text{ batang tulangan}}$
Pemasangan (Ø19)	$= \frac{7.08 \text{ jam}}{100 \text{ batang tulangan}}$
Pemasangan (Ø25)	$= \frac{8.41 \text{ jam}}{100 \text{ batang tulangan}}$
Pemasangan (Ø32)	$= \frac{9.92 \text{ jam}}{100 \text{ batang tulangan}}$
Pengangkatan (Crane)	= 12625 kg/angkat

- **Kebutuhan Tenaga Kerja dan Alat**

- Tenaga Kerja Fabrikasi

Jam kerja = 8 jam / hari

Jam Aktif Produksi = 7 jam / hari

Jumlah grup = 1

Yang terdiri dari :

(koefisien berdasarkan HSPK kota Banten tahun 2018)

Mandor = 0.0004 OH per kg

Kepala Tukang = 0.0007 OH per kg

Tukang = 0.007 OH per kg

Pembantu Tukang = 0.007 OH per kg

Jumlah Pekerja Maksimal :

Mandor :

$$\frac{\text{Koefisien Mandor}}{\text{Koefisien Mandor}} = \frac{0.0004}{0.0004} = 1 \text{ Mandor}$$

Kepala Tukang :

$$\frac{\text{Koefisien Kepala Tukang}}{\text{Koefisien Mandor}} = \frac{0.0007}{0.0004} = 2 \text{ Kepala Tukang}$$

Tukang :

$$\frac{\text{Koefisien Tukang}}{\text{Koefisien Mandor}} = \frac{0.007}{0.0004} = 18 \text{ Tukang}$$

Pembantu Tukang :

$$\frac{\text{Koefisien Pembantu Tukang}}{\text{Koefisien Mandor}} = \frac{0.007}{0.0004} = 18 \text{ Pembantu Tukang}$$

Maksimal pekerja dalam pekerjaan pembesian untuk 1 grup adalah terdiri dari 1 mandor, 2 kepala tukang, 18 tukang, 18 pembantu tukang. Maka direncanakan menggunakan 1 Mandor, 1 Kepala Tukang, 10 Tukang, dan 10 Pembantu Tukang. Jam kerja dalam satu hari adalah 7 jam. Maka total jam kerja dalam satu hari dengan jumlah pekerja sebagai berikut:

Mandor	= 1 orang x 7 jam	= 7 jam
Kepala Tukang	= 1 orang x 7 jam	= 7 jam
Tukang	= 10 orang x 7 jam	= 70 jam
Pembantu Tukang	= 10 orang x 7 jam	= 70 jam

$$\begin{aligned} \text{Total durasi pekerja sehari} &= 7 + 14 + 70 + 70 \\ &= 161 \text{ jam} \end{aligned}$$

- Tenaga Kerja Pemasangan

$$\text{Jam kerja} = 8 \text{ jam / hari}$$

$$\text{Jam Aktif Produksi} = 7 \text{ jam / hari}$$

$$\text{Jumlah grup} = 1$$

Yang terdiri dari :

(koefisien berdasarkan HSPK kota Banten tahun 2018)

$$\text{Mandor} = 0.0004 \text{ OH per kg}$$

$$\text{Kepala Tukang} = 0.0007 \text{ OH per kg}$$

$$\text{Tukang} = 0.007 \text{ OH per kg}$$

$$\text{Pembantu Tukang} = 0.007 \text{ OH per kg}$$

Jumlah Pekerja Maksimal :

Mandor :

$$\begin{aligned} \frac{\text{Koefisien Mandor}}{\text{Koefisien Mandor}} &= \frac{0.0004}{0.0004} \\ &= 1 \text{ Mandor} \end{aligned}$$

Kepala Tukang :

$$\begin{aligned} \frac{\text{Koefisien Kepala Tukang}}{\text{Koefisien Mandor}} &= \frac{0.0007}{0.0004} \\ &= 2 \text{ Kepala Tukang} \end{aligned}$$

Tukang :

$$\begin{aligned} \frac{\text{Koefisien Tukang}}{\text{Koefisien Mandor}} &= \frac{0.007}{0.0004} \\ &= 18 \text{ Tukang} \end{aligned}$$

Pembantu Tukang :

$$\begin{aligned} \frac{\text{Koefisien Pembantu Tukang}}{\text{Koefisien Mandor}} &= \frac{0.007}{0.0004} \\ &= 18 \text{ Pembantu Tukang} \end{aligned}$$

Maksimal pekerja dalam pekerjaan pembesian untuk 1 grup adalah terdiri dari 1 mandor, 2 kepala tukang, 18 tukang, 18 pembantu tukang. Maka direncanakan menggunakan 1 Mandor, 1 Kepala Tukang, 10 Tukang, dan 10 Pembantu Tukang. Jam kerja dalam satu hari adalah 7 jam. Maka total jam kerja dalam satu hari dengan jumlah pekerja sebagai berikut:

Mandor	= 1 orang x 7 jam	= 7 jam
Kepala Tukang	= 1 orang x 7 jam	= 7 jam
Tukang	= 10 orang x 7 jam	= 70 jam
Pembantu Tukang	= 10 orang x 7 jam	= 70 jam

$$\begin{aligned} \text{Total durasi pekerja sehari} &= 7 + 14 + 70 + 70 \\ &= 161 \text{ jam} \end{aligned}$$

- **Kebutuhan Alat**
- Jam kerja = 8 jam / hari
- Jam Aktif Produksi = 7 jam / hari
- Jumlah alat = 2

Maka total jam kerja dalam satu hari dengan jumlah alat sebagai berikut:

$$\text{Mobile Crane} = 2 \text{ alat} \times 7 \text{ jam} = 14 \text{ jam}$$

$$\text{Total durasi alat sehari} = 14 \text{ jam}$$

- **Perhitungan Produktifitas**
- **Produktifitas Fabrikasi**
- Pemotongan

$$= \frac{161 \text{ jam}}{2 \text{ jam}} \times 100 \text{ batang tulangan} \times 0.8$$

$$= 6440 \text{ batang tulangan / hari}$$
- Bengkokan ($\emptyset 10$)

$$= \frac{161 \text{ jam}}{1.15 \text{ jam}} \times 100 \text{ bengkokan} \times 0.8$$

$$= 11200 \text{ bengkokan / hari}$$

Bengkokan ($\emptyset 13$)

$$= \frac{161 \text{ jam}}{1.15 \text{ jam}} \times 100 \text{ bengkokan} \times 0.8$$

$$= 11200 \text{ bengkokan / hari}$$

Bengkokan ($\emptyset 16$)

$$= \frac{161 \text{ jam}}{1.5 \text{ jam}} \times 100 \text{ bengkokan} \times 0.8$$

$$= 8586.68 \text{ bengkokan / hari}$$

Bengkokan ($\emptyset 19$)

$$= \frac{161 \text{ jam}}{1.5 \text{ jam}} \times 100 \text{ bengkokan} \times 0.8$$

$$= 8586.68 \text{ bengkokan / hari}$$

Bengkokan ($\emptyset 22$)

$$= \frac{161 \text{ jam}}{1.5 \text{ jam}} \times 100 \text{ bengkokan} \times 0.8$$

$$= 8586.68 \text{ bengkokan / hari}$$

Bengkokan ($\emptyset 25$)

$$= \frac{161 \text{ jam}}{1.85 \text{ jam}} \times 100 \text{ bengkokan} \times 0.8$$

$$= 6962.17 \text{ bengkokan / hari}$$

Bengkokan ($\emptyset 32$)

$$= \frac{161 \text{ jam}}{2.25 \text{ jam}} \times 100 \text{ bengkokan} \times 0.8$$

$$= 5724.45 \text{ bengkokan / hari}$$

Kaitan ($\emptyset 10$)

$$= \frac{161 \text{ jam}}{1.85 \text{ jam}} \times 100 \text{ kaitan} \times 0.8$$

$$= 6962.17 \text{ kaitan / hari}$$

Kaitan ($\emptyset 13$)

$$= \frac{161 \text{ jam}}{1.85 \text{ jam}} \times 100 \text{ kaitan} \times 0.8$$

$$= 6962.17 \text{ kaitan / hari}$$

Kaitan ($\emptyset 16$)

$$= \frac{161 \text{ jam}}{2.3 \text{ jam}} \times 100 \text{ kaitan} \times 0.8$$

$$= 5600 \text{ kaitan / hari}$$

Kaitan ($\emptyset 19$)

$$= \frac{161 \text{ jam}}{2.3 \text{ jam}} \times 100 \text{ kaitan} \times 0.8$$

$$= 5600 \text{ kaitan / hari}$$

Kaitan ($\emptyset 22$)

$$= \frac{161 \text{ jam}}{2.3 \text{ jam}} \times 100 \text{ kaitan} \times 0.8$$

$$= 5600 \text{ kaitan / hari}$$

Kaitan ($\emptyset 25$)

$$= \frac{161 \text{ jam}}{3 \text{ jam}} \times 100 \text{ kaitan} \times 0.8$$

$$= 4293.34 \text{ kaitan / hari}$$

Kaitan ($\emptyset 32$)

$$= \frac{161 \text{ jam}}{3.75 \text{ jam}} \times 100 \text{ kaitan} \times 0.8$$

$$= 3434.67 \text{ kaitan / hari}$$

- Produktifitas Pemasangan

Pemasangan ($\emptyset 10$)

$$= \frac{161 \text{ jam}}{5.92 \text{ jam}} \times 100 \text{ batang tulangan} \times 0.8$$

$$= 2175.68 \text{ batang tulangan / hari}$$

Pemasangan ($\emptyset 13$)

$$= \frac{161 \text{ jam}}{5.92 \text{ jam}} \times 100 \text{ batang tulangan} \times 0.8$$

$$= 2175.68 \text{ batang tulangan / hari}$$

Pemasangan ($\emptyset 16$)

$$= \frac{161 \text{ jam}}{7.08 \text{ jam}} \times 100 \text{ batang tulangan} \times 0.8$$

$$= 1819.22 \text{ batang tulangan / hari}$$

Pemasangan ($\emptyset 19$)

$$= \frac{161 \text{ jam}}{7.08 \text{ jam}} \times 100 \text{ batang tulangan} \times 0.8$$

$$= 1819.22 \text{ batang tulangan / hari}$$

Pemasangan ($\emptyset 22$)

$$= \frac{161 \text{ jam}}{7.08 \text{ jam}} \times 100 \text{ batang tulangan} \times 0.8$$

$$= 1819.22 \text{ batang tulangan / hari}$$

Pemasangan ($\emptyset 25$)

$$\begin{aligned}
 &= \frac{161 \text{ jam}}{8.41 \text{ jam}} \times 100 \text{ batang tulangan} \times 0.8 \\
 &= 1531.52 \text{ batang tulangan / hari} \\
 &\text{Pemasangan } (\emptyset 32) \\
 &= \frac{161 \text{ jam}}{9.92 \text{ jam}} \times 100 \text{ batang tulangan} \times 0.8 \\
 &= 1298.89 \text{ batang tulangan / hari}
 \end{aligned}$$

Pengangkatan

Berdasarkan asumsi di lapangan, waktu yang dibutuhkan mobile crane untuk mengangkat tulangan sesuai kapasitas maksimal ke lantai lima yang memiliki ketinggian 14 meter ditambah perpindahan posisi sesuai zona pemasangan membutuhkan waktu 45 menit.

Sedangkan untuk waktu yang dibutuhkan untuk pemuatan dari zona fabrikasi ke mobile crane dan penurunan muatan dari mobile crane ke zona pemasangan di lantai 5 membutuhkan waktu 25 menit.

Produktifitas

$$\begin{aligned}
 &= \frac{14 \text{ jam}}{1.17 \text{ jam}} \times 12625 \text{ kg} \times 0.5 \\
 &= 75534.19 \text{ kg / hari}
 \end{aligned}$$

- **Perhitungan Durasi**

- Durasi Fabrikasi

Pemotongan

$$\begin{aligned}
 &= \frac{3535 \text{ batang tulangan}}{6440 \text{ batang tulangan/hari}} \\
 &= 0.55 \text{ hari}
 \end{aligned}$$

Bengkokan ($\emptyset 10$)

$$\begin{aligned}
 &= \frac{4527 \text{ bengkokan}}{11200 \text{ bengkokan/hari}} \\
 &= 0.4 \text{ hari}
 \end{aligned}$$

Bengkokan ($\emptyset 13$)

$$\begin{aligned}
 &= \frac{14067 \text{ bengkokan}}{11200 \text{ bengkokan/hari}} \\
 &= 1.26 \text{ hari}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 & \text{Bengkokan } (\emptyset 16) \\
 &= \frac{1385 \text{ bengkokan}}{8586.68 \text{ bengkokan/hari}} \\
 &= 0.16 \text{ hari} \\
 & \text{Bengkokan } (\emptyset 19) \\
 &= \frac{26 \text{ bengkokan}}{8586.68 \text{ bengkokan/hari}} \\
 &= 0.003 \text{ hari} \\
 & \text{Bengkokan } (\emptyset 22) \\
 &= \frac{93 \text{ bengkokan}}{8586.68 \text{ bengkokan/hari}} \\
 &= 0.011 \text{ hari} \\
 & \text{Bengkokan } (\emptyset 25) \\
 &= \frac{203 \text{ bengkokan}}{6962.17 \text{ bengkokan/hari}} \\
 &= 0.03 \text{ hari} \\
 & \text{Bengkokan } (\emptyset 32) \\
 &= \frac{64 \text{ bengkokan}}{5724.45 \text{ bengkokan/hari}} \\
 &= 0.011 \text{ hari} \\
 & \text{Kaitan } (\emptyset 10) \\
 &= \frac{3094 \text{ kaitan}}{6962.17 \text{ kaitan/hari}} \\
 &= 0.45 \text{ hari} \\
 & \text{Kaitan } (\emptyset 13) \\
 &= \frac{14034 \text{ kaitan}}{6962.17 \text{ kaitan/hari}} \\
 &= 2.02 \text{ hari} \\
 & \text{Kaitan } (\emptyset 16) \\
 &= \frac{1856 \text{ kaitan}}{5600 \text{ kaitan/hari}} \\
 &= 0.33 \text{ hari} \\
 & \text{Kaitan } (\emptyset 19) \\
 &= \frac{8 \text{ kaitan}}{5600 \text{ kaitan/hari}} \\
 &= 0.0014 \text{ hari} \\
 & \text{Kaitan } (\emptyset 22) \\
 &= \frac{171 \text{ kaitan}}{5600 \text{ kaitan/hari}}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 &= 0.03 \text{ hari} \\
 &\text{Kaitan } (\emptyset 25) \\
 &= \frac{311 \text{ kaitan}}{4293.34 \text{ kaitan/hari}} \\
 &= 0.073 \text{ hari} \\
 &\text{Kaitan } (\emptyset 32) \\
 &= \frac{94 \text{ kaitan}}{3434.67 \text{ kaitan/hari}} \\
 &= 0.03 \text{ hari}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 &\text{Total} \\
 &= 0.55 + 0.4 + 1.26 + 0.16 + 0.003 + 0.011 + 0.03 \\
 &+ 0.01 + 0.45 + 2.02 + 0.33 + 0.0014 + 0.03 + \\
 &0.073 + 0.03 \\
 &= 5.35 \text{ hari} \\
 &\approx 6 \text{ hari}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 - &\text{ Durasi Pemasangan} \\
 &\text{Pemasangan } (\emptyset 10) \\
 &= \frac{666 \text{ batang tulangan}}{2715.68 \text{ batang tulangan/hari}} \\
 &= 0.31 \text{ hari} \\
 &\text{Pemasangan } (\emptyset 13) \\
 &= \frac{1935 \text{ batang tulangan}}{2715.68 \text{ batang tulangan/hari}} \\
 &= 0.89 \text{ hari} \\
 &\text{Pemasangan } (\emptyset 16) \\
 &= \frac{291 \text{ batang tulangan}}{1819.22 \text{ batang tulangan/hari}} \\
 &= 0.16 \text{ hari} \\
 &\text{Pemasangan } (\emptyset 19) \\
 &= \frac{28 \text{ batang tulangan}}{1819.22 \text{ batang tulangan/hari}} \\
 &= 0.016 \text{ hari} \\
 &\text{Pemasangan } (\emptyset 22) \\
 &= \frac{124 \text{ batang tulangan}}{1819.22 \text{ batang tulangan/hari}} \\
 &= 0.07 \text{ hari}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} & \text{Pemasangan } (\varnothing 25) \\ &= \frac{360 \text{ batang tulangan}}{1531.52 \text{ batang tulangan/hari}} \\ &= 0.24 \text{ hari} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} & \text{Pemasangan } (\varnothing 32) \\ &= \frac{131 \text{ batang tulangan}}{1289.89 \text{ batang tulangan/hari}} \\ &= 0.1 \text{ hari} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} & \text{Pangkatan} \\ &= \frac{36939.24 \text{ kg}}{75534.19 \text{ kg / hari}} \\ &= 0.49 \text{ hari} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} & \text{Total} \\ &= 0.331 + 0.89 + 0.16 + 0.016 + 0.07 + 0.24 + 0.1 + 0.49 \\ &= 2.27 \text{ hari} \\ &\approx 3 \text{ hari} \end{aligned}$$

- **Produktifitas Pekerjaan**

$$\begin{aligned} \text{Produktifitas Fabrikasi} &= \frac{36939.24 \text{ kg}}{5.35 \text{ hari}} \\ &= 6907.196 \text{ kg/hari} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Produktifitas Pemasangan} &= \frac{36939.24 \text{ kg}}{2.27 \text{ hari}} \\ &= 16272.79 \text{ kg/hari} \end{aligned}$$

- **Perbandingan Durasi**

$$\begin{aligned} \frac{\text{Durasi Fabrikasi}}{\text{Durasi Pemasangan}} &= \frac{5.35 \text{ hari}}{2.27 \text{ hari}} \\ &= 2.35 : 1 \end{aligned}$$

11. Perhitungan Biaya

- **Biaya Fabrikasi**

Analisa Harga Satuan Pekerjaan Fabrikasi Pembesian

$$\begin{aligned} \text{Upah} &= \text{durasi} \times \text{harga satuan} \times \text{jumlah pekerja} \\ & \text{Mandor} \\ &= 6 \times \text{Rp. } 120.000,00 \times 1 \end{aligned}$$

= Rp. 720.000,00
 Kepala Tukang
 = 6 x Rp. 110.000,00 x 1
 = Rp. 660.000,00
 Tukang
 = 6 x Rp. 105.000,00 x 10
 = Rp. 6.300.000,00
 Pembantu Tukang
 = 6 x Rp. 99.000,00 x 10
 = Rp. 5.940.000,00

Total upah fabrikasi
 = Rp. 720.000,00 + Rp. 660.000,00 + Rp. 6.300.000,00
 + Rp. 5.940.000,00
 = Rp. 13.620.000,00

Harga bahan = volume x harga satuan

Besi Beton Ulir Ø10
 = 145 Lonjor x Rp. 60.250,00
 = Rp. 8.736.250,00
 Besi Beton Ulir Ø13
 = 1094 Lonjor x Rp. 87.000,00
 = Rp. 95.178.000,00
 Besi Beton Ulir Ø16
 = 198 Lonjor x Rp. 155.750,00
 = Rp. 30.838.500,00
 Besi Beton Ulir Ø19
 = 7 Lonjor x Rp. 218.500,00
 = Rp. 1.529.500,00
 Besi Beton Ulir Ø22
 = 61 Lonjor x Rp. 292.500,00
 = Rp. 17.842.500,00
 Besi Beton Ulir Ø25
 = 209 Lonjor x Rp. 377.500,00
 = Rp. 78.897.500,00

Besi Beton Ulir Ø32
 = 86 Lonjor x Rp. 425.500,00
 = Rp. 36.593.000,00
 Kawat Ikat
 = 0.015 kg x 36939.24 kg x Rp. 23.000,00
 = Rp. 12.744.038,00

Total Harga Bahan
 = Rp. 8.736.250,00 + Rp. 95.178.000,00 +
 Rp. 30.838.500,00 + Rp. 1.529.500,00 +
 Rp. 17.842.500,00 + Rp. 78.897.500,00 +
 Rp. 36.593.000,00 + Rp. 12.744.038,00
 = Rp. 282.359.288,00

Harga Alat = durasi x harga sewa x jumlah alat

Bar bender
 = 6 hari x Rp. 1.250.000,00/ bulan x 4
 = 6 hari x Rp. 50.000,00/hari x 4
 = Rp. 1.200.000,00

Bar Cutter
 = 6 hari x Rp. 1.250.000,00/ bulan x 4
 = 6 hari x Rp. 50.000,00/hari x 4
 = Rp. 1.200.000,00

Total Harga Alat
 = Rp. 1.200.000,00 + Rp. 1.200.000,00
 = Rp. 2.400.000,00

Total Harga Fabrikasi Pembesian
 = Rp. 13.620.000,00 + Rp. 282.359.288,00 +
 Rp. 2.400.000,00
 = Rp. 298.379.288,00

- **Biaya Pemasangan**
 Analisa Harga Satuan Pekerjaan Fabrikasi Pembesian

Upah = durasi x harga satuan x jumlah pekerja

Mandor

$$= 3 \times \text{Rp. } 120.000,00 \times 1$$

$$= \text{Rp. } 360.000,00$$

Kepala Tukang

$$= 3 \times \text{Rp. } 110.000,00 \times 1$$

$$= \text{Rp. } 330.000,00$$

Tukang

$$= 3 \times \text{Rp. } 105.000,00 \times 10$$

$$= \text{Rp. } 3.150.000,00$$

Pembantu Tukang

$$= 3 \times \text{Rp. } 99.000,00 \times 10$$

$$= \text{Rp. } 2.970.000,00$$

Total Upah Pemasangan

$$= \text{Rp. } 360.000,00 + \text{Rp. } 330.000,00 + \text{Rp. } 3.150.000,00$$

$$+ \text{Rp. } 2.970.000,00$$

$$= \text{Rp. } 6.810.000,00$$

Harga Alat = durasi x harga sewa x jumlah alat

Mobile Crane

$$= 3 \text{ hari} \times \text{Rp. } 1.250.000,00/\text{hari} \times 2$$

$$= \text{Rp. } 10.000.000,00$$

Total Harga Alat

$$= \text{Rp. } 7.500.000,00$$

Total Harga Pemasangan Pembesian

$$= \text{Rp. } 6.810.000,00 + \text{Rp. } 7.500.000,00$$

$$= \text{Rp. } 14.310.000,00$$

b) Bekisting

Berikut analisa pekerjaan bekisting balok berdasarkan buku Ir. Soedradjat:

Tabel 4. 172 Data Produktifitas Bekisting tiap 10 m²

Jenis cetakan kayu	Jam kerja tiap luas cetakan 10 m ²			
	Menyetel	Memasang	Membuka dan membersihkan	Repa-rasi
1. Pondasi/pangkal jembatan	3 - 7	2 - 4	2 - 4	2 sam pai 5 jam untuk segala jenis peker jaan.
2. Dinding	5 - 9	3 - 5	2 - 5	
3. Lantai	3 - 8	2 - 4	2 - 4	
4. Atap	3 - 9	2 - 5	2 - 4	
5. Tiang	4 - 8	2 - 4	2 - 4	
6. Kepala-kepala tiang	5 - 11	3 - 7	2 - 5	
7. Balok-balok	6 - 10	3 - 4	2 - 5	
8. Tangga-tangga	6 - 12	4 - 8	3 - 5	
9. Sudut-sudut tiang dan balok * berukir	5 - 11	3 - 9	3 - 5	
10. Ambang jendela dan lintel *	5 - 10	3 - 6	3 - 5	

(Sumber : Analisa (cara modern) Anggaran Biaya Pelaksanaan oleh Ir. A Soedrajat S tabel 5-2 halaman 86)

“Membasahi atau mengoles permukaan dengan minyak memakan waktu dari beberapa menit sampai satu jam untuk permukaan seluas 10 m².” - (Sumber : Analisa (cara modern) Anggaran Biaya Pelaksanaan oleh Ir. A Soedrajat S halaman 86)

Tabel 4. 173 Faktor Sumber Daya Manusia

Kualifikasi	Identitas	Nilai
Terampil	a. Pendidikan STM/Sederajat	0.8
	b. Sertifikasi SIMP/SIPP (III) dan atau	
	c. Pengalaman Kerja > 6000 jam	
Cukup	a. Pendidikan STM/Sederajat	0.7
	b. Sertifikasi SIMP/SIPP (II) dan atau	
	c. Pengalaman Kerja 4000 - 6000 jam	
Sedang	a. Pendidikan STM/Sederajat	0.65
	b. Sertifikasi SIMP/SIPP (I) dan atau	
	c. Pengalaman Kerja 2000 - 4000 jam	
Kurang	a. Pendidikan STM/Sederajat	0.5

Sumber : Buku Referensi untuk kontraktor bangunan gedung dan sipil, 2003, PP halaman 541

1. Volume
 - Volume Bekisting Balok Lantai 5 = 1063.65 m^2
 - Volume Bekisting balok yang dapat digunakan dari balok lantai 3:
 $= 65\% \times 963.98 \text{ m}^2$
 $= 626.59 \text{ m}^2$
 - Volume Reparasi
 $= 626.59 \text{ m}^2$
 - Kebutuhan Kayu Tambahan Untuk Reparasi
 $= 0.30 \text{ m}^2/10 \text{ m}^2 \times 626.59 \text{ m}^2$
 $= 18.8 \text{ m}^2$
 - Volume Penyetelan
 $= 1063.65 \text{ m}^2 - 626.59 \text{ m}^2 + 18.8 \text{ m}^2$
 $= 452.86 \text{ m}^2$
2. Kapasitas Crane: $5050 \text{ kg} \times 2.5 \text{ m}$
3. Kapasitas Angkat Crane: 12625 kg

4. Faktor kondisi kerja dan manajemen atau tata laksana. Diasumsikan kondisi operasi alat dan pemeliharaan mesin dalam kondisi baik sekali = 0.83
5. Faktor keterampilan operator. Diasumsikan kemampuan operator dikategorikan terampil = 0.75
6. Faktor cuaca. Diasumsikan kondisi cuaca terang, panas, dan berdebu = 0.8

Efisiensi

$$= 0.83 \times 0.75 \times 0.8$$

$$= 0.5$$

7. Ketinggian Letak balok = 14 m
8. Durasi

• **Kapasitas Produksi (Qt)**

$$\text{Menyetel bekisting} = \frac{8 \text{ jam}}{\frac{10 \text{ m}^2}{3.5 \text{ jam}}}$$

$$\text{Memasang bekisting} = \frac{10 \text{ m}^2}{3.5 \text{ jam}}$$

$$\text{Membuka bekisting} = \frac{10 \text{ m}^2}{0.5 \text{ jam}}$$

$$\text{Mengoles bekisting} = \frac{10 \text{ m}^2}{3.5 \text{ jam}}$$

$$\text{Reparasi} = \frac{10 \text{ m}^2}{3.5 \text{ jam}}$$

• **Kebutuhan Tenaga Kerja dan Alat**

- **Tenaga Kerja Fabrikasi**

$$\text{Jam kerja} = 8 \text{ jam / hari}$$

$$\text{Jam Aktif Produksi} = 7 \text{ Jam / hari}$$

$$\text{Jumlah grup} = 1$$

Yang terdiri dari :

(koefisien berdasarkan HSPK kota Banten tahun 2018)

$$\text{Mandor} = 0.033 \text{ OH per m}^2$$

$$\text{Kepala Tukang} = 0.033 \text{ OH per m}^2$$

$$\text{Tukang} = 0.33 \text{ OH per m}^2$$

$$\text{Pembantu Tukang} = 0.66 \text{ OH per m}^2$$

Jumlah Pekerja Maksimal:

Mandor :

$$\frac{\text{Koefisien Mandor}}{\text{Koefisien Mandor}} = \frac{0.033}{0.033} = 1 \text{ Mandor}$$

$$\begin{aligned} &\text{Kepala Tukang :} \\ &\frac{\text{Koefisien Kepala Tukang}}{\text{Koefisien Mandor}} = \frac{0.033}{0.033} = 1 \text{ Kepala Tukang} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} &\text{Tukang :} \\ &\frac{\text{Koefisien Tukang}}{\text{Koefisien Mandor}} = \frac{0.33}{0.033} = 10 \text{ Tukang} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} &\text{Pembantu Tukang :} \\ &\frac{\text{Koefisien Pembantu Tukang}}{\text{Koefisien Mandor}} = \frac{0.66}{0.033} = 20 \text{ Pembantu Tukang} \end{aligned}$$

Maksimal pekerja dalam pekerjaan bekisting untuk 1 grup adalah terdiri dari 1 mandor, 1 kepala tukang, 10 tukang, 20 pembantu tukang. Maka direncanakan menggunakan 1 mandor, 1 kepala tukang, 10 tukang, dan 10 pembantu tukang. Jam kerja dalam satu hari adalah 7 jam. Maka total jam kerja dalam satu hari dengan jumlah pekerja sebagai berikut:

Mandor	= 1 orang x 7 jam	= 7 jam
Kepala Tukang	= 1 orang x 7 jam	= 7 jam
Tukang	= 10 orang x 7 jam	= 70 jam
Pembantu Tukang	= 10 orang x 7 jam	= 70 jam

$$\begin{aligned} \text{Total durasi pekerja sehari} &= 7 + 7 + 70 + 70 \\ &= 154 \text{ jam} \end{aligned}$$

- **Tenaga Kerja Pemasangan**

$$\text{Jam kerja} = 8 \text{ jam / hari}$$

$$\text{Jam Aktif Produksi} = 7 \text{ Jam / hari}$$

$$\text{Jumlah grup} = 1$$

Yang terdiri dari :

(koefisien berdasarkan HSPK kota Banten tahun 2018)

Mandor	= 0.033 OH per m ²
Kepala Tukang	= 0.033 OH per m ²
Tukang	= 0.33 OH per m ²
Pembantu Tukang	= 0.66 OH per m ²

Jumlah Pekerja Maksimal:

Mandor :

$$\frac{\text{Koefisien Mandor}}{\text{Koefisien Mandor}} = \frac{0.033}{0.033} = 1 \text{ Mandor}$$

Kepala Tukang :

$$\frac{\text{Koefisien Kepala Tukang}}{\text{Koefisien Mandor}} = \frac{0.033}{0.033} = 1 \text{ Kepala Tukang}$$

Tukang :

$$\frac{\text{Koefisien Tukang}}{\text{Koefisien Mandor}} = \frac{0.33}{0.033} = 10 \text{ Tukang}$$

Pembantu Tukang :

$$\frac{\text{Koefisien Pembantu Tukang}}{\text{Koefisien Mandor}} = \frac{0.66}{0.033} = 20 \text{ Pembantu Tukang}$$

Maksimal pekerja dalam pekerjaan bekisting untuk 1 grup adalah terdiri dari 1 mandor, 1 kepala tukang, 10 tukang, 20 pembantu tukang. Maka direncanakan menggunakan 1 mandor, 1 kepala tukang, 10 tukang, dan 10 pembantu tukang. Jam kerja dalam satu hari adalah 7 jam. Maka total jam kerja dalam satu hari dengan jumlah pekerja sebagai berikut:

Mandor	= 1 orang x 7 jam	= 7 jam
Kepala Tukang	= 1 orang x 7 jam	= 7 jam
Tukang	= 10 orang x 7 jam	= 70 jam
Pembantu Tukang	= 10 orang x 7 jam	= 70 jam

$$\begin{aligned} \text{Total durasi pekerja sehari} &= 7 + 7 + 70 + 70 \\ &= 154 \text{ jam} \end{aligned}$$

- **Tenaga Kerja Pembongkaran**

Jam kerja = 8 jam / hari

Jam Aktif Produksi = 7 Jam / hari

Jumlah grup = 1

Yang terdiri dari :

(koefisien berdasarkan HSPK kota Banten tahun 2018)

Mandor = 0.033 OH per m²

Kepala Tukang = 0.033 OH per m²

Tukang = 0.33 OH per m²

Pembantu Tukang = 0.66 OH per m²

Jumlah Pekerja Maksimal:

Mandor :

$$\begin{aligned} \frac{\text{Koefisien Mandor}}{\text{Koefisien Mandor}} &= \frac{0.033}{0.033} \\ &= 1 \text{ Mandor} \end{aligned}$$

Kepala Tukang :

$$\begin{aligned} \frac{\text{Koefisien Kepala Tukang}}{\text{Koefisien Mandor}} &= \frac{0.033}{0.033} \\ &= 1 \text{ Kepala Tukang} \end{aligned}$$

Tukang :

$$\begin{aligned} \frac{\text{Koefisien Tukang}}{\text{Koefisien Mandor}} &= \frac{0.33}{0.033} \\ &= 10 \text{ Tukang} \end{aligned}$$

Pembantu Tukang :

$$\begin{aligned} \frac{\text{Koefisien Pembantu Tukang}}{\text{Koefisien Mandor}} &= \frac{0.66}{0.033} \\ &= 20 \text{ Pembantu Tukang} \end{aligned}$$

Maksimal pekerja dalam pekerjaan bekisting untuk 1 grup adalah terdiri dari 1 mandor, 1 kepala tukang, 10 tukang, 20 pembantu tukang. Maka direncanakan menggunakan 1 mandor, 1 kepala tukang, 10 tukang, dan 10 pembantu tukang. Jam kerja dalam satu hari adalah 7 jam. Maka total jam kerja dalam satu hari dengan jumlah pekerja sebagai berikut:

$$\text{Mandor} = 1 \text{ orang} \times 7 \text{ jam} = 7 \text{ jam}$$

Kepala Tukang	= 1 orang x 7 jam	= 7 jam
Tukang	= 10 orang x 7 jam	= 70 jam
Pembantu Tukang	= 10 orang x 7 jam	= 70 jam

$$\begin{aligned} \text{Total durasi pekerja sehari} &= 7 + 7 + 70 + 70 \\ &= 154 \text{ jam} \end{aligned}$$

- **Kebutuhan Alat**

Jam kerja	= 8 jam / hari
Jam Aktif Produksi	= 7 jam / hari
Jumlah alat	= 2

Maka total jam kerja dalam satu hari dengan jumlah alat sebagai berikut:

$$\text{Mobile Crane} = 2 \text{ alat} \times 7 \text{ jam} = 14 \text{ jam}$$

$$\text{Total durasi alat sehari} = 14 \text{ jam}$$

• **Perhitungan Produktifitas**

- Produktifitas Fabrikasi

$$\begin{aligned} \text{Menyetel bekisting} &= \frac{154 \text{ jam}}{8 \text{ jam}} \times 10 \text{ m}^2 \times 0.8 \\ &= 154 \text{ m}^2/\text{hari} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Mengoles bekisting} &= \frac{154 \text{ jam}}{0.5 \text{ jam}} \times 10 \text{ m}^2 \times 0.8 \\ &= 2464 \text{ m}^2/\text{hari} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Reparasi} &= \frac{154 \text{ jam}}{3.5 \text{ jam}} \times 10 \text{ m}^2 \times 0.8 \\ &= 352 \text{ m}^2/\text{hari} \end{aligned}$$

- Produktifitas Pemasangan

$$\begin{aligned} \text{Memasang bekisting} &= \frac{154 \text{ jam}}{3.5 \text{ jam}} \times 10 \text{ m}^2 \times 0.8 \\ &= 352 \text{ m}^2/\text{hari} \end{aligned}$$

Pengangkatan

Berdasarkan asumsi di lapangan, waktu yang dibutuhkan mobile crane untuk mengangkat bekisting seluas 100 m^2 beserta bahan material lainnya ke lantai lima yang memiliki ketinggian 15 meter ditambah perpindahan posisi sesuai zona pemasangan membutuhkan waktu 55 menit.

Sedangkan untuk waktu yang dibutuhkan untuk pemuatan dari zona fabrikasi ke mobile crane dan penurunan muatan dari mobile crane ke zona pemasangan di lantai 5 membutuhkan waktu 25 menit.

Produktifitas

$$= \frac{14 \text{ jam}}{1.34 \text{ jam}} \times 100 \text{ m}^2 \times 0.8$$

$$= 835.83 \text{ m}^2 / \text{hari}$$

- Produktifitas Pembongkaran

$$\text{Membuka bekisting} = \frac{154 \text{ jam}}{3.5 \text{ jam}} \times 10 \text{ m}^2 \times 0.8$$

$$= 352 \text{ m}^2/\text{hari}$$

• Perhitungan Durasi

- Durasi Fabrikasi

Menyetel Bekisting

$$= \frac{452.86 \text{ m}^2}{154 \text{ m}^2/\text{hari}}$$

$$= 2.94 \text{ hari}$$

Reparasi

$$= \frac{626.59 \text{ m}^2}{352 \text{ m}^2/\text{hari}}$$

$$= 1.78 \text{ hari}$$

Mengoles Bekisting

$$= \frac{1063.65 \text{ m}^2}{2464 \text{ m}^2/\text{hari}}$$

$$= 0.44 \text{ hari}$$

Total

$$\begin{aligned}
 &= 2.94 \text{ hari} + 1.78 \text{ hari} + 0.44 \text{ hari} \\
 &= 5.16 \\
 &\approx 6 \text{ hari}
 \end{aligned}$$

- **Durasi Pemasangan**

Memasang Bekisting

$$= \frac{1063.65 \text{ m}^2}{352 \text{ m}^2/\text{hari}}$$

$$= 3 \text{ hari}$$

Pengangkatan

$$= \frac{1063.65 \text{ m}^2}{835.83 \text{ m}^2 / \text{hari}}$$

$$= 1.28 \text{ hari}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Total} &= 3 \text{ hari} + 1.28 \text{ hari} \\
 &= 4.28 \text{ hari} \\
 &\approx 5 \text{ hari}
 \end{aligned}$$

- **Durasi Pembongkaran**

Membuka Bekisting

$$= \frac{1063.65 \text{ m}^2}{352 \text{ m}^2/\text{hari}}$$

$$= 3 \text{ hari}$$

Total

$$= 3 \text{ hari}$$

$$\approx 3 \text{ hari}$$

• **Perbandingan Durasi**

= Durasi Fabrikasi : Durasi Pemasangan : Durasi Pembongkaran

$$= 5.16 : 4.28 : 3$$

$$= 1.7 : 1.4 : 1$$

• **Produktifitas Pekerjaan**

$$\text{Produktifitas Fabrikasi} = \frac{1063.65 \text{ m}^2}{5.16 \text{ hari}}$$

$$= 206.14 \text{ m}^2/\text{hari}$$

$$\begin{aligned} \text{Produktifitas Pemasangan} &= \frac{1063.65 \text{ m}^2}{4.28 \text{ hari}} \\ &= 248.52 \text{ m}^2/\text{hari} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Produktifitas Pembongkaran} &= \frac{1063.65 \text{ m}^2}{3 \text{ hari}} \\ &= 352 \text{ m}^2/\text{hari} \end{aligned}$$

- Perhitungan Biaya
- **Biaya Fabrikasi**
Analisa Harga Satuan Pekerjaan Fabrikasi Bekisting

Upah = durasi x harga satuan x jumlah pekerja

Mandor

$$\begin{aligned} &= 6 \times \text{Rp. } 120.000,00 \times 1 \\ &= \text{Rp. } 720.000,00 \end{aligned}$$

Kepala Tukang

$$\begin{aligned} &= 6 \times \text{Rp. } 110.000,00 \times 1 \\ &= \text{Rp. } 660.000,00 \end{aligned}$$

Tukang

$$\begin{aligned} &= 6 \times \text{Rp. } 105.000,00 \times 10 \\ &= \text{Rp. } 6.300.000,00 \end{aligned}$$

Pembantu Tukang

$$\begin{aligned} &= 6 \times \text{Rp. } 99.000,00 \times 10 \\ &= \text{Rp. } 5.940.000,00 \end{aligned}$$

Total upah fabrikasi

$$\begin{aligned} &= \text{Rp. } 720.000,00 + \text{Rp. } 660.000,00 + \text{Rp. } 6.300.000,00 \\ &+ \text{Rp. } 5.940.000,00 \\ &= \text{Rp. } 13.620.000,00 \end{aligned}$$

Harga bahan = volume x harga satuan

Paku Triplek/Eternit

$$= 181.1 \text{ kg} \times \text{Rp. } 22.000,00$$

= Rp. 3.985.168,00
 Plywood Uk. 122 x 244 x 9 mm
 = 159 lembar x Rp. 93.600,00
 = Rp. 14.835.694,00
 Kayu Kamper Balok 4/6, 5/7
 = 6.8 m³ x Rp. 6.400.000,00
 = Rp. 43.474.560,00
 Kayu Meranti Bekisting
 = 18.1 m³ x Rp. 3.200.000,00
 = Rp. 57.966.080,00
 Minyak Bekisting
 = 90.6 liter x Rp. 28.300,00
 = Rp. 2.563.188,00

Total Harga Bahan

= Rp. 3.985.168,00 + Rp. 14.835.694,00 +
 Rp. 43.474.560,00 + Rp. 57.966.080,00 +
 Rp. 2.563.188,00
 = Rp. 122.824.690,00

Total Harga Fabrikasi Bekisting

= Rp. 13.620.000,00 + Rp. 122.824.690,00
 = Rp. 136.444.690,00

- **Biaya Pemasangan**

Analisa Harga Satuan Pekerjaan Pemasangan Bekisting

Upah = durasi x harga satuan x jumlah pekerja

Mandor

= 5 x Rp. 120.000,00 x 1

= Rp. 600.000,00

Kepala Tukang

= 5 x Rp. 110.000,00 x 1

= Rp. 550.000,00

Tukang

$$= 5 \times \text{Rp. } 105.000,00 \times 10$$

$$= \text{Rp. } 5.250.000,00$$

Pembantu Tukang

$$= 5 \times \text{Rp. } 99.000,00 \times 10$$

$$= \text{Rp. } 4.950.000,00$$

Total upah fabrikasi

$$= \text{Rp. } 600.000,00 + \text{Rp. } 550.000,00 + \text{Rp. } 5.250.000,00$$

$$+ \text{Rp. } 4.950.000,00$$

$$= \text{Rp. } 11.350.000,00$$

Harga Alat = durasi x harga sewa x jumlah alat

Mobile Crane

$$= 5 \text{ hari} \times \text{Rp. } 1.250.000,00/\text{hari} \times 2$$

$$= \text{Rp. } 12.500.000,00$$

Total Harga Alat

$$= \text{Rp. } 12.500.000,00$$

Total Harga Pemasangan

$$= \text{Rp. } 11.350.000,00 + \text{Rp. } 12.500.000,00$$

$$= \text{Rp. } 23.850.000,00$$

- **Biaya Pembongkaran**

Analisa Harga Satuan Pekerjaan Pembongkaran

Bekisting

Upah = durasi x harga satuan x jumlah pekerja

Mandor

$$= 3 \times \text{Rp. } 120.000,00 \times 1$$

$$= \text{Rp. } 360.000,00$$

Kepala Tukang

$$= 3 \times \text{Rp. } 110.000,00 \times 1$$

$$= \text{Rp. } 330.000,00$$

Tukang

$$= 3 \times \text{Rp. } 105.000,00 \times 10$$

$$= \text{Rp. } 3.150.000,00$$

Pembantu Tukang

$$= 3 \times \text{Rp. } 99.000,00 \times 10$$

$$= \text{Rp. } 2.970.000,00$$

Total Harga Pembongkaran Bekisting

$$= \text{Rp. } 360.000,00 + \text{Rp. } 330.000,00 + \text{Rp. } 3.150.000,00$$

$$+ \text{Rp. } 2.970.000,00$$

$$= \text{Rp. } 6.810.000,00$$

b. Pelat

a) Pembesian

Pada pekerjaan pembesian dilakukan dengan tenaga mesin, berikut analisa pekerjaan pembesian:

“Untuk pemotongan besi beton diperlukan waktu antara 1 sampai 3 jam untuk 100 batang tulangan.” -
(Sumber : Analisa (cara modern) Anggaran Biaya Pelaksanaan oleh Ir. A Soedrajat S halaman 91)

Tabel 4. 174 Jam kerja buruh untuk kapasitas produksi 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 : Analisa (cara modern) Anggaran Biaya Pelaksanaan oleh Ir. A Soedrajat S tabel 5-9 halaman 91)

Tabel 4. 175 Jam Kerja Buruh Yang Diperlukan Untuk Memasang 100 Buah Batang Tulangan

Diameter Tulangan	Panjang Tulangan Batang (m)			Rata-Rata
	< 3m	3-6m	6-9 m	
< 12 mm	4.75	6.00	7.00	5.92
16	5.75	7.25	8.25	7.08
19	5.75	7.25	8.25	7.08

(Sumber : Analisa (cara modern) Anggaran Biaya Pelaksanaan oleh Ir. A Soedrajat S tabel 5-10 halaman 92)

Tabel 4. 176 Faktor Sumber Daya Manusia

Kualifikasi	Identitas	Nilai
Terampil	a. Pendidikan STM/Sederajat	0.8
	b. Sertifikasi SIMP/SIPP (III) dan atau	
	c. Pengalaman Kerja > 6000 jam	
Cukup	a. Pendidikan STM/Sederajat	0.7
	b. Sertifikasi SIMP/SIPP (II) dan atau	
	c. Pengalaman Kerja 4000 - 6000 jam	
Sedang	a. Pendidikan STM/Sederajat	0.65
	b. Sertifikasi SIMP/SIPP (I) dan atau	
	c. Pengalaman Kerja 2000 - 4000 jam	
Kurang	a. Pendidikan STM/Sederajat	0.5

Sumber : Buku Referensi untuk kontraktor bangunan gedung dan sipil, 2003, PP halaman 541

1. Volume : 45182.5 kg
2. Jumlah :
 - 15474 batang tulangan Ø10
 - 664 bengkokan Ø10

- 1660 kaitan $\emptyset 10$
- 3. Tipe Mobile Crane
: Spesifikasi Mobile Crane Tadano TM-ZT505 Series
- 4. Kapasitas Crane : 5050 kg x 2.5 m
- 5. Kapasitas Angkat Crane: 12625 kg
- 6. Faktor kondisi kerja dan manajemen atau tata laksana.
Diasumsikan kondisi operasi alat dan pemeliharaan mesin dalam kondisi baik sekali = 0.83
- 7. Faktor keterampilan operator. Diasumsikan kemampuan operator dikategorikan terampil = 0.75
- 8. Faktor cuaca. Diasumsikan kondisi cuaca terang, panas, dan berdebu = 0.8

$$\begin{aligned} \text{Efisiensi} &= 0.83 \times 0.75 \times 0.8 \\ &= 0.5 \end{aligned}$$

- 9. Ketinggian Letak Pelat = 14 m
- 10. Durasi

- **Kapasitas Produksi (Qt)**

$$\begin{aligned} \text{Pemotongan} &= \frac{2 \text{ jam}}{100 \text{ batang tulangan}} \\ \text{Bengkokan } (\emptyset 10) &= \frac{1.15 \text{ jam}}{100 \text{ bengkokan}} \\ \text{Kaitan } (\emptyset 10) &= \frac{1.85 \text{ jam}}{100 \text{ Kaitan}} \\ \text{Pemasangan } (\emptyset 10) &= \frac{5.92 \text{ jam}}{100 \text{ batang tulangan}} \\ \text{Pengangkatan (Crane)} &= 12625 \text{ kg/angkat} \end{aligned}$$

- **Kebutuhan Tenaga Kerja**

- Tenaga Kerja Fabrikasi

Jam kerja = 8 jam / hari

Jam Aktif Produksi = 7 jam / hari

Jumlah grup = 1

Yang terdiri dari :

(koefisien berdasarkan HSPK kota Banten tahun 2018)

Mandor = 0.0004 OH per kg

Kepala Tukang = 0.0007 OH per kg

Tukang = 0.007 OH per kg

Pembantu Tukang = 0.007 OH per kg

Jumlah Pekerja Maksimal :

Mandor :

$$\frac{\text{Koefisien Mandor}}{\text{Koefisien Mandor}} = \frac{0.0004}{0.0004} = 1 \text{ Mandor}$$

Kepala Tukang :

$$\frac{\text{Koefisien Kepala Tukang}}{\text{Koefisien Mandor}} = \frac{0.0007}{0.0004} = 2 \text{ Kepala Tukang}$$

Tukang :

$$\frac{\text{Koefisien Tukang}}{\text{Koefisien Mandor}} = \frac{0.007}{0.0004} = 18 \text{ Tukang}$$

Pembantu Tukang :

$$\frac{\text{Koefisien Pembantu Tukang}}{\text{Koefisien Mandor}} = \frac{0.007}{0.0004} = 18 \text{ Pembantu Tukang}$$

Maksimal pekerja dalam pekerjaan pembesian untuk 1 grup adalah terdiri dari 1 mandor, 2 kepala tukang, 18 tukang, 18 pembantu tukang. Maka direncanakan menggunakan 1 Mandor, 1 Kepala Tukang, 10 Tukang, dan 10 Pembantu Tukang. Jam kerja dalam satu hari adalah 7 jam. Maka total jam kerja dalam satu hari dengan jumlah pekerja sebagai berikut:

Mandor	= 1 orang x 7 jam	= 7 jam
Kepala Tukang	= 1 orang x 7 jam	= 7 jam
Tukang	= 10 orang x 7 jam	= 70 jam
Pembantu Tukang	= 10 orang x 7 jam	= 70 jam

$$\text{Total durasi pekerja sehari} = 7 + 14 + 70 + 70 = 161 \text{ jam}$$

- Tenaga Kerja Pemasangan
Jam kerja = 8 jam / hari

Jam Aktif Produksi = 7 jam / hari

Jumlah grup = 1

Yang terdiri dari :

(koefisien berdasarkan HSPK kota Banten tahun 2018)

Mandor = 0.0004 OH per kg

Kepala Tukang = 0.0007 OH per kg

Tukang = 0.007 OH per kg

Pembantu Tukang = 0.007 OH per kg

Jumlah Pekerja Maksimal :

Mandor :

$$\frac{\text{Koefisien Mandor}}{\text{Koefisien Mandor}} = \frac{0.0004}{0.0004} = 1 \text{ Mandor}$$

Kepala Tukang :

$$\frac{\text{Koefisien Kepala Tukang}}{\text{Koefisien Mandor}} = \frac{0.0007}{0.0004} = 2 \text{ Kepala Tukang}$$

Tukang :

$$\frac{\text{Koefisien Tukang}}{\text{Koefisien Mandor}} = \frac{0.007}{0.0004} = 18 \text{ Tukang}$$

Pembantu Tukang :

$$\frac{\text{Koefisien Pembantu Tukang}}{\text{Koefisien Mandor}} = \frac{0.007}{0.0004} = 18 \text{ Pembantu Tukang}$$

Maksimal pekerja dalam pekerjaan pembesian untuk 1 grup adalah terdiri dari 1 mandor, 2 kepala tukang, 18 tukang, 18 pembantu tukang. Maka direncanakan menggunakan 1 Mandor, 1 Kepala Tukang, 10 Tukang, dan 10 Pembantu Tukang. Jam kerja dalam satu hari adalah 7 jam. Maka total jam kerja dalam satu hari dengan jumlah pekerja sebagai berikut:

Mandor = 1 orang x 7 jam = 7 jam

Kepala Tukang = 1 orang x 7 jam = 7 jam

Tukang = 10 orang x 7 jam = 70 jam

$$\text{Pembantu Tukang} = 10 \text{ orang} \times 7 \text{ jam} = 70 \text{ jam}$$

$$\begin{aligned} \text{Total durasi pekerja sehari} &= 7 + 14 + 70 + 70 \\ &= 161 \text{ jam} \end{aligned}$$

- **Kebutuhan Alat**
- Jam kerja = 8 jam / hari
- Jam Aktif Produksi = 7 jam / hari
- Jumlah alat = 2

Maka total jam kerja dalam satu hari dengan jumlah alat sebagai berikut:

$$\text{Mobile Crane} = 2 \text{ alat} \times 7 \text{ jam} = 14 \text{ jam}$$

$$\text{Total durasi alat sehari} = 14 \text{ jam}$$

- **Perhitungan Produktifitas**
- **Produktifitas Fabrikasi**
- Pemotongan

$$= \frac{161 \text{ jam}}{2 \text{ jam}} \times 100 \text{ batang tulangan} \times 0.8$$

$$= 6440 \text{ batang tulangan / hari}$$
- Bengkokan ($\emptyset 10$)

$$= \frac{161 \text{ jam}}{1.15 \text{ jam}} \times 100 \text{ bengkokan} \times 0.8$$

$$= 11200 \text{ bengkokan / hari}$$
- Kaitan ($\emptyset 10$)

$$= \frac{161 \text{ jam}}{1.85 \text{ jam}} \times 100 \text{ kaitan} \times 0.8$$

$$= 6962.17 \text{ kaitan / hari}$$
- **Produktifitas Pemasangan**
- Pemasangan ($\emptyset 10$)

$$= \frac{161 \text{ jam}}{5.92 \text{ jam}} \times 100 \text{ batang tulangan} \times 0.8$$

$$= 2175.68 \text{ batang tulangan / hari}$$

Pengangkatan

Berdasarkan asumsi di lapangan, waktu yang dibutuhkan mobile crane untuk mengangkat tulangan sesuai kapasitas maksimal ke lantai lima yang memiliki ketinggian 14 meter ditambah perpindahan posisi sesuai zona pemasangan membutuhkan waktu 45 menit.

Sedangkan untuk waktu yang dibutuhkan untuk pemuatan dari zona fabrikasi ke mobile crane dan penurunan muatan dari mobile crane ke zona pemasangan di lantai 5 membutuhkan waktu 25 menit.

Produktifitas

$$= \frac{14 \text{ jam}}{1.17 \text{ jam}} \times 12625 \text{ kg} \times 0.5$$

$$= 75534.19 \text{ kg / hari}$$

- **Perhitungan Durasi**

- Durasi Fabrikasi

Pemotongan

$$= \frac{15474 \text{ batang tulangan}}{6440 \text{ batang tulangan/hari}}$$

$$= 2.42 \text{ hari}$$

Bengkokan (Ø10)

$$= \frac{664 \text{ bengkokan}}{11200 \text{ bengkokan/hari}}$$

$$= 0.06 \text{ hari}$$

Kaitan (Ø10)

$$= \frac{1660 \text{ kaitan}}{6962.17 \text{ kaitan/hari}}$$

$$= 0.24 \text{ hari}$$

$$\text{Total} = 2.42 + 0.06 + 0.24$$

$$= 2.72$$

$$\approx 3 \text{ hari}$$

- Durasi Pemasangan
- Pemasangan (Ø10)

$$= \frac{15474 \text{ batang tulangan}}{2715.68 \text{ batang tulangan/hari}}$$

$$= 5.69 \text{ hari}$$

Pengangkatan

$$= \frac{45182.5 \text{ kg}}{75534.19 \text{ kg / hari}}$$

$$= 0.6 \text{ hari}$$

Total

$$= 5.69 \text{ hari} + 0.6 \text{ hari}$$

$$= 6.29 \text{ hari}$$

$$\approx 7 \text{ hari}$$

- Produktifitas Pekerjaan
Produktifitas Fabrikasi

$$= \frac{45182.5 \text{ kg}}{2.72 \text{ hari}}$$

$$= 18670.46 \text{ kg/hari}$$

Produktifitas Pemasangan

$$= \frac{45182.5 \text{ kg}}{6.29 \text{ hari}}$$

$$= 7183.23 \text{ kg/hari}$$

- **Perbandingan Durasi**

$$\frac{\text{Durasi Fabrikasi}}{\text{Durasi Pemasangan}} = \frac{2.72 \text{ hari}}{6.29 \text{ hari}}$$

$$= 1 : 2.6$$

11. Perhitungan Biaya

- Biaya Fabrikasi
Analisa Harga Satuan Pekerjaan Fabrikasi Pembesian

Upah = durasi x harga satuan x jumlah pekerja

Mandor

$$= 3 \times \text{Rp. } 120.000,00 \times 1$$

$$= \text{Rp. } 360.000,00$$

Kepala Tukang

$$= 3 \times \text{Rp. } 110.000,00 \times 1$$

= Rp. 330.000,00
 Tukang
 = 3 x Rp. 105.000,00 x 10
 = Rp. 3.150.000,00
 Pembantu Tukang
 = 3 x Rp. 99.000,00 x 10
 = Rp. 2.970.000,00

Total upah fabrikasi

= Rp. 360.000,00 + Rp. 330.000,00 + Rp. 3.150.000,00
 + Rp. 2.970.000,00
 = Rp. 6.810.000,00

Harga bahan = volume x harga satuan

Besi Beton Ulir Ø10
 = 5820 Lonjor x Rp. 60.250,00
 = Rp. 350.655.000,00
 Kawat Ikat
 = 0.015 kg x 45182.5kg x Rp. 23.000,00
 = Rp. 15.587.963,00

Total Harga Bahan

= Rp. 350.655.000,00 + Rp. 15.587.963,00
 = Rp. 366.242.963,00

Harga Alat = durasi x harga sewa x jumlah alat

Bar bender
 = 3 hari x Rp. 1.250.000,00/ bulan x 4
 = 3 hari x Rp. 50.000,00/hari x 4
 = Rp. 600.000,00
 Bar Cutter
 = 3 hari x Rp. 1.250.000,00/ bulan x 4
 = 3 hari x Rp. 50.000,00/hari x 4
 = Rp. 600.000,00

Total Harga Alat

$$= \text{Rp. } 600.000,00 + \text{Rp. } 600.000,00$$

$$= \text{Rp. } 1.200.000,00$$

Total Harga Fabrikasi Pembesian

$$= \text{Rp. } 6.810.000,00 + \text{Rp. } 366.242.963,00 +$$

$$\text{Rp. } 1.200.000,00$$

$$= \text{Rp. } 374.252.963,00$$

- Biaya Pemasangan
Analisa Harga Satuan Pekerjaan Fabrikasi Pembesian

Upah = durasi x harga satuan x jumlah pekerja

Mandor

$$= 7 \times \text{Rp. } 120.000,00 \times 1$$

$$= \text{Rp. } 840.000,00$$

Kepala Tukang

$$= 7 \times \text{Rp. } 110.000,00 \times 1$$

$$= \text{Rp. } 770.000,00$$

Tukang

$$= 7 \times \text{Rp. } 105.000,00 \times 10$$

$$= \text{Rp. } 7.350.000,00$$

Pembantu Tukang

$$= 7 \times \text{Rp. } 99.000,00 \times 10$$

$$= \text{Rp. } 6.930.000,00$$

Total upah Pemasangan Pembesian

$$= \text{Rp. } 840.000,00 + \text{Rp. } 770.000,00 + \text{Rp. } 7.350.000,00$$

$$+ \text{Rp. } 6.930.000,00$$

$$= \text{Rp. } 15.890.000,00$$

Harga Alat = durasi x harga sewa x jumlah alat

Mobile Crane

$$= 7 \text{ hari} \times \text{Rp. } 1.250.000,00/\text{hari} \times 2$$

$$= \text{Rp. } 17.500.000,00$$

Total Harga Alat

= Rp. 17.500.000,00

Total Harga Pemasangan Pembesian

= Rp. 15.890.000,00 + Rp. 17.500.000,00

= Rp. 33.390.000,00

b) Bekisting

Berikut analisa pekerjaan bekisting pelat berdasarkan buku Ir. Soedradjat:

Tabel 4. 177 Data Produktifitas Bekisting tiap 10 m²

Jenis cetakan kayu	Jam kerja tiap luas cetakan 10 m ²			
	Menyetel	Memasang	Membuka dan membersihkan	Reparasi
1. Pondasi/pangkal jembatan	3 - 7	2 - 4	2 - 4	2 sam pai 5 jam untuk segala jenis peker jaan.
2. Dinding	5 - 9	3 - 5	2 - 5	
3. Lantai	3 - 8	2 - 4	2 - 4	
4. Atap	3 - 9	2 - 5	2 - 4	
5. Tiang	4 - 8	2 - 4	2 - 4	
6. Kepala-kepala tiang	5 - 11	3 - 7	2 - 5	
7. Balok-balok	6 - 10	3 - 4	2 - 5	
8. Tangga-tangga	6 - 12	4 - 8	3 - 5	
9. Sudut-sudut tiang dan balok * berukir	5 - 11	3 - 9	3 - 5	
10. Ambang jendela dan lintel *	5 - 10	3 - 6	3 - 5	

(Sumber : Analisa (cara modern) Anggaran Biaya Pelaksanaan oleh Ir. A Soedrajat S tabel 5-2 halaman 86)

“Membasahi atau mengoles permukaan dengan minyak memakan waktu dari beberapa menit sampai satu jam untuk permukaan seluas 10 m².” - (*Sumber : Analisa (cara modern) Anggaran Biaya Pelaksanaan oleh Ir. A Soedrajat S halaman 86*)

“Kayu – kayu cetak ini dapat dipakai kembali sebanyak 50-80% Kayu tambahan untuk reparasi cetakan banyaknya antara 0.10 – 0.50 m² tiap 10 m² luas cetakan.” - (*Sumber : Analisa (cara modern) Anggaran Biaya Pelaksanaan oleh Ir. A Soedrajat S halaman 86*)

Tabel 4. 178 Faktor Sumber Daya Manusia

Kualifikasi	Identitas	Nilai
Terampil	a. Pendidikan STM/Sederajat	0.8
	b. Sertifikasi SIMP/SIPP (III) dan atau	
	c. Pengalaman Kerja > 6000 jam	
Cukup	a. Pendidikan STM/Sederajat	0.7
	b. Sertifikasi SIMP/SIPP (II) dan atau	
	c. Pengalaman Kerja 4000 - 6000 jam	
Sedang	a. Pendidikan STM/Sederajat	0.65
	b. Sertifikasi SIMP/SIPP (I) dan atau	
	c. Pengalaman Kerja 2000 - 4000 jam	
Kurang	a. Pendidikan STM/Sederajat	0.5

Sumber: Buku Referensi untuk kontraktor bangunan gedung dan sipil, 2003, PP halaman 541

1. Volume
 - Volume Bekisting Pelat Lantai 5= 950.82 m²
 - Volume Bekisting pelat yang dapat digunakan dari pelat lantai 3:
 - = 65% x 995.56 m²
 - = 647.12 m²

- Volume Reparasi
= 647.12 m^2
- Kebutuhan Kayu Tambahan Untuk Reparasi
= $0.30 \text{ m}^2/10 \text{ m}^2 \times 647.12 \text{ m}^2$
= 19.42 m^2
- Volume Penyetelan
= $950.82 \text{ m}^2 - 647.12 \text{ m}^2 + 19.42 \text{ m}^2$
= 323.12 m^2
- 2. Kapasitas Crane: $5050 \text{ kg} \times 2.5 \text{ m}$
- 3. Kapasitas Angkat Crane: 12625 kg
- 4. Faktor kondisi kerja dan manajemen atau tata laksana.
Diasumsikan kondisi operasi alat dan pemeliharaan mesin dalam kondisi baik sekali = 0.83
- 5. Faktor keterampilan operator. Diasumsikan kemampuan operator dikategorikan terampil = 0.75
- 6. Faktor cuaca. Diasumsikan kondisi cuaca terang, panas, dan berdebu = 0.8

Efisiensi

$$= 0.83 \times 0.75 \times 0.8$$

$$= 0.5$$

- 7. Ketinggian Letak Pelat = 14 m
- 8. Durasi

- **Kapasitas Produksi (Qt)**

$$\text{Menyetel bekisting} = \frac{5.5 \text{ jam}}{10 \text{ m}^2}$$

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

$$\text{Membuka bekisting} = \frac{3 \text{ jam}}{10 \text{ m}^2}$$

$$\text{Mengoles bekisting} = \frac{0.5 \text{ jam}}{10 \text{ m}^2}$$

$$\text{Reparasi} = \frac{3.5 \text{ jam}}{10 \text{ m}^2}$$

- **Kebutuhan Tenaga Kerja dan Alat**

- **Tenaga Kerja Fabrikasi**

$$\text{Jam kerja} = 8 \text{ jam / hari}$$

Jam Aktif Produksi = 7 Jam / hari

Jumlah grup = 1

Yang terdiri dari :

(koefisien berdasarkan HSPK kota Banten tahun 2018)

Mandor = 0.033 OH per m²

Kepala Tukang = 0.033 OH per m²

Tukang = 0.33 OH per m²

Pembantu Tukang = 0.66 OH per m²

Jumlah Pekerja Maksimal:

Mandor :

$$\frac{\text{Koefisien Mandor}}{\text{Koefisien Mandor}} = \frac{0.033}{0.033} = 1 \text{ Mandor}$$

Kepala Tukang :

$$\frac{\text{Koefisien Kepala Tukang}}{\text{Koefisien Mandor}} = \frac{0.033}{0.033} = 1 \text{ Kepala Tukang}$$

Tukang :

$$\frac{\text{Koefisien Tukang}}{\text{Koefisien Mandor}} = \frac{0.33}{0.033} = 10 \text{ Tukang}$$

Pembantu Tukang :

$$\frac{\text{Koefisien Pembantu Tukang}}{\text{Koefisien Mandor}} = \frac{0.66}{0.033} = 20 \text{ Pembantu Tukang}$$

Maksimal pekerja dalam pekerjaan bekisting untuk 1 grup adalah terdiri dari 1 mandor, 1 kepala tukang, 10 tukang, 20 pembantu tukang. Maka direncanakan menggunakan 1 mandor, 1 kepala tukang, 10 tukang, dan 10 pembantu tukang. Jam kerja dalam satu hari adalah 7 jam. Maka total jam kerja dalam satu hari dengan jumlah pekerja sebagai berikut:

Mandor = 1 orang x 7 jam = 7 jam

Kepala Tukang = 1 orang x 7 jam = 7 jam

Tukang = 10 orang x 7 jam = 70 jam

Pembantu Tukang = 10 orang x 7 jam = 70 jam

Total durasi pekerja sehari = 7 + 7 + 70 + 70
= 154 jam

- **Tenaga Kerja Pemasangan**

Jam kerja = 8 jam / hari

Jam Aktif Produksi = 7 Jam / hari

Jumlah grup = 1

Yang terdiri dari :

(koefisien berdasarkan HSPK kota Banten tahun 2018)

Mandor = 0.033 OH per m²

Kepala Tukang = 0.033 OH per m²

Tukang = 0.33 OH per m²

Pembantu Tukang = 0.66 OH per m²

Jumlah Pekerja Maksimal:

Mandor :

$$\frac{\text{Koefisien Mandor}}{\text{Koefisien Mandor}} = \frac{0.033}{0.033} = 1 \text{ Mandor}$$

Kepala Tukang :

$$\frac{\text{Koefisien Kepala Tukang}}{\text{Koefisien Mandor}} = \frac{0.033}{0.033} = 1 \text{ Kepala Tukang}$$

Tukang :

$$\frac{\text{Koefisien Tukang}}{\text{Koefisien Mandor}} = \frac{0.33}{0.033} = 10 \text{ Tukang}$$

Pembantu Tukang :

$$\frac{\text{Koefisien Pembantu Tukang}}{\text{Koefisien Mandor}} = \frac{0.66}{0.033} = 20 \text{ Pembantu Tukang}$$

Maksimal pekerja dalam pekerjaan bekisting untuk 1 grup adalah terdiri dari 1 mandor, 1 kepala tukang, 10 tukang, 20 pembantu tukang. Maka direncanakan

menggunakan 1 mandor, 1 kepala tukang, 10 tukang, dan 10 pembantu tukang. Jam kerja dalam satu hari adalah 7 jam. Maka total jam kerja dalam satu hari dengan jumlah pekerja sebagai berikut:

Mandor	= 1 orang x 7 jam	= 7 jam
Kepala Tukang	= 1 orang x 7 jam	= 7 jam
Tukang	= 10 orang x 7 jam	= 70 jam
Pembantu Tukang	= 10 orang x 7 jam	= 70 jam

$$\begin{aligned} \text{Total durasi pekerja sehari} &= 7 + 7 + 70 + 70 \\ &= 154 \text{ jam} \end{aligned}$$

- **Tenaga Kerja Pembongkaran**

$$\text{Jam kerja} = 8 \text{ jam / hari}$$

$$\text{Jam Aktif Produksi} = 7 \text{ Jam / hari}$$

$$\text{Jumlah grup} = 1$$

Yang terdiri dari :

(koefisien berdasarkan HSPK kota Banten tahun 2018)

$$\text{Mandor} = 0.033 \text{ OH per m}^2$$

$$\text{Kepala Tukang} = 0.033 \text{ OH per m}^2$$

$$\text{Tukang} = 0.33 \text{ OH per m}^2$$

$$\text{Pembantu Tukang} = 0.66 \text{ OH per m}^2$$

Jumlah Pekerja Maksimal:

Mandor :

$$\begin{aligned} \frac{\text{Koefisien Mandor}}{\text{Koefisien Mandor}} &= \frac{0.033}{0.033} \\ &= 1 \text{ Mandor} \end{aligned}$$

Kepala Tukang :

$$\begin{aligned} \frac{\text{Koefisien Kepala Tukang}}{\text{Koefisien Mandor}} &= \frac{0.033}{0.033} \\ &= 1 \text{ Kepala Tukang} \end{aligned}$$

Tukang :

$$\begin{aligned} \frac{\text{Koefisien Tukang}}{\text{Koefisien Mandor}} &= \frac{0.33}{0.033} \\ &= 10 \text{ Tukang} \end{aligned}$$

Pembantu Tukang :

$$\frac{\text{Koefisien Pembantu Tukang}}{\text{Koefisien Mandor}} = \frac{0.66}{0.033} = 20 \text{ Pembantu Tukang}$$

Maksimal pekerja dalam pekerjaan bekisting untuk 1 grup adalah terdiri dari 1 mandor, 1 kepala tukang, 10 tukang, 20 pembantu tukang. Maka direncanakan menggunakan 1 mandor, 1 kepala tukang, 10 tukang, dan 10 pembantu tukang. Jam kerja dalam satu hari adalah 7 jam. Maka total jam kerja dalam satu hari dengan jumlah pekerja sebagai berikut:

Mandor	= 1 orang x 7 jam	= 7 jam
Kepala Tukang	= 1 orang x 7 jam	= 7 jam
Tukang	= 10 orang x 7 jam	= 70 jam
Pembantu Tukang	= 10 orang x 7 jam	= 70 jam

$$\begin{aligned} \text{Total durasi pekerja sehari} &= 7 + 7 + 70 + 70 \\ &= 154 \text{ jam} \end{aligned}$$

- **Kebutuhan Alat**

Jam kerja	= 8 jam / hari
Jam Aktif Produksi	= 7 jam / hari
Jumlah alat	= 2

Maka total jam kerja dalam satu hari dengan jumlah alat sebagai berikut:

$$\text{Mobile Crane} = 2 \text{ alat} \times 7 \text{ jam} = 14 \text{ jam}$$

$$\text{Total durasi alat sehari} = 14 \text{ jam}$$

• **Perhitungan Produktifitas**

- Produktifitas Fabrikasi

$$\begin{aligned}\text{Menyetel bekisting} &= \frac{154 \text{ jam}}{5.5 \text{ jam}} \times 10 \text{ m}^2 \times 0.8 \\ &= 224 \text{ m}^2/\text{hari}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Mengoles bekisting} &= \frac{154 \text{ jam}}{0.5 \text{ jam}} \times 10 \text{ m}^2 \times 0.8 \\ &= 2464 \text{ m}^2/\text{hari}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Reparasi} &= \frac{154 \text{ jam}}{3.5 \text{ jam}} \times 10 \text{ m}^2 \times 0.8 \\ &= 352 \text{ m}^2/\text{hari}\end{aligned}$$

- Produktifitas Pemasangan

$$\begin{aligned}\text{Memasang bekisting} &= \frac{154 \text{ jam}}{3 \text{ jam}} \times 10 \text{ m}^2 \times 0.8 \\ &= 410.67 \text{ m}^2/\text{hari}\end{aligned}$$

Pengangkatan

Berdasarkan asumsi di lapangan, waktu yang dibutuhkan mobile crane untuk mengangkat bekisting seluas 100 m² beserta bahan material lainnya ke lantai lima yang memiliki ketinggian 14 meter ditambah perpindahan posisi sesuai zona pemasangan membutuhkan waktu 55 menit.

Sedangkan untuk waktu yang dibutuhkan untuk pemuatan dari zona fabrikasi ke mobile crane dan penurunan muatan dari mobile crane ke zona pemasangan di lantai 5 membutuhkan waktu 25 menit.

Produktifitas

$$\begin{aligned}&= \frac{14 \text{ jam}}{1.34 \text{ jam}} \times 100 \text{ m}^2 \times 0.8 \\ &= 830.83 \text{ m}^2 / \text{hari}\end{aligned}$$

- Produktifitas Pembongkaran

$$\begin{aligned}\text{Membuka bekisting} &= \frac{154 \text{ jam}}{3 \text{ jam}} \times 10 \text{ m}^2 \times 0.8 \\ &= 410.67 \text{ m}^2/\text{hari}\end{aligned}$$

• **Perhitungan Durasi**

- **Durasi Fabrikasi**

Menyetel Bekisting

$$= \frac{323.12 \text{ m}^2}{224 \text{ m}^2/\text{hari}}$$

$$= 1.45 \text{ hari}$$

Reparasi

$$= \frac{647.12 \text{ m}^2}{352 \text{ m}^2/\text{hari}}$$

$$= 1.84 \text{ hari}$$

Mengoles Bekisting

$$= \frac{950.82 \text{ m}^2}{2464 \text{ m}^2/\text{hari}}$$

$$= 0.39 \text{ hari}$$

Total

$$= 1.45 \text{ hari} + 1.84 \text{ hari} + 0.39 \text{ hari}$$

$$= 3.68$$

$$\approx 4 \text{ hari}$$

- **Durasi Pemasangan**

Memasang Bekisting

$$= \frac{950.82 \text{ m}^2}{410.67 \text{ m}^2/\text{hari}}$$

$$= 2.32 \text{ hari}$$

Pengangkatan

$$= \frac{950.82 \text{ m}^2}{830.83 \text{ m}^2 / \text{hari}}$$

$$= 1.14 \text{ hari}$$

Total

$$= 2.32 \text{ hari} + 1.14 \text{ hari}$$

$$= 3.46 \text{ hari}$$

$$\approx 4 \text{ hari}$$

- **Durasi Pembongkaran**

Membuka Bekisting

$$= \frac{950.82 \text{ m}^2}{410.67 \text{ m}^2/\text{hari}}$$

$$= 2.32 \text{ hari}$$

Total
 = 2.32 hari
 \approx 3 hari

- **Perbandingan Durasi**

= Durasi Fabrikasi : Durasi Pemasangan : Durasi
 Pembongkaran
 = 3.68 : 3.46 : 2.32
 = 1.6 : 1.5 : 1

- **Produktifitas Pekerja**

Produktifitas Fabrikasi = $\frac{950.82 \text{ m}^2.}{3.68 \text{ hari}}$
 = 258.38 m²/hari

Produktifitas Pemasangan = $\frac{950.82 \text{ m}^2.}{3.46 \text{ hari}}$
 = 274.81 m²/hari

Produktifitas Pembongkaran = $\frac{950.82 \text{ m}^2.}{2.32 \text{ hari}}$
 = 410.67 m²/hari

- Perhitungan Biaya

- **Biaya Fabrikasi**

Analisa Harga Satuan Pekerjaan Fabrikasi Bekisting

Upah = durasi x harga satuan x jumlah pekerja

Mandor

= 4 x Rp. 120.000,00 x 1

= Rp. 480.000,00

Kepala Tukang

= 4 x Rp. 110.000,00 x 1

= Rp. 440.000,00

Tukang

= 4 x Rp. 105.000,00 x 10

= Rp. 4.200.000,00

Pembantu Tukang
 = 4 x Rp. 99.000,00 x 10
 = Rp. 3.960.000,00

Total upah fabrikasi

= Rp. 480.000,00 + Rp. 440.000,00 + Rp. 4.200.000,00
 + Rp. 3.960.000,00
 = Rp. 9.080.000,00

Harga bahan = volume x harga satuan

Paku Triplek/Eternit
 = 129.2 kg x Rp. 22.000,00
 = Rp. 2.843.456,00
 Plywood Uk. 122 x 244 x 9 mm
 = 113 lembar x Rp. 93.600,00
 = Rp. 10.585.412,00
 Kayu Kamper Balok 4/6, 5/7
 = 4.8 m³ x Rp. 6.400.000,00
 = Rp. 31.019.520,00
 Kayu Meranti Bekisting
 = 12.9 m³ x Rp. 3.200.000,00
 = Rp. 41.359.360,00
 Minyak Bekisting
 = 64.6 liter x Rp. 28.300,00
 = Rp. 1.828.860,00

Total Harga Bahan

= Rp. 2.843.456,00 + Rp. 10.585.412,00 +
 Rp. 31.019.520,00 + Rp. 41.359.360,00 +
 Rp. 1.828.860,00
 = Rp. 87.636.607,00

Total Harga Fabrikasi Bekisting

= Rp. 9.080.000,00 + Rp. 87.636.607,00
 = Rp. 96.716.607,00

- **Biaya Pemasangan**
Analisa Harga Satuan Pekerjaan Pemasangan Bekisting

Upah = durasi x harga satuan x jumlah pekerja

Mandor

$$= 4 \times \text{Rp. } 120.000,00 \times 1$$

$$= \text{Rp. } 480.000,00$$

Kepala Tukang

$$= 4 \times \text{Rp. } 110.000,00 \times 1$$

$$= \text{Rp. } 440.000,00$$

Tukang

$$= 4 \times \text{Rp. } 105.000,00 \times 10$$

$$= \text{Rp. } 4.200.000,00$$

Pembantu Tukang

$$= 4 \times \text{Rp. } 99.000,00 \times 10$$

$$= \text{Rp. } 3.960.000,00$$

Total upah Pemasangan

$$= \text{Rp. } 480.000,00 + \text{Rp. } 440.000,00 + \text{Rp. } 4.200.000,00$$

$$+ \text{Rp. } 3.960.000,00$$

$$= \text{Rp. } 9.080.000,00$$

Harga Alat = durasi x harga sewa x jumlah alat

Mobile Crane

$$= 4 \text{ hari} \times \text{Rp. } 1.250.000,00/\text{hari} \times 2$$

$$= \text{Rp. } 10.000.000,00$$

Total Harga Alat

$$= \text{Rp. } 10.000.000,00$$

Total Harga Pemasangan

$$= \text{Rp. } 9.080.000,00 + \text{Rp. } 10.000.000,00$$

$$= \text{Rp. } 19.080.000,00$$

- **Biaya Pembongkaran**
Analisa Harga Satuan Pekerjaan Pembongkaran
Bekisting

Upah = durasi x harga satuan x jumlah pekerja

Mandor

$$= 3 \times \text{Rp. } 120.000,00 \times 1$$

$$= \text{Rp. } 360.000,00$$

Kepala Tukang

$$= 3 \times \text{Rp. } 110.000,00 \times 1$$

$$= \text{Rp. } 330.000,00$$

Tukang

$$= 3 \times \text{Rp. } 105.000,00 \times 10$$

$$= \text{Rp. } 3.150.000,00$$

Pembantu Tukang

$$= 3 \times \text{Rp. } 99.000,00 \times 10$$

$$= \text{Rp. } 2.970.000,00$$

Total Harga Pembongkaran Bekisting

$$= \text{Rp. } 360.000,00 + \text{Rp. } 330.000,00 + \text{Rp. } 3.150.000,00$$

$$+ \text{Rp. } 2.970.000,00$$

$$= \text{Rp. } 6.810.000,00$$

c) Pengecoran

Tabel 4. 179 Faktor Sumber Daya Manusia

Kualifikasi	Identitas	Nilai
Terampil	a. Pendidikan STM/Sederajat	0.8
	b. Sertifikasi SIMP/SIPP (III) dan atau	
	c. Pengalaman Kerja > 6000 jam	
Cukup	a. Pendidikan STM/Sederajat	0.7
	b. Sertifikasi SIMP/SIPP (II) dan atau	
	c. Pengalaman Kerja 4000 - 6000 jam	
Sedang	a. Pendidikan STM/Sederajat	0.65
	b. Sertifikasi SIMP/SIPP (I) dan atau	
	c. Pengalaman Kerja 2000 - 4000 jam	
Kurang	a. Pendidikan STM/Sederajat	0.5

Sumber: Buku Referensi untuk kontraktor bangunan gedung dan sipil, 2003, PP halaman 541

Berikut analisa pekerjaan pengecoran berdasarkan buku Ir. Soedradjat:

1. Volume :
 - Pelat : 122.12 m³
 - Balok : 136.71 m³
 - Total = 258.83 m³**
2. Faktor kondisi kerja dan manajemen atau tata laksana. Diasumsikan kondisi operasi alat dan pemeliharaan mesin dalam kondisi baik sekali = 0.83
3. Faktor keterampilan operator. Diasumsikan kemampuan operator dikategorikan terampil = 0.75
4. Faktor cuaca. Diasumsikan kondisi cuaca terang, panas, dan berdebu = 0.8
5. Durasi
 - Kapasitas Produksi
kapasitas produksi concrete pump: 100 m³/jam

- Efisiensi = $0.83 \times 0.75 \times 0.8$
= 0.5
- Kebutuhan truk mixer = $\frac{Volume}{Kapabilitas\ Truk\ Mixer}$
= $\frac{258.83\ m^3}{8\ m^3}$
= 33 Truk Mixer
- Perhitungan Persiapan
 - Pengaturan Posisi Concrete Pump (1 Menit)
= (83 pelat + 108 Balok) x 1 menit
= 191 menit
 - Pemasangan Pipa
= 30 menit
- Total = 191 menit + 30 menit
= 221 menit
- Perhitungan Waktu Operasional
= $\frac{Volume}{Kapabilitas\ Produksi\ Concrete\ Pump}$
= $\frac{258.83\ m^3}{100\ \frac{m^3}{jam} \times 0.5}$
= 5.18 Jam
= 312 menit
= 10 ment / Truk Mixer
- Waktu Tambah
 - Pergantian Truk Mixer = 10 menit
 - Uji Slump = 5 menit
 - Pemasangan Pompa ke Truk Mixer = 5 menit
= (10 menit + 5 menit + 5 menit) x Jumlah Truk Mixer
= (12 menit) x 33 Truk Mixer
= 396 menit
- Waktu Pasca Pelaksanaan
 - Pembersihan Pompa = 10 Menit
 - Pembongkaran Pipa = 30 Menit

$$\begin{aligned} \text{Total} &= 10 \text{ menit} + 30 \text{ menit} \\ &= 40 \text{ menit} \end{aligned}$$

- Total Waktu
 = Waktu Persiapan + Waktu Operasional + Waktu Tambah + Waktu Pasca Pelaksanaan
 = 221 menit + 312 menit + 396 menit + 40 menit
 = 969 menit
 = 16.15 Jam
 = 2.31 hari (Waktu kerja = 7 jam / hari)
 ≈ 3 hari

- Produktifitas
 Produktifitas pengecoran $= \frac{258.83 \text{ m}^3 / 2.31 \text{ hari}}{1 \text{ grup}}$
 = 112.05 m³ / hari

6. Perhitungan Biaya

- Kebutuhan Pekerja Maksimal

Jumlah grup = 1

Yang terdiri dari :

(koefisien berdasarkan HSPK kota Banten tahun 2018)

$$\text{Mandor} = 0.083 \text{ OH per m}^3$$

$$\text{Kepala Tukang} = 0.028 \text{ OH per m}^3$$

$$\text{Tukang} = 0.275 \text{ OH per m}^3$$

$$\text{Pembantu Tukang} = 1.65 \text{ OH per m}^3$$

Jumlah Pekerja :

Mandor :

$$\begin{aligned} \frac{\text{Koefisien Mandor}}{\text{Koefisien Mandor}} &= \frac{0.083}{0.083} \\ &= 1 \text{ Mandor} \end{aligned}$$

Kepala Tukang :

$$\begin{aligned} \frac{\text{Koefisien Kepala Tukang}}{\text{Koefisien Mandor}} &= \frac{0.028}{0.083} \\ &= 0.34 \text{ OH} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 & \approx 1 \text{ Kepala Tukang} \\
 \text{Tukang :} & \\
 \frac{\text{Koefisien Tukang}}{\text{Koefisien Mandor}} &= \frac{0.275}{0.083} \\
 &= 3.32 \text{ OH} \\
 &\approx 4 \text{ Tukang}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Pembantu Tukang :} & \\
 \frac{\text{Koefisien Pembantu Tukang}}{\text{Koefisien Mandor}} &= \frac{1.65}{0.083} \\
 &= 19.8 \text{ OH} \\
 &\approx 20 \text{ Pembantu Tukang}
 \end{aligned}$$

Maksimal pekerja dalam pekerjaan pengecoran untuk 1 grup adalah terdiri dari 1 mandor, 1 kepala tukang, 4 tukang, 20 pembantu tukang. Maka direncanakan menggunakan 1 mandor, 1 kepala tukang, 4 tukang, dan 10 pembantu tukang.

- Upah Pekerja

Upah = durasi x harga satuan x jumlah pekerja

Mandor

$$= 3 \times \text{Rp. } 120.000,00 \times 1$$

$$= \text{Rp. } 360.000,00$$

Kepala Tukang

$$= 3 \times \text{Rp. } 110.000,00 \times 1$$

$$= \text{Rp. } 330.000,00$$

Tukang

$$= 3 \times \text{Rp. } 105.000,00 \times 4$$

$$= \text{Rp. } 1.260.000,00$$

Pembantu Tukang

$$= 3 \times \text{Rp. } 99.000,00 \times 10$$

$$= \text{Rp. } 2.970.000,00$$

Total upah Pengecoran

$$= \text{Rp. } 360.000,00 + \text{Rp. } 330.000,00 + \text{Rp. } 1.260.000,00$$

$$+ \text{Rp. } 2.970.000,00$$

= Rp. 4.920.000,00

- **Harga Bahan**
Beton Ready Mix K 350 = Rp. 758.000,00 / m³
(*Termasuk Truk Mixer*)
= Rp. 758.000,00 x 258.83 m³
= Rp. 196.193.140,00
- **Harga Alat**
Concrete Pump = Rp. 40.000,00 / m³
(*Termasuk Operator*)
= Rp. 40.000,00 x 258.83 m³
= Rp. 10.353.200,00

Total Biaya Pekerjaan Pengecoran

= Rp. 4.920.000,00 + Rp. 196.193.140,00 + Rp.
10.353.200,00
= Rp. 211.466.340,00

“Halaman ini sengaja dikosongkan”

BAB V
HASIL ANALISA

5.1. Rencana Anggaran Biaya Pelaksanaan

Tabel 5. 1 Rencana Anggaran Biaya

Rencana Anggaran Biaya				
No.	Uraian Kegiatan	Harga	Durasi (Hari)	Bobot Pekerjaan
A	Pekerjaan Persiapan	Rp 182,305,376.00	16	1.38%
1	Pekerjaan Pengukuran	Rp 1,259,300.00	1	0.01%
2	Pekerjaan Pemagaran	Rp 115,552,656.00	13	0.88%
3	Pekerjaan Direksi Keet	Rp 65,493,420.00	2	0.50%
B	Pekerjaan Tanah	Rp 1,751,262,254.45	74	13.09%
1	Pekerjaan Pemancangan	Rp 1,559,973,800.00	44	11.84%
2	Pekerjaan Galian Pile Cap	Rp 7,212,000.00	4	0.05%
3	Pekerjaan Pemotongan Kepala Tiang Pancang	Rp 27,360,000.00	24	0.21%
4	Pekerjaan Lantai Kerja	Rp 6,716,454.45	1	0.05%
5	Pekerjaan PDA Test	Rp 150,000,000.00	1	1.14%
C	Pekerjaan Struktur Beton	Rp 11,240,827,103.23	333	85.32%
C1	Pekerjaan Struktur Beton Bawah	Rp 2,221,548,697.95	39	16.86%

1	Pekerjaan Fabrikasi Bekisting Pile Cap	Rp 350,767,823.40	9	2.66%
2	Pekerjaan Pemasangan Bekisting Pile Cap	Rp 11,350,000.00	5	0.09%
3	Pekerjaan Fabrikasi Pembesian Pile Cap	Rp 1,041,502,480.65	3	7.91%
4	Pekerjaan Fabrikasi Pembesian Kolom dari Pondasi ke Setengah Lantai 1	Rp 159,309,777.10	1	1.21%
5	Pekerjaan Pemasangan Pembesian Pile Cap	Rp 6,810,000.00	3	0.05%
6	Pekerjaan Pemasangan Pembesian Kolom dari Pondasi ke Setengah Lantai 1	Rp 2,270,000.00	1	0.02%
7	Pekerjaan Pengecoran Pile Cap	Rp 585,764,800.00	8	4.45%
8	Pekerjaan Pembongkaran Bekisting Pile Cap	Rp 9,080,000.00	4	0.07%
9	Pekerjaan Fabrikasi Bekisting Kolom Pondasi	Rp 40,504,576.80	2	0.31%
10	Pekerjaan Pemasangan Bekisting Kolom Pondasi	Rp 936,000.00	1	0.01%
11	Pekerjaan Pengecoran Kolom Pondasi	Rp 12,317,240.00	1	0.09%

12	Pekerjaan Pembongkaran Bekisting Kolom Pondasi	Rp 936,000.00	1	0.01%
C2	Pekerjaan Struktur Beton Atas	Rp 9,019,278,405.28	294	68.46%
C2.1	Pekerjaan Struktur Lantai 1	Rp 2,578,657,725.50	69	19.57%
1	Pekerjaan Fabrikasi Bekisting Balok Lantai 1	Rp 284,075,048.20	7	2.16%
2	Pekerjaan Fabrikasi Bekisting Pelat dan Tangga Lantai 1	Rp 326,914,358.60	6	2.48%
3	Pekerjaan Pemasangan Bekisting Balok Lantai 1	Rp 6,810,000.00	3	0.05%
4	Pekerjaan Pemasangan Bekisting Pelat dan Tangga Lantai 1	Rp 6,810,000.00	3	0.05%
5	Pekerjaan Fabrikasi Pembesian Balok Lantai 1	Rp 415,334,177.55	7	3.15%
6	Pekerjaan Fabrikasi Pembesian Pelat Lantai 1	Rp 887,787,275.15	6	6.74%
7	Pekerjaan Fabrikasi Pembesian Tangga Lantai 1	Rp 14,384,275.15	2	0.11%
8	Pekerjaan Pemasangan Pembesian Balok Lantai 1	Rp 6,810,000.00	3	0.05%

9	Pekerjaan Pemasangan Pembesian Pelat Lantai 1	Rp 29,510,000.00	13	0.22%
10	Pekerjaan Pemasangan Pembesian Tangga Lantai 1	Rp 1,140,000.00	1	0.01%
11	Pekerjaan Pengecoran Balok, Pelat, dan Tangga Lantai 1	Rp 236,994,360.00	3	1.80%
12	Pekerjaan Pembongkaran Bekisting Balok Lantai 1	Rp 6,810,000.00	3	0.05%
13	Pekerjaan Pembongkaran Bekisting Pelat dan Tangga Lantai 1	Rp 6,810,000.00	3	0.05%
14	Pekerjaan Fabrikasi Pembesian Kolom Setengah Lantai 1 ke Setengah Lantai 2	Rp 224,961,600.85	3	1.71%
15	Pekerjaan Pemasangan Pembesian Kolom Setengah Lantai 1 ke Setengah Lantai 2	Rp 2,270,000.00	1	0.02%
16	Pekerjaan Fabrikasi Bekisting Kolom Lantai 1	Rp 91,982,110.00	2	0.70%
17	Pekerjaan Pemasangan Bekisting Kolom Lantai 1	Rp 1,850,000.00	1	0.01%

18	Pekerjaan Pengecoran Kolom Lantai 1	Rp 25,554,520.00	1	0.19%
19	Pekerjaan Pembongkaran Bekisting Kolom Lantai 1	Rp 1,850,000.00	1	0.01%
C2.2	Pekerjaan Struktur Lantai 2	Rp 1,845,448,004.85	56	14.01%
20	Pekerjaan Fabrikasi Bekisting Balok Lantai 2	Rp 234,759,227.00	6	1.78%
21	Pekerjaan Fabrikasi Bekisting Pelat dan Tangga Lantai 2	Rp 240,617,801.80	4	1.83%
22	Pekerjaan Pemasangan Bekisting Balok Lantai 2	Rp 19,080,000.00	3	0.14%
23	Pekerjaan Pemasangan Bekisting Pelat dan Tangga Lantai 2	Rp 14,310,000.00	3	0.11%
24	Pekerjaan Fabrikasi Pembesian Balok Lantai 2	Rp 216,648,535.40	6	1.64%
25	Pekerjaan Fabrikasi Pembesian Pelat Lantai 2	Rp 595,360,361.55	4	4.52%
26	Pekerjaan Fabrikasi Pembesian Tangga Lantai 2	Rp 16,194,376.55	2	0.12%
27	Pekerjaan Pemasangan Pembesian Balok Lantai 2	Rp 4,770,000.00	1	0.04%

28	Pekerjaan Pemasangan Pembesian Pelat Lantai 2	Rp 42,930,000.00	9	0.33%
29	Pekerjaan Pemasangan Pembesian Tangga Lantai 2	Rp 7,280,000.00	2	0.06%
30	Pekerjaan Pengecoran Balok, Pelat, dan Tangga Lantai 2	Rp 180,747,220.00	2	1.37%
31	Pekerjaan Pembongkaran Bekisting Balok Lantai 2	Rp 6,810,000.00	3	0.05%
32	Pekerjaan Pembongkaran Bekisting Pelat dan Tangga Lantai 2	Rp 4,540,000.00	2	0.03%
33	Pekerjaan Fabrikasi Pembesian Kolom Setengah Lantai 2 ke Setengah Lantai 3	Rp 200,969,623.15	3	1.53%
34	Pekerjaan Pemasangan Pembesian Kolom Setengah Lantai 2 ke Setengah Lantai 3	Rp 4,770,000.00	1	0.04%
35	Pekerjaan Fabrikasi Bekisting Kolom Lantai 2	Rp 25,877,659.40	2	0.20%
36	Pekerjaan Pemasangan Bekisting Kolom Lantai 2	Rp 4,350,000.00	1	0.03%

37	Pekerjaan Pengecoran Kolom Lantai 2	Rp 23,583,200.00	1	0.18%
38	Pekerjaan Pembongkaran Bekisting Kolom Lantai 2	Rp 1,850,000.00	1	0.01%
C2.3	Pekerjaan Struktur Lantai 3	Rp 1,744,214,427.30	63	13.24%
39	Pekerjaan Fabrikasi Bekisting Balok Lantai 3	Rp 101,812,718.80	5	0.77%
40	Pekerjaan Fabrikasi Bekisting Pelat dan Tangga Lantai 3	Rp 101,755,874.00	4	0.77%
41	Pekerjaan Pemasangan Bekisting Balok Lantai 3	Rp 19,080,000.00	4	0.14%
42	Pekerjaan Pemasangan Bekisting Pelat dan Tangga Lantai 3	Rp 19,080,000.00	4	0.14%
43	Pekerjaan Fabrikasi Pembesian Balok Lantai 3	Rp 318,728,286.25	7	2.42%
44	Pekerjaan Fabrikasi Pembesian Pelat Lantai 3	Rp 598,032,648.75	4	4.54%
45	Pekerjaan Fabrikasi Pembesian Tangga Lantai 3	Rp 16,194,376.55	2	0.12%
46	Pekerjaan Pemasangan Pembesian Balok Lantai 3	Rp 14,310,000.00	3	0.11%

47	Pekerjaan Pemasangan Pembesian Pelat Lantai 3	Rp 47,700,000.00	10	0.36%
48	Pekerjaan Pemasangan Pembesian Tangga Lantai 3	Rp 7,280,000.00	2	0.06%
49	Pekerjaan Pengecoran Balok, Pelat, dan Tangga Lantai 3	Rp 220,986,480.00	3	1.68%
50	Pekerjaan Pembongkaran Bekisting Balok Lantai 3	Rp 6,810,000.00	3	0.05%
51	Pekerjaan Pembongkaran Bekisting Pelat dan Tangga Lantai 3	Rp 6,810,000.00	3	0.05%
52	Pekerjaan Fabrikasi Pembesian Kolom Setengah Lantai 3 ke Setengah Lantai 4	Rp 200,558,465.95	3	1.52%
53	Pekerjaan Pemasangan Pembesian Kolom Setengah Lantai 3 ke Setengah Lantai 4	Rp 4,770,000.00	1	0.04%
54	Pekerjaan Fabrikasi Bekisting Kolom Lantai 3	Rp 29,425,217.00	2	0.22%
55	Pekerjaan Pemasangan Bekisting Kolom Lantai 3	Rp 4,350,000.00	1	0.03%

56	Pekerjaan Pengecoran Kolom Lantai 3	Rp 24,680,360.00	1	0.19%
57	Pekerjaan Pembongkaran Bekisting Kolom Lantai 3	Rp 1,850,000.00	1	0.01%
C2.4	Pekerjaan Struktur Lantai 4	Rp 1,629,448,361.73	59	12.37%
58	Pekerjaan Fabrikasi Bekisting Balok Lantai 4	Rp 162,755,741.40	6	1.24%
59	Pekerjaan Fabrikasi Bekisting Pelat dan Tangga Lantai 4	Rp 134,315,835.00	4	1.02%
60	Pekerjaan Pemasangan Bekisting Balok Lantai 4	Rp 23,850,000.00	5	0.18%
61	Pekerjaan Pemasangan Bekisting Pelat dan Tangga Lantai 4	Rp 19,080,000.00	4	0.14%
62	Pekerjaan Fabrikasi Pembesian Balok Lantai 4	Rp 298,379,287.80	6	2.26%
63	Pekerjaan Fabrikasi Pembesian Pelat Lantai 4	Rp 374,252,962.50	3	2.84%
64	Pekerjaan Fabrikasi Pembesian Tangga Lantai 4	Rp 16,194,376.55	2	0.12%
65	Pekerjaan Pemasangan Pembesian Balok Lantai 4	Rp 14,310,000.00	3	0.11%

66	Pekerjaan Pemasangan Pembesian Pelat Lantai 4	Rp 33,390,000.00	7	0.25%
67	Pekerjaan Pemasangan Pembesian Tangga Lantai 4	Rp 7,280,000.00	2	0.06%
68	Pekerjaan Pengecoran Balok, Pelat, dan Tangga Lantai 4	Rp 240,122,520.00	3	1.82%
69	Pekerjaan Pembongkaran Bekisting Balok Lantai 4	Rp 6,810,000.00	3	0.05%
70	Pekerjaan Pembongkaran Bekisting Pelat dan Tangga Lantai 4	Rp 6,810,000.00	3	0.05%
71	Pekerjaan Fabrikasi Pembesian Kolom Setengah Lantai 4 ke Lantai 5	Rp 182,997,466.48	2	1.39%
72	Pekerjaan Pemasangan Pembesian Kolom Setengah Lantai 4 ke Lantai 5	Rp 4,770,000.00	1	0.04%
73	Pekerjaan Fabrikasi Bekisting Kolom Lantai 4	Rp 79,261,892.00	2	0.60%
74	Pekerjaan Pemasangan Bekisting Kolom Lantai 4	Rp 4,350,000.00	1	0.03%

75	Pekerjaan Pengecoran Kolom Lantai 4	Rp 18,668,280.00	1	0.14%
76	Pekerjaan Pembongkaran Bekisting Kolom Lantai 4	Rp 1,850,000.00	1	0.01%
C2.5	Pekerjaan Struktur Lantai 5	Rp 1,221,509,885.90	47	9.27%
77	Pekerjaan Fabrikasi Bekisting Balok Lantai 5	Rp 136,444,689.20	6	1.04%
78	Pekerjaan Fabrikasi Bekisting Pelat Lantai 5	Rp 96,716,606.40	4	0.73%
79	Pekerjaan Pemasangan Bekisting Balok Lantai 5	Rp 23,850,000.00	5	0.18%
80	Pekerjaan Pemasangan Bekisting Pelat Lantai 5	Rp 19,080,000.00	5	0.14%
81	Pekerjaan Fabrikasi Pembesian Balok Lantai 5	Rp 298,379,287.80	6	2.26%
82	Pekerjaan Fabrikasi Pembesian Pelat Lantai 5	Rp 374,252,962.50	3	2.84%
83	Pekerjaan Pemasangan Pembesian Balok Lantai 5	Rp 14,310,000.00	3	0.11%

84	Pekerjaan Pemasangan Pembesian Pelat Lantai 5	Rp 33,390,000.00	6	0.25%
85	Pekerjaan Pengecoran Balok dan Pelat Lantai 5	Rp 211,466,340.00	3	1.61%
86	Pekerjaan Pembongkaran Bekisting Balok Lantai 5	Rp 6,810,000.00	3	0.05%
87	Pekerjaan Pembongkaran Bekisting Pelat Lantai 5	Rp 6,810,000.00	3	0.05%
Total		Rp 13,174,394,733.68	423	100%
PPN 10%		Rp 1,317,439,473.37		10.00%
Total + PPN		Rp 14,491,834,207.04		110.00%

5.2. Analisa Harga Satuan Pekerjaan

Tabel 5. 2 Analisa Harga Satuan Pekerjaan

Analisa Harga Satuan Pekerjaan					
No.	Uraian Kegiatan	Satuan	Harga	Volume	Harga Satuan
A Pekerjaan Persiapan					
1	Pekerjaan Pengukuran	m2	Rp 1,259,300.00	1044.55	Rp 1,205.59
2	Pekerjaan Pemagaran	m2	Rp 115,552,656.00	600	Rp 192,587.76
3	Pekerjaan Direksi Keet	m2	Rp 65,493,420.00	60	Rp 1,091,557.00
B Pekerjaan Tanah					
1	Pekerjaan Pemancangan	Tiang	Rp 1,559,973,800.00	218	Rp 7,155,843.12
2	Pekerjaan Galian Pile Cap	m3	Rp 7,212,000.00	844.82	Rp 8,536.73
3	Pekerjaan Pemotongan Kepala Tiang Pancang	Tiang	Rp 27,360,000.00	218	Rp 125,504.59
4	Pekerjaan Lantai Kerja	m3	Rp 6,716,454.45	12.07	Rp 556,458.53
5	Pekerjaan PDA Test	Ls	Rp 150,000,000.00	3	Rp 50,000,000.00
C Pekerjaan Struktur Beton					
C1 Pekerjaan Struktur Beton Bawah					
1	Pekerjaan Fabrikasi Bekisting Pile Cap	m2	Rp 350,767,823.40	1217.97	Rp 287,993.81

2	Pekerjaan Pemasangan Bekisting Pile Cap	m2	Rp 11,350,000.00	1217.97	Rp 9,318.78
3	Pekerjaan Fabrikasi Pembesian Pile Cap	Kg	Rp 1,041,502,480.65	121397.77	Rp 8,579.26
4	Pekerjaan Fabrikasi Pembesian Kolom dari Pondasi ke Setengah Lantai 1	Kg	Rp 159,309,777.10	10097.18	Rp 15,777.65
5	Pekerjaan Pemasangan Pembesian Pile Cap	Kg	Rp 6,810,000.00	121397.77	Rp 56.10
6	Pekerjaan Pemasangan Pembesian Kolom dari Pondasi ke Setengah Lantai 1	Kg	Rp 2,270,000.00	10097.18	Rp 224.82
7	Pekerjaan Pengecoran Pile Cap	m3	Rp 585,764,800.00	717.6	Rp 816,283.17
8	Pekerjaan Pembongkaran Bekisting Pile Cap	m2	Rp 9,080,000.00	1217.97	Rp 7,455.03

9	Pekerjaan Fabrikasi Bekisting Kolom Pondasi	m2	Rp 40,504,576.80	142.44	Rp 284,362.38
10	Pekerjaan Pemasangan Bekisting Kolom Pondasi	m2	Rp 936,000.00	142.44	Rp 6,571.19
11	Pekerjaan Pengecoran Kolom Pondasi	m3	Rp 12,317,240.00	11.97	Rp 1,029,009.19
12	Pekerjaan Pembongkaran Bekisting Kolom Pondasi	m2	Rp 936,000.00	142.44	Rp 6,571.19
C2	Pekerjaan Struktur Beton Atas				
C2.1	Pekerjaan Struktur Lantai 1				
1	Pekerjaan Fabrikasi Bekisting Balok Lantai 1	m2	Rp 284,075,048.20	988.81	Rp 287,289.82
2	Pekerjaan Fabrikasi Bekisting Pelat dan Tangga Lantai 1	m2	Rp 326,914,358.60	1155.13	Rp 283,010.88
3	Pekerjaan Pemasangan Bekisting Balok Lantai 1	m2	Rp 6,810,000.00	988.81	Rp 6,887.07

4	Pekerjaan Pemasangan Bekisting Pelat dan Tangga Lantai 1	m2	Rp 6,810,000.00	1155.13	Rp 5,895.44
5	Pekerjaan Fabrikasi Pembesian Balok Lantai 1	Kg	Rp 415,334,177.55	49949.79	Rp 8,315.03
6	Pekerjaan Fabrikasi Pembesian Pelat Lantai 1	Kg	Rp 887,787,275.15	107605.87	Rp 8,250.36
7	Pekerjaan Fabrikasi Pembesian Tangga Lantai 1	Kg	Rp 14,384,275.15	1455.87	Rp 9,880.19
8	Pekerjaan Pemasangan Pembesian Balok Lantai 1	Kg	Rp 6,810,000.00	49949.79	Rp 136.34
9	Pekerjaan Pemasangan Pembesian Pelat Lantai 1	Kg	Rp 29,510,000.00	107605.87	Rp 274.24
10	Pekerjaan Pemasangan Pembesian Tangga Lantai 1	Kg	Rp 1,140,000.00	1455.87	Rp 783.04

11	Pekerjaan Pengecoran Balok, Pelat, dan Tangga Lantai 1	m3	Rp 236,994,360.00	290.82	Rp 814,917.68
12	Pekerjaan Pembongkaran Bekisting Balok Lantai 1	m2	Rp 6,810,000.00	988.81	Rp 6,887.07
13	Pekerjaan Pembongkaran Bekisting Pelat dan Tangga Lantai 1	m2	Rp 6,810,000.00	1155.13	Rp 5,895.44
14	Pekerjaan Fabrikasi Pembesian Kolom Setengah Lantai 1 ke Setengah Lantai 2	Kg	Rp 224,961,600.85	18774.93	Rp 11,982.02
15	Pekerjaan Pemasangan Pembesian Kolom Setengah Lantai 1 ke Setengah Lantai 2	Kg	Rp 2,270,000.00	18774.93	Rp 120.91

16	Pekerjaan Fabrikasi Bekisting Kolom Lantai 1	m2	Rp 91,982,110.00	325.5	Rp 282,587.13
17	Pekerjaan Pemasangan Bekisting Kolom Lantai 1	m2	Rp 1,850,000.00	325.5	Rp 5,683.56
18	Pekerjaan Pengecoran Kolom Lantai 1	m3	Rp 25,554,520.00	26.81	Rp 953,171.20
19	Pekerjaan Pembongkaran Bekisting Kolom Lantai 1	m2	Rp 1,850,000.00	325.5	Rp 5,683.56
C2.2	Pekerjaan Struktur Lantai 2				
20	Pekerjaan Fabrikasi Bekisting Balok Lantai 2	m2	Rp 234,759,227.00	815.35	Rp 287,924.48
21	Pekerjaan Fabrikasi Bekisting Pelat dan Tangga Lantai 2	m2	Rp 240,617,801.80	853.69	Rp 281,856.18
22	Pekerjaan Pemasangan Bekisting Balok Lantai 2	m2	Rp 19,080,000.00	815.35	Rp 23,400.99

23	Pekerjaan Pemasangan Bekisting Pelat dan Tangga Lantai 2	m2	Rp 14,310,000.00	853.69	Rp 16,762.53
24	Pekerjaan Fabrikasi Pembesian Balok Lantai 2	Kg	Rp 216,648,535.40	29365.32	Rp 7,377.70
25	Pekerjaan Fabrikasi Pembesian Pelat Lantai 2	Kg	Rp 595,360,361.55	72166.99	Rp 8,249.76
26	Pekerjaan Fabrikasi Pembesian Tangga Lantai 2	Kg	Rp 16,194,376.55	1653.99	Rp 9,791.10
27	Pekerjaan Pemasangan Pembesian Balok Lantai 2	Kg	Rp 4,770,000.00	29365.32	Rp 162.44
28	Pekerjaan Pemasangan Pembesian Pelat Lantai 2	Kg	Rp 42,930,000.00	72166.99	Rp 594.87
29	Pekerjaan Pemasangan Pembesian Tangga Lantai 2	Kg	Rp 7,280,000.00	1653.99	Rp 4,401.48

30	Pekerjaan Pengecoran Balok, Pelat, dan Tangga Lantai 2	m3	Rp 180,747,220.00	222.39	Rp 812,748.86
31	Pekerjaan Pembongkaran Bekisting Balok Lantai 2	m2	Rp 6,810,000.00	815.35	Rp 8,352.24
32	Pekerjaan Pembongkaran Bekisting Pelat dan Tangga Lantai 2	m2	Rp 4,540,000.00	853.69	Rp 5,318.09
33	Pekerjaan Fabrikasi Pembesian Kolom Setengah Lantai 2 ke Setengah Lantai 3	Kg	Rp 200,969,623.15	16474.27	Rp 12,199.00
34	Pekerjaan Pemasangan Pembesian Kolom Setengah Lantai 2 ke Setengah Lantai 3	Kg	Rp 4,770,000.00	16474.27	Rp 289.54

35	Pekerjaan Fabrikasi Bekisting Kolom Lantai 2	m2	Rp 25,877,659.40	287	Rp 90,166.06
36	Pekerjaan Pemasangan Bekisting Kolom Lantai 2	m2	Rp 4,350,000.00	287	Rp 15,156.79
37	Pekerjaan Pengecoran Kolom Lantai 2	m3	Rp 23,583,200.00	24.6	Rp 958,666.67
38	Pekerjaan Pembongkaran Bekisting Kolom Lantai 2	m2	Rp 1,850,000.00	287	Rp 6,445.99
C2.3	Pekerjaan Struktur Lantai 3				
39	Pekerjaan Fabrikasi Bekisting Balok Lantai 3	m2	Rp 101,812,718.80	963.98	Rp 105,617.04
40	Pekerjaan Fabrikasi Bekisting Pelat dan Tangga Lantai 3	m2	Rp 101,755,874.00	1044.79	Rp 97,393.61
41	Pekerjaan Pemasangan Bekisting Balok Lantai 3	m2	Rp 19,080,000.00	963.98	Rp 19,792.94

42	Pekerjaan Pemasangan Bekisting Pelat dan Tangga Lantai 3	m2	Rp 19,080,000.00	1044.79	Rp 18,262.04
43	Pekerjaan Fabrikasi Pembesian Balok Lantai 3	Kg	Rp 318,728,286.25	36939.24	Rp 8,628.45
44	Pekerjaan Fabrikasi Pembesian Pelat Lantai 3	Kg	Rp 598,032,648.75	79912.75	Rp 7,483.57
45	Pekerjaan Fabrikasi Pembesian Tangga Lantai 3	Kg	Rp 16,194,376.55	1653.99	Rp 9,791.10
46	Pekerjaan Pemasangan Pembesian Balok Lantai 3	Kg	Rp 14,310,000.00	36939.24	Rp 387.39
47	Pekerjaan Pemasangan Pembesian Pelat Lantai 3	Kg	Rp 47,700,000.00	79912.75	Rp 596.90
48	Pekerjaan Pemasangan Pembesian Tangga Lantai 3	Kg	Rp 7,280,000.00	1653.99	Rp 4,401.48

49	Pekerjaan Pengecoran Balok, Pelat, dan Tangga Lantai 3	m3	Rp 220,986,480.00	270.76	Rp 816,171.07
50	Pekerjaan Pembongkaran Bekisting Balok Lantai 3	m2	Rp 6,810,000.00	963.98	Rp 7,064.46
51	Pekerjaan Pembongkaran Bekisting Pelat dan Tangga Lantai 3	m2	Rp 6,810,000.00	1044.79	Rp 6,518.06
52	Pekerjaan Fabrikasi Pembesian Kolom Setengah Lantai 3 ke Setengah Lantai 4	Kg	Rp 200,558,465.95	15282.51	Rp 13,123.40
53	Pekerjaan Pemasangan Pembesian Kolom Setengah Lantai 3 ke Setengah Lantai 4	Kg	Rp 4,770,000.00	15282.51	Rp 312.12

54	Pekerjaan Fabrikasi Bekisting Kolom Lantai 3	m2	Rp 29,425,217.00	275.8	Rp 106,690.42
55	Pekerjaan Pemasangan Bekisting Kolom Lantai 3	m2	Rp 4,350,000.00	275.8	Rp 15,772.30
56	Pekerjaan Pengecoran Kolom Lantai 3	m3	Rp 24,680,360.00	25.83	Rp 955,492.06
57	Pekerjaan Pembongkaran Bekisting Kolom Lantai 3	m2	Rp 1,850,000.00	275.8	Rp 6,707.76
C2.4	Pekerjaan Struktur Lantai 4				
58	Pekerjaan Fabrikasi Bekisting Balok Lantai 4	m2	Rp 162,755,741.40	1063.65	Rp 153,016.26
59	Pekerjaan Fabrikasi Bekisting Pelat dan Tangga Lantai 4	m2	Rp 134,315,835.00	1000	Rp 134,315.84
60	Pekerjaan Pemasangan Bekisting Balok Lantai 4	m2	Rp 23,850,000.00	1063.65	Rp 22,422.79

61	Pekerjaan Pemasangan Bekisting Pelat dan Tangga Lantai 4	m2	Rp 19,080,000.00	1000	Rp 19,080.00
62	Pekerjaan Fabrikasi Pembesian Balok Lantai 4	Kg	Rp 298,379,287.80	36939.24	Rp 8,077.57
63	Pekerjaan Fabrikasi Pembesian Pelat Lantai 4	Kg	Rp 374,252,962.50	45182.5	Rp 8,283.14
64	Pekerjaan Fabrikasi Pembesian Tangga Lantai 4	Kg	Rp 16,194,376.55	1653.99	Rp 9,791.10
65	Pekerjaan Pemasangan Pembesian Balok Lantai 4	Kg	Rp 14,310,000.00	36939.24	Rp 387.39
66	Pekerjaan Pemasangan Pembesian Pelat Lantai 4	Kg	Rp 33,390,000.00	45182.5	Rp 739.00
67	Pekerjaan Pemasangan Pembesian Tangga Lantai 4	Kg	Rp 7,280,000.00	1653.99	Rp 4,401.48

68	Pekerjaan Pengecoran Balok, Pelat, dan Tangga Lantai 4	m3	Rp 240,122,520.00	294.74	Rp 814,692.68
69	Pekerjaan Pembongkaran Bekisting Balok Lantai 4	m2	Rp 6,810,000.00	1063.65	Rp 6,402.48
70	Pekerjaan Pembongkaran Bekisting Pelat dan Tangga Lantai 4	m2	Rp 6,810,000.00	1000	Rp 6,810.00
71	Pekerjaan Fabrikasi Pembesian Kolom Setengah Lantai 4 ke Lantai 5	Kg	Rp 182,997,466.48	9137.584	Rp 20,026.90
72	Pekerjaan Pemasangan Pembesian Kolom Setengah Lantai 4 ke Lantai 5	Kg	Rp 4,770,000.00	9137.584	Rp 522.02
73	Pekerjaan Fabrikasi Bekisting Kolom Lantai 4	m2	Rp 79,261,892.00	278.6	Rp 284,500.69

74	Pekerjaan Pemasangan Bekisting Kolom Lantai 4	m2	Rp 4,350,000.00	278.6	Rp 15,613.78
75	Pekerjaan Pengecoran Kolom Lantai 4	m3	Rp 18,668,280.00	19.09	Rp 977,908.85
76	Pekerjaan Pembongkaran Bekisting Kolom Lantai 4	m2	Rp 1,850,000.00	278.6	Rp 6,640.34
C2.5	Pekerjaan Struktur Lantai 5				
77	Pekerjaan Fabrikasi Bekisting Balok Lantai 5	m2	Rp 136,444,689.20	1063.65	Rp 128,279.69
78	Pekerjaan Fabrikasi Bekisting Pelat Lantai 5	m2	Rp 96,716,606.40	950.82	Rp 101,719.15
79	Pekerjaan Pemasangan Bekisting Balok Lantai 5	m2	Rp 23,850,000.00	1063.65	Rp 22,422.79
80	Pekerjaan Pemasangan Bekisting Pelat Lantai 5	m2	Rp 19,080,000.00	950.82	Rp 20,066.89
81	Pekerjaan Fabrikasi Pembesian Balok Lantai 5	Kg	Rp 298,379,287.80	36939.24	Rp 8,077.57

82	Pekerjaan Fabrikasi Pembesian Pelat Lantai 5	Kg	Rp 374,252,962.50	45182.5	Rp 8,283.14
83	Pekerjaan Pemasangan Pembesian Balok Lantai 5	Kg	Rp 14,310,000.00	36939.24	Rp 387.39
84	Pekerjaan Pemasangan Pembesian Pelat Lantai 5	Kg	Rp 33,390,000.00	45182.5	Rp 739.00
85	Pekerjaan Pengecoran Balok dan Pelat Lantai 5	m3	Rp 211,466,340.00	253.83	Rp 833,102.23
86	Pekerjaan Pembongkaran Bekisting Balok Lantai 5	m2	Rp 6,810,000.00	1063.65	Rp 6,402.48
87	Pekerjaan Pembongkaran Bekisting Pelat Lantai 5	m2	Rp 6,810,000.00	950.82	Rp 7,162.24

5.3. Waktu Pelaksanaan

Berdasarkan hasil analisa bar chat maupun network planning dengan bantuan alat Microsoft project, didapatkan hasil untuk waktu pelaksanaan pembangunan Gedung Administrasi dan Perkuliahan Universitas Pembangunan Jaya, Tangerang Selatan, Banten pada lantai 1 sampai dengan lantai 5 adalah selama 295 hari waktu kalender

BAB VI PENUTUP

6.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisa perhitungan rencana anggaran biaya dan waktu pelaksanaan serta pembahasan yang telah diuraikan pada bab sebelumnya, maka didapatkan kesimpulan sebagai berikut:

1. Waktu Pelaksanaan Pembangunan Gedung Administrasi dan Perkuliahan Universitas Pembangunan Jaya Tangerang Selatan dengan Modifikasi Pengecoran Pelat Konvensional dari struktur bawah hingga lantai 5 adalah selama 295 hari waktu kalender.
2. Biaya Pelaksanaan Pembangunan Gedung Administrasi dan Perkuliahan Universitas Pembangunan Jaya Tangerang Selatan dengan Modifikasi Pengecoran Pelat Konvensional dari struktur bawah sampai lantai 5 adalah Rp 14.491.834.207,00

6.2. Saran

1. Teliti dan cermat dalam menghitung volume pekerjaan.
2. Menghitung volume *shearwall & pit lift* karena termasuk *core* bangunan yang berisi tulangan serta berpengaruh pada kekuatan struktur bangunan.
3. Dalam menentukan *schedule* pelaksanaan baik dalam *network planning* maupun lapangan, bangunan harus dipecah menjadi zona untuk efisiensi baik waktu, sumber daya, maupun biaya.

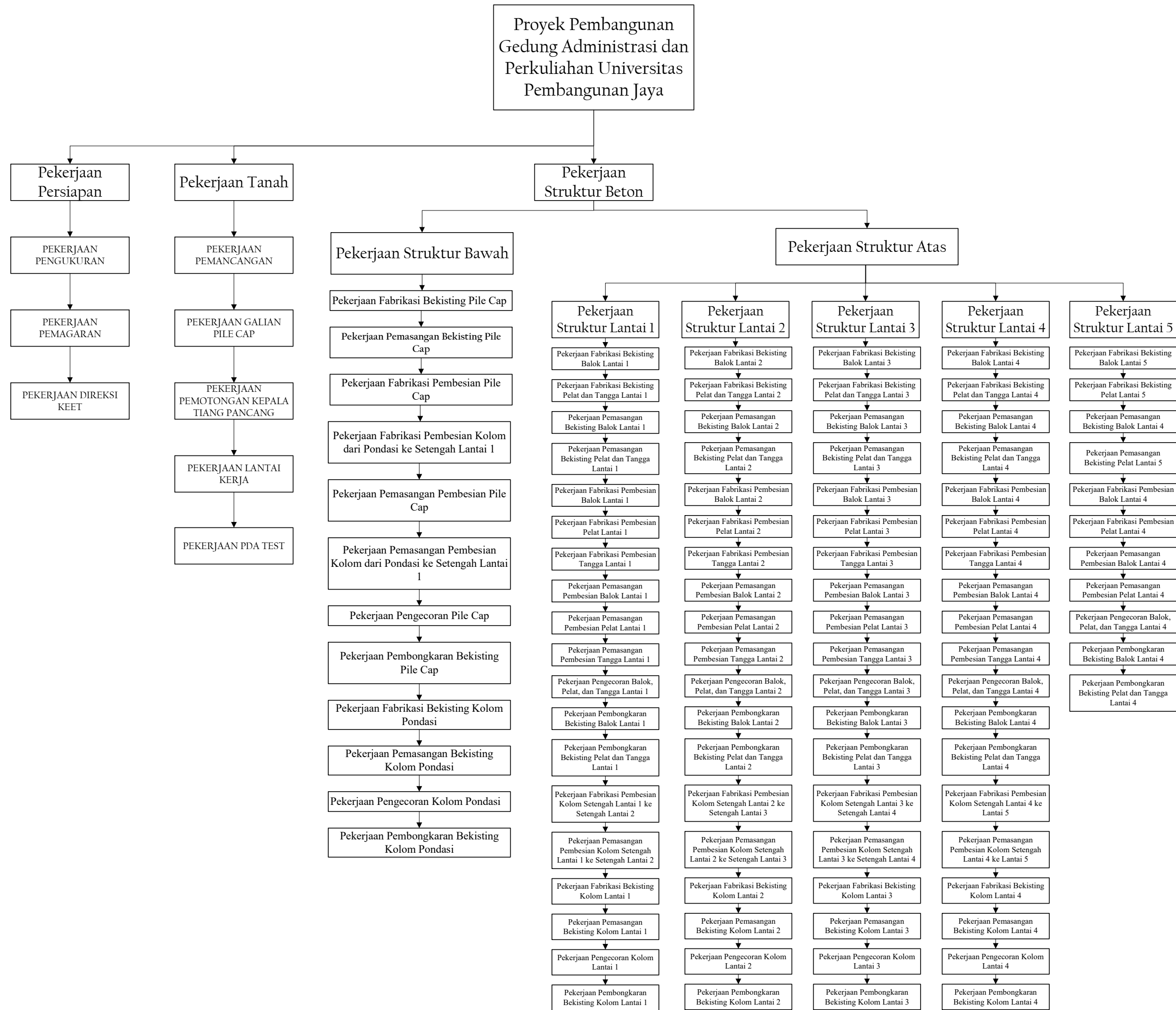
“Halaman ini sengaja dikosongkan”

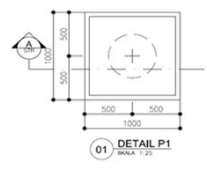
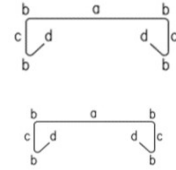
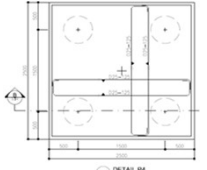
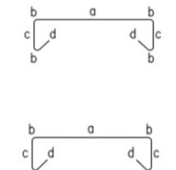
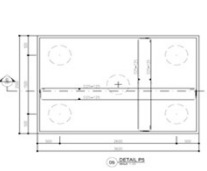
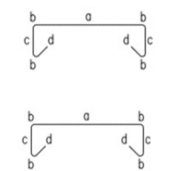
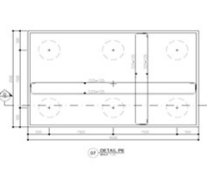
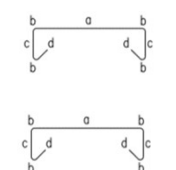
DAFTAR PUSTAKA

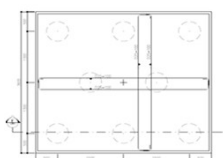
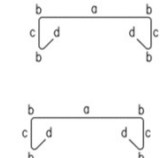

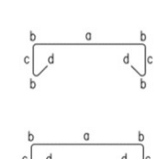
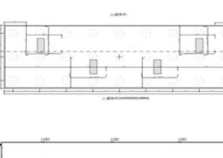
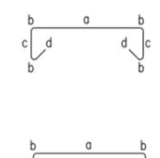
- Wang, C.K. dan Salmon, C.G. (1986). *Desain Beton Bertulang Jilid I*. Jakarta: Penerbit Erlangga.
- Departemen Pekerjaan Umum. (1971). *Peraturan Beton Bertulang Indonesia*. Bandung: Badan Penelitian dan Pengembangan Departemen Pekerjaan Umum.
- Departemen Pekerjaan Umum. (1983). *Peraturan Pembebanan Indonesia Untuk Gedung*. Bandung: Yayasan Lembaga Pendidikan Masalah Bangunan.
- Departemen Pekerjaan Umum. (2013). *Beban Minimum untuk Perancangan Bangunan Gedung dan Struktur Lain*. Jakarta: Badan Standardisasi Nasional.
- Departemen Pekerjaan Umum. (2013). *Persyaratan Beton Struktural untuk Bangunan Gedung*. Jakarta: Badan Standardisasi Nasional.
- Badri, Sofwan (1991). *Dasar-dasar Network Planning*. Jakarta: PT Rineka Cipta.
- Soedrajat. (1994). *Analisa (Cara Modern) Anggaran Biaya Pelaksanaan*. Bandung: Penerbit Nova.
- Dinas Pekerjaan Umum (2013). *Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor 11/PRT/M/2013*. Jakarta.
- Dinas Pekerjaan Umum (2014). *Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor 05/PRT/M/2014*. Jakarta.
- Ervianto, Wulfram I. (2007). *Manajemen Proyek Konstruksi*. Yogyakarta: Penerbit Andi.
- Soeharto, Imam. (1999). *Manajemen Proyek: Dari Konstruksi Sampai Operasional (Jilid I)*. Jakarta: Penerbit Erlangga.
- Pemerintah Provinsi Banten. 2018. *Keputusan Gubernur Banten Tentang Standar Satuan Harga Belanja Daerah Provinsi Banten 2018*. Banten.

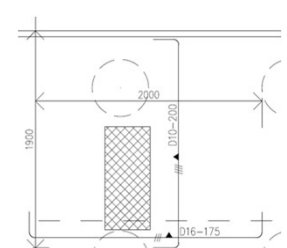
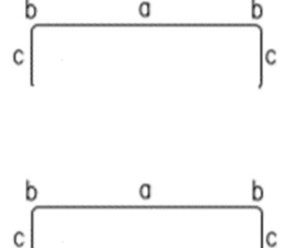
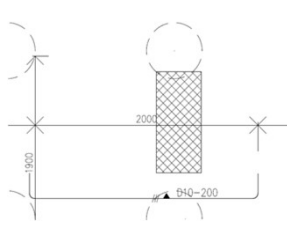
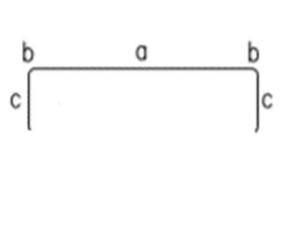
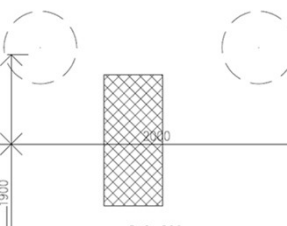
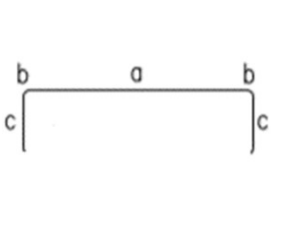
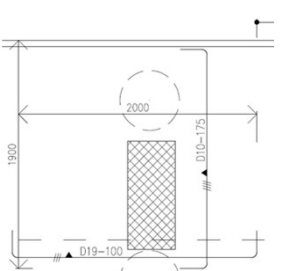
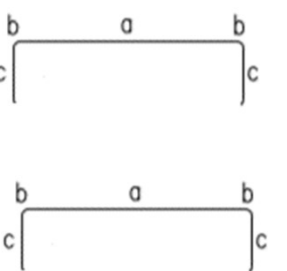
“Halaman ini sengaja dikosongkan”

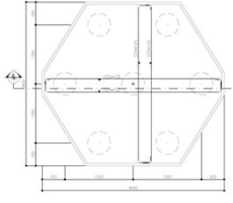
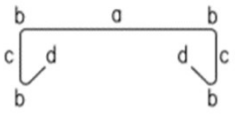
WORK BREAKDOWN STRUCTURE



TIPE PILECAP	SKETSA	DETAIL	ARAH	Tulangan				DIMENSI (mm)							n	jumlah x n	Panjang Per Tulangan (m)	Jumlah Per Tulangan (m)	DIMENSI PEMINGGANG (mm)				PEMINGGANG											
				Diameter (mm)	Jarak (mm)	Berat (kg/m)	jmlh	Panjang (mm)	Lebar (mm)	Tinggi (mm)	a	b	c	d					Selimit Beton	D25	D25	BERSIH	LAPANGAN	TUMPUAN	Selimit Beton	DIAMETER TULANGAN	JUMLAH TUL	Overlap	PANJANG Peminggang (m)	PEMOTONGAN				
				Tul Atas				Tul Atas				Tul Atas							Tul Atas				Tul Atas				Tul Atas							
□ P1				Tul Atas				1000	1000	1800	Tul Atas				50	7	Tul Atas				ARAH X				10	12	1110	39,24	12	3,27				
				Arah X	25	125	3,85				9	900	600	3400			300	63	5,2	46,8	1000	500	250	50										
				Arah Y	25	125	3,85				9	900	600	3400			300	63	5,2	46,8	1000	500	250	50										
				Tul Bawah							Tul Bawah						Tul Bawah				Tul Bawah										Tul Bawah			
				Arah X	25	125	3,85				9	900	600	3400			300	63	5,2	46,8	1000	500	250	50										
				Arah Y	25	125	3,85				9	900	600	3400			300	63	5,2	46,8	1000	500	250	50										
□ P4				Tul Atas				2500	2500	1800	Tul Atas				50	1	Tul Atas				ARAH X				10	12	1110	57,24	12	4,77				
				Arah X	25	125	3,85				21	2400	600	3400			300	21	6,7	140,7	2500	1250	625	50										
				Arah Y	25	125	3,85				21	2400	600	3400			300	21	6,7	140,7	2500	1250	625	50										
				Tul Bawah							Tul Bawah						Tul Bawah				Tul Bawah										Tul Bawah			
				Arah X	25	125	3,85				21	2400	600	3400			300	21	6,7	140,7	2500	1250	625	50										
				Arah Y	25	125	3,85				21	2400	600	3400			300	21	6,7	140,7	2500	1250	625	50										
□ P5				Tul Atas				2500	3600	1800	Tul Atas				50	2	Tul Atas				ARAH X				10	6	1110	28,62	6	4,77				
				Arah X	25	125	3,85				29	3500	600	3400			300	58	7,8	226,2	2500	1250	625	50										
				Arah Y	25	125	3,85				21	2400	600	3400			300	42	6,7	140,7	2500	1250	625	50										
				Tul Bawah							Tul Bawah						Tul Bawah				Tul Bawah										Tul Bawah			
				Arah X	25	125	3,85				29	3500	600	3400			300	58	7,8	226,2	3600	1800	900	50										
				Arah Y	25	125	3,85				21	2400	600	3400			300	42	6,7	140,7	3600	1800	900	50										
□ P6				Tul Atas				2500	4000	1800	Tul Atas				50	6	Tul Atas				ARAH X				10	6	1110	28,62	6	4,77				
				Arah X	25	125	3,85				33	3900	600	3400			300	198	8,2	270,6	2500	1250	625	50										
				Arah Y	25	125	3,85				21	2400	600	3400			300	126	6,7	140,7	2500	1250	625	50										
				Tul Bawah							Tul Bawah						Tul Bawah				Tul Bawah										Tul Bawah			
				Arah X	25	125	3,85				33	3900	600	3400			300	198	8,2	270,6	4000	2000	1000	50										
				Arah Y	25	125	3,85				21	2400	600	3400			300	126	6,7	140,7	4000	2000	1000	50										

□ P8			Tul Atas				3600	4000	1800	Tul Atas				50	11	Tul Atas			ARAH X				10	6	1110	35,22	6	5,87	
			Arah X	25	125	3,85				33	3900	600	3400			300	363	8,2	270,6	3600	1800	900							50
			Arah Y	25	125	3,85				29	3500	600	3400			300	319	7,8	226,2										
			Tul Bawah							Tul Bawah						Tul Bawah			ARAH Y										
			Arah X	25	125	3,85				33	3900	600	3400			300	363	8,2	270,6	4000	2000	1000							50
			Arah Y	25	125	3,85				29	3500	600	3400			300	319	7,8	226,2										
□ P9			Tul Atas				4000	4000	1800	Tul Atas				50	3	Tul Atas			ARAH X				10	12	1110	75,24	12	6,27	
			Arah X	25	125	3,85				33	3900	600	3400			300	99	8,2	270,6	4000	2000	1000							50
			Arah Y	25	125	3,85				33	3900	600	3400			300	99	8,2	270,6										
			Tul Bawah							Tul Bawah						Tul Bawah			ARAH Y										
			Arah X	25	125	3,85				33	3900	600	3400			300	99	8,2	270,6	4000	2000	1000							50
			Arah Y	25	125	3,85				33	3900	600	3400			300	99	8,2	270,6										
□ P27			Tul Atas				4000	13000	1800	Tul Atas				50	1	Tul Atas			ARAH X				10	6	1110	37,62	6	6,27	
			Arah X	25	100	3,85				130	12900	600	3400			300	130	17,2	2236	4000	2000	1000							50
			Arah Y	25	100	3,85				40	3900	600	3400			300	40	8,2	328										
			w							Tul Bawah						Tul Bawah			ARAH Y										
			Arah X	25	100	3,85				130	12900	600	3400			300	130	17,2	2236	13000	6500	3250							50
			Arah Y	25	100	3,85				40	3900	600	3400			300	40	8,2	328										

TIPE PILECAP	SKETSA	DETAIL	ARAH	Tulangan				DIMENSI (mm)							n	Panjang Per Tulangan (m)	Jumlah Per Tulangan (m)	
				Diameter (mm)	Jarak (mm)	Berat (kg/m)	jmlh	Panjang (mm)	Lebar (mm)	Tinggi (mm)	a	b	c	d		Selimit Beton	D25	D25
Tulangan Tambahan □ P27	K1 		Tul Atas				2000	1900	1800	Tul Atas				50	1	Tul Atas		
			Arah Y	16	175	1,58				12	1900	384	3400			0	5,684	68,208
			Tul Bawah							Tul Bawah						Tul Bawah		
			Arah X	10	200	0,617				11	1800	240	3400			0	5,44	59,84
	K2 		Tul Bawah				1900	2000	1800	Tul Bawah				50	1	Tul Bawah		
			Arah Y	10	200	0,617				10	1900	240	3400			0	5,54	55,4
	K3 		Tul Bawah				1900	2000	1800	Tul Bawah				50	1	Tul Bawah		
			Arah Y	25	100	3,85				19	1900	600	3400			0	5,9	112,1
	K4 		Tul Atas				1900	2000	1800	Tul Atas				50	1	Tul Atas		
			Arah Y	19	100	2,23				19	1900	456	3400			0	5,756	109,364
			Tul Bawah							Tul Bawah						Tul Bawah		
			Arah X	10	175	0,617				12	1800	240	3400			0	5,44	65,28

TIPE PILECAP	SKETSA	DETAIL	ARAH	Tulangan		DIMENSI (mm)							Jumlah Pilecap	Jumlah Tulangan			Akumulasi			
				Diameter (mm)	Jarak (mm)	Panjang (mm)	Lebar (mm)	Tinggi (mm)	a	b	c	d		Selimit Beton	ATAS + BAWAH	Panjang Per Tulangan		Jumlah Panjang		
○ P7			Arah X	25	125	2000	3600	1800	3500	600	3400	300	50	4	34	7,8	265,2	1060,8		
						2000	3220	1800	3120	600	3400	300			4	7,42	29,68	118,72		
						2000	2830	1800	2730	600	3400	300			4	7,03	28,12	112,48		
						2000	2440	1800	2340	600	3400	300			4	6,64	26,56	106,24		
						2000	2050	1800	1950	600	3400	300			4	6,25	25	100		
						2000	1670	1800	1570	600	3400	300			4	5,87	23,48	93,92		
						2000	1280	1800	1180	600	3400	300			4	5,48	21,92	87,68		
						2000	888	1800	788	600	3400	300			4	5,088	20,352	81,408		
						2000	500	1800	400	600	3400	300			4	4,7	18,8	75,2		
						4000	500	1800	3900	600	3400	300			50	4	10	8,2	82	328
						3840	500	1800	3740	600	3400	300					4	8,04	32,16	128,64
						3680	500	1800	3580	600	3400	300					4	7,88	31,52	126,08
						3520	500	1800	3420	600	3400	300					4	7,72	30,88	123,52
						3360	500	1800	3260	600	3400	300					4	7,56	30,24	120,96
		3200	500	1800	3100	600	3400	300	4	7,4	29,6	118,4								
		3040	500	1800	2940	600	3400	300	4	7,24	28,96	115,84								
		2880	500	1800	2780	600	3400	300	4	7,08	28,32	113,28								
		2710	500	1800	2610	600	3400	300	4	6,91	27,64	110,56								
		2550	500	1800	2450	600	3400	300	4	6,75	27	108								
		2390	500	1800	2290	600	3400	300	4	6,59	26,36	105,44								
		2230	500	1800	2130	600	3400	300	4	6,43	25,72	102,88								
		2070	500	1800	1970	600	3400	300	4	6,27	25,08	100,32								
		2000	500	1800	1900	600	3400	300	4	6,2	24,8	99,2								

DIMENSI PEMINGGANG (mm)				PEMINGGANG					
BERSIH	LAPANGAN	TUMPUAN	Selimit Beton	DIAMETER TULANGAN	JUMLAH TULANGAN	Overlap	PANJANG Peminggang (mm)	PEMOTONGAN	
500	250	125	50	10	6	1110	16,62	6	2,77
1850	925	463	50	10	12	1110	49,44	12	4,12
2000	1000	500	50	10	6	1110	25,62	6	4,27

No.	Tipe Kolom	Dimensi						Diameter Tul Utama mm	Panjang Tulangan mm	n Tulangan	Panjang Total Tul Utama 1 Kolom m	Jumlah Kolom 1 Lantai	Jumlah Tul Total	Jumlah Panjang Total Tul 1 Lantai
		b	h	Ho	Lo	Ho-Lo	Joint (MAX)							
	K1	Pondasi						25	6075	18	109,35	16	288	1749,6
		600	600	1525	600	925	800							
		LT 1												
		600	600	3500	600	2900	800							
	K2	Pondasi						32	6655	20	133,1	12	240	1597,2
		400	900	1525	900	625	800							
		LT 1												
		400	900	3500	900	2600	800							
	K3	Pondasi						22	5855	22	128,81	2	44	257,62
		400	1000	1525	1000	525	800							
		LT 1												
		400	900	3500	900	2600	800							
	K4	Pondasi						16	5215	16	83,44	1	16	83,44
		300	600	1525	600	925	800							
		LT 1												
		300	600	3500	600	2900	800							
	K5	Pondasi						22	5855	14	81,97	1	14	81,97
		400	400	1525	400	1125	800							
		LT 1												
		400	400	3500	400	3100	800							
	K7	Pondasi						16	5215	24	125,16	5	120	625,8
		300	700	1525	700	825	800							
		LT 1												
		300	700	3500	700	2800	800							
	K8	Pondasi						16	5215	20	104,3	2	40	208,6
		400	800	1525	800	725	800							
		LT 1												
		400	800	3500	800	2700	800							

Tulangan Utama Pondasi + Setengah Lantai 1

No.	Tipe Kolom	Dimensi						Diameter Tul Utama mm	Panjang Tulangan mm	n Tulangan	Panjang Total Tul Utama m	Jumlah Kolom 1 Lantai	Jumlah Tul Total	Jumlah Panjang Total Tul
		b	h	Ho	Lo	Ho-Lo	Joint (MAX)							
	K1	LT 1						25	5300	18	95,4	16	288	1526,4
		600	600	3500	600	2900	800							
		LT 2												
		350	600	3500	350	3150	800							
	K2	LT 1						32	5600	20	112	12	240	1344
		400	900	3500	900	2600	800							
		LT 2												
		400	900	3500	900	2600	800							
	K3	LT 1						22	5200	22	114,4	2	44	228,8
		400	1000	3500	1000	2500	800							
		LT 2												
		400	900	3500	900	2600	800							
	K4	LT 1						16	3050	16	48,8	1	16	48,8
		300	600	3500	600	2900	800							
		LT 2												
		0	0	0	0	0	0							
	K5	LT 1						22	3450	14	48,3	1	14	48,3
		400	400	3500	400	3100	800							
		LT 2												
		0	0	0	0	0	0							
	K7	LT 1						16	4800	24	115,2	5	120	576
		300	700	3500	700	2800	800							
		LT 2												
		300	700	3500	700	2800	800							
	K8	LT 1						16	3050	20	61	2	40	122
		400	800	3500	800	2700	800							
		LT 2												
		0	0	0	0	0	0							

Tulangan Utama Setengah Lantai 1 - Setengah Lantai 2

No.	Tipe Kolom	Dimensi						Diameter Tul Utama mm	Panjang Tulangan mm	n Tulangan	Panjang Total Tul Utama m	Jumlah Kolom 1 Lantai	Jumlah Tul Total	Jumlah Panjang Total Tul
		b	h	Ho	Lo	Ho-Lo	Joint (MAX)							
	K1	LT 2						25	5410	18	97,38	16	288	1558,08
		600	600	3500	600	2900	800							
		LT 3												
	K2	LT 2						32	5410	20	108,2	12	240	1298,4
		400	900	3500	900	2600	800							
		LT 3												
	K3	LT 2						22	5410	22	119,02	2	44	238,04
		400	900	3500	900	2600	800							
		LT 3												
	K6	LT 2						22	4300	22	94,6	2	44	189,2
		400	400	3500	400	3100	800							
		LT 3												
	K7	LT 2						16	5410	24	129,84	2	48	259,68
		300	700	3500	700	2800	800							
		LT 3												
	K7	LT 2						16	5410	24	129,84	2	48	259,68
		300	700	3500	700	2800	800							
		LT 3												

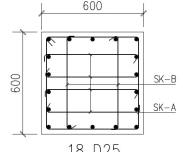
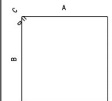

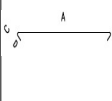
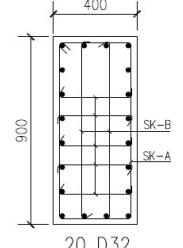
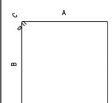

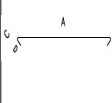
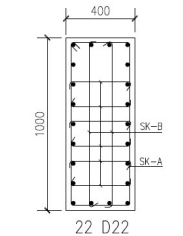
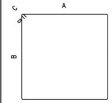
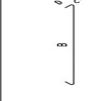
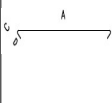
Tulangan Utama Setengah Lantai 2 - Setengah Lantai 3

No.	Tipe Kolom	Dimensi						Diameter Tul Utama mm	Panjang Tulangan mm	n Tulangan	Panjang Total Tul Utama m	Jumlah Kolom 1 Lantai	Jumlah Tul Total	Jumlah Panjang Total Tul
		b	h	Ho	Lo	Ho-Lo	Joint (MAX)							
	K1	LT 3						25	5410	18	97,38	16	288	1558,08
		600	600	3500	600	2900	800							
		LT 4												
		500	500	3500	500	3000	800							
	K2	LT 3						32	5410	20	108,2	12	240	1298,4
		400	900	3500	900	2600	800							
		LT 4												
		400	900	3500	900	2600	800							
	K3	LT 3						22	5410	22	119,02	2	44	238,04
		400	900	3500	900	2600	800							
		LT 4												
		400	900	3500	900	2600	800							
	K7	LT 3						16	5410	24	129,84	2	48	259,68
		300	700	3500	700	2800	800							
		LT 4												
		300	700	3500	700	2800	800							

Tulangan Utama Setengah Lantai 3 - Setengah Lantai 4

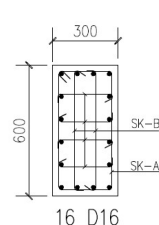
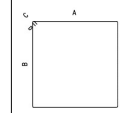
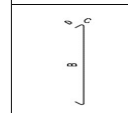
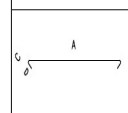
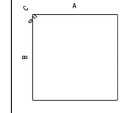
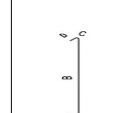
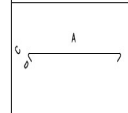
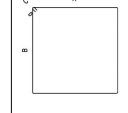
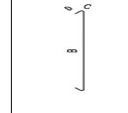
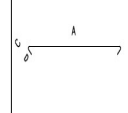
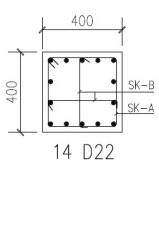
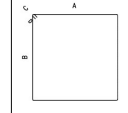
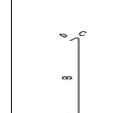
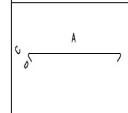
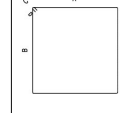
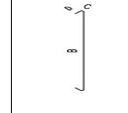
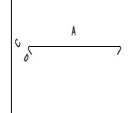
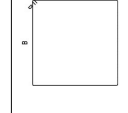
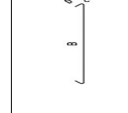
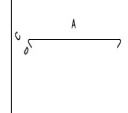
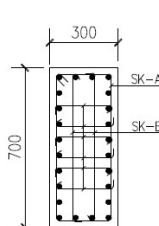
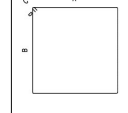
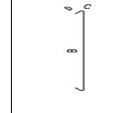
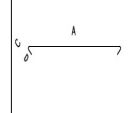
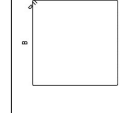
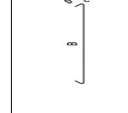
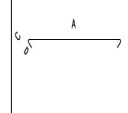

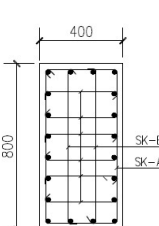
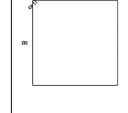
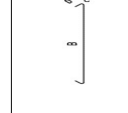
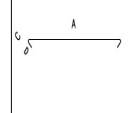

No.	Tipe Kolom	Dimensi						Diameter Tul Utama mm	Panjang Tulangan mm	n Tulangan	Panjang Total Tul Utama m	Jumlah Kolom 1 Lantai	Jumlah Tul Total	Jumlah Panjang Total Tul
		b	h	Ho	Lo	Ho-Lo	Joint (MAX)							
	K1	LT 4						25	4110	18	73,98	16	288	1183,68
		500	500	3500	500	3000	800							
	K2	LT 4						32	4236	20	84,72	12	240	1016,64
		400	900	3500	900	2600	800							
	K3	LT 4						22	4056	22	89,232	2	44	178,464
		400	900	3500	900	2600	800							
	K7	LT 4						16	3948	24	94,752	2	48	189,504
		300	700	3500	700	2800	800							
	K9	LT 4						22	4056	16	64,896	6	96	389,376
		300	500	3500	500	3000	800							

Tulangan Utama Setengah Lantai 4- 5

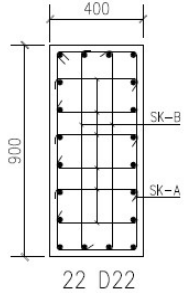
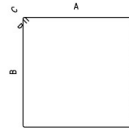

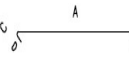
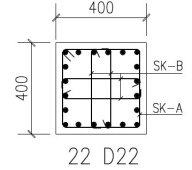
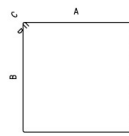

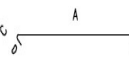
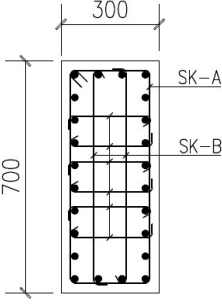
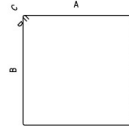

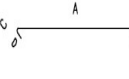
No.	Tipe Kolom	Dimensi (mm)						Selimut Beton mm	Sketsa	Detail	Diameter Tulangan Senggang TP & J			Panjang (mm)				n	Jumlah Total Kolom	Panjang Tul Senggang m	Panjang Total Tul Senggang m	Panjang Total Tul ALL KOL m	Jumlah Bengkokan	Jumlah Kaitan	Jumlah Total Bengkokan per kolom	Jumlah Total Kaitan per kolom	Jumlah Total Bengkokan Semua Kolom	Jumlah Total Kaitan Semua Kolom
		b	h	Ho	Lo	Ho-Lo	Joint				mm	mm	L	A	B	C	D											
1	K1	600	600	1525	600	925	800	50	PONDASI (KOLOM PENDEK) 		13	75	125	500	500	52	78	36	16	2,416	86,976	1391,616	3	2	108	72	1728	1152
											13	75	125	0	500	0	78	17	16	1,156	19,652	314,432	2	2	34	34	544	544
											13	75	125	500	0	0	78	17	16	1,156	19,652	314,432	2	2	34	34	544	544
2	K2	400	900	1525	900	625	800	50			13	75	125	300	800	52	78	41	12	2,616	107,256	1287,072	3	2	123	82	1476	984
											13	75	125	0	800	52	78	25	12	2,016	50,4	604,8	2	2	50	50	600	600
											13	75	125	300	0	52	78	25	12	1,016	25,4	304,8	2	2	50	50	600	600
3	K3	400	1000	1525	1000	525	800	50			13	100	150	300	900	52	78	33	2	2,816	92,928	185,856	3	2	99	66	198	132
											13	100	150	0	900	52	78	21	2	2,216	46,536	93,072	2	2	42	42	84	84
											13	100	150	300	0	52	78	21	2	1,016	21,336	42,672	2	2	42	42	84	84

4	K4	300	600	1525	600	925	800	50	 16 D16		13	100	150	200	500	52	78	28	1	1,816	50,848	50,848	3	2	84	56	84	56
											13	100	150	0	500	52	78	13	1	1,416	18,408	18,408	2	2	26	26	26	26
											13	100	150	200	0	52	78	13	1	0,816	10,608	10,608	2	2	26	26	26	26
5	K5	400	400	1525	400	1125	800	50	 14 D22		13	100	150	300	300	52	78	25	1	1,616	40,4	40,4	3	2	75	50	75	50
											13	100	150	0	300	52	78	9	1	1,016	9,144	9,144	2	2	18	18	18	18
											13	100	150	300	0	52	78	9	1	1,016	9,144	9,144	2	2	18	18	18	18
6	K7	300	700	1525	700	825	800	50	 24 D16		13	100	150	200	600	52	78	29	5	2,016	58,464	292,32	3	2	87	58	435	290
											13	100	150	0	600	52	78	15	5	1,616	24,24	121,2	2	2	30	30	150	150
											13	100	150	200	0	52	78	15	5	0,816	12,24	61,2	2	2	30	30	150	150
7	K8	400	800	1525	800	725	800	50	 20 D16		13	100	150	300	700	52	78	30	2	2,416	72,48	144,96	3	2	90	60	180	120
											13	100	150	0	700	52	78	17	2	1,816	30,872	61,744	2	2	34	34	68	68
											13	100	150	300	0	52	78	17	2	1,016	17,272	34,544	2	2	34	34	68	68

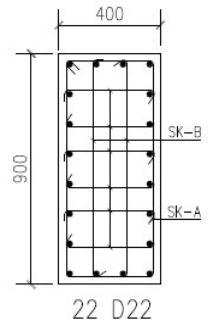
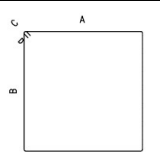


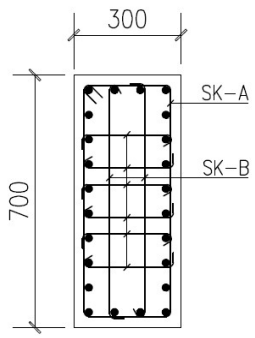
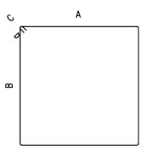

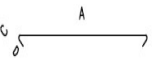
No.	Tipe Kolom	Dimensi (mm)						Selimut Beton mm	Sketsa	Detail	Diameter Tulangan		Panjang (mm)					n	Jumlah Total Kolom	Panjang Tul Sengkan m	Panjang Total Tul Sengkan m	Panjang Total Tul Sengkan m	Jumlah Bengkokan	Jumlah Kaitan	Jumlah Total Bengkokan per kolom	Jumlah Total Kaitan per kolom	Jumlah Total Bengkokan Semua Kolom	Jumlah Total Kaitan Semua Kolom
		mm	TP + J	L	A	B	Bengkokan				Kaitan																	
1	K1	600	600	3500	600	2900	800	50			13	75	125	500	500	78	78	51	16	2,546	129,846	2077,536	3	2	153	102	2448	1632
											13	75	0	0	500	78	78	34	16	1,546	52,564	841,024	1	1	34	34	544	544
											13	75	0	500	0	78	78	68	16	1,546	105,128	1682,048	1	1	68	68	1088	1088
2	K2	400	900	3500	900	2600	800	50			13	75	125	300	800	78	78	57	12	2,746	156,522	1878,264	3	2	171	114	2052	1368
											13	75	0	0	800	78	78	50	12	2,146	107,3	1287,6	1	1	50	50	600	600
											13	75	0	300	0	78	78	125	12	1,146	143,25	1719	1	1	125	125	1500	1500
3	K3	400	900	3500	900	2600	800	50			13	100	150	300	800	78	78	45	2	2,746	123,57	247,14	3	2	135	90	270	180
											13	100	0	0	800	78	78	38	2	2,146	81,548	163,096	1	1	38	38	76	76
											13	100	0	300	0	78	78	114	2	1,146	130,644	261,288	1	1	114	114	228	228

4	K4	300	600	3500	600	2900	800	50	 16 D16	 13 100 150 200 500 78 78 41 1 1,946 79,786 79,786 3 2 123 82 123 82	 13 100 0 0 500 78 78 26 1 1,546 40,196 40,196 1 1 26 26 26 26	 13 100 0 200 0 78 78 52 1 0,946 49,192 49,192 1 1 52 52 52 52
										 13 100 150 300 300 78 78 38 1 1,746 66,348 66,348 3 2 114 76 114 76	 13 100 0 0 300 78 78 9 1 1,146 10,314 10,314 1 1 9 9 9 9	 13 100 0 300 0 78 78 9 1 1,146 10,314 10,314 1 1 9 9 9 9
										 13 100 150 200 600 78 78 42 5 2,146 90,132 450,66 3 2 126 84 630 420	 13 100 0 0 600 78 78 30 5 1,746 52,38 261,9 1 1 30 30 150 150	 13 100 0 200 0 78 78 90 5 0,946 85,14 425,7 1 1 90 90 450 450
5	K5	400	400	3500	400	3100	800	50	 14 D22	 13 100 150 300 300 78 78 38 1 1,746 66,348 66,348 3 2 114 76 114 76	 13 100 0 0 300 78 78 9 1 1,146 10,314 10,314 1 1 9 9 9 9	 13 100 0 300 0 78 78 9 1 1,146 10,314 10,314 1 1 9 9 9 9
										 13 100 150 200 600 78 78 42 5 2,146 90,132 450,66 3 2 126 84 630 420	 13 100 0 0 600 78 78 30 5 1,746 52,38 261,9 1 1 30 30 150 150	 13 100 0 200 0 78 78 90 5 0,946 85,14 425,7 1 1 90 90 450 450
										 13 100 150 300 700 78 78 43 2 2,546 109,478 218,956 3 2 129 86 258 172	 13 100 0 0 700 78 78 34 2 1,946 66,164 132,328 1 1 34 34 68 68	 13 100 0 300 0 78 78 102 2 1,146 116,892 233,784 1 1 102 102 204 204
6	K7	300	700	3500	700	2800	800	50	 24 D16	 13 100 150 200 600 78 78 42 5 2,146 90,132 450,66 3 2 126 84 630 420	 13 100 0 0 600 78 78 30 5 1,746 52,38 261,9 1 1 30 30 150 150	 13 100 0 200 0 78 78 90 5 0,946 85,14 425,7 1 1 90 90 450 450
										 13 100 150 300 700 78 78 43 2 2,546 109,478 218,956 3 2 129 86 258 172	 13 100 0 0 700 78 78 34 2 1,946 66,164 132,328 1 1 34 34 68 68	 13 100 0 300 0 78 78 102 2 1,146 116,892 233,784 1 1 102 102 204 204
										 13 100 150 300 700 78 78 43 2 2,546 109,478 218,956 3 2 129 86 258 172	 13 100 0 0 700 78 78 34 2 1,946 66,164 132,328 1 1 34 34 68 68	 13 100 0 300 0 78 78 102 2 1,146 116,892 233,784 1 1 102 102 204 204
7	K8	400	800	3500	800	2700	800	50	 20 D16	 13 100 150 300 700 78 78 43 2 2,546 109,478 218,956 3 2 129 86 258 172	 13 100 0 0 700 78 78 34 2 1,946 66,164 132,328 1 1 34 34 68 68	 13 100 0 300 0 78 78 102 2 1,146 116,892 233,784 1 1 102 102 204 204
										 13 100 150 300 700 78 78 43 2 2,546 109,478 218,956 3 2 129 86 258 172	 13 100 0 0 700 78 78 34 2 1,946 66,164 132,328 1 1 34 34 68 68	 13 100 0 300 0 78 78 102 2 1,146 116,892 233,784 1 1 102 102 204 204
										 13 100 150 300 700 78 78 43 2 2,546 109,478 218,956 3 2 129 86 258 172	 13 100 0 0 700 78 78 34 2 1,946 66,164 132,328 1 1 34 34 68 68	 13 100 0 300 0 78 78 102 2 1,146 116,892 233,784 1 1 102 102 204 204

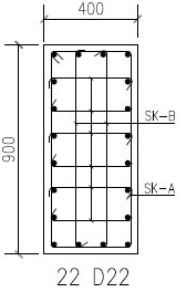
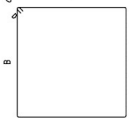

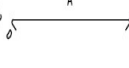
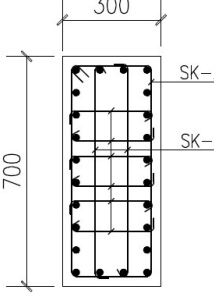
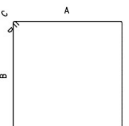

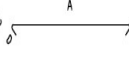
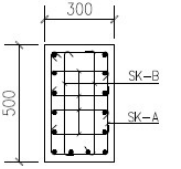
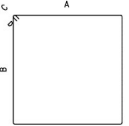

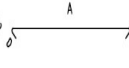
No.	Tipe Kolom	Dimensi (mm)						Selimut Beton mm	Sketsa	Detail	Diameter Tulangan Senggang			Panjang (mm)				n	Jumlah Total Kolom	Panjang Tul Senggang m	Panjang Total Tul Senggang m	Panjang Total Tul Senggang ALL m	Jumlah Bengkokan	Jumlah Kaitan	Jumlah Total Bengkokan per kolom	Jumlah Total Kaitan per kolom	Jumlah Total Bengkokan Semua Kolom	Jumlah Total Kaitan Semua Kolom
		b	h	Ho	Lo	Ho-Lo	Joint				mm	mm	TP + J	LP	A	B	Bengkokan											
1	K1	600	600	3500	600	2900	800	50	<p>LT 2</p>		13	75	125	500	500	78	78	51	16	2,546	129,846	2077,536	3	2	153	102	2448	1632
											13	75	0	0	500	78	78	34	16	1,546	52,564	841,024	1	1	34	34	544	544
											13	75	0	500	0	78	78	68	16	1,546	105,128	1682,048	1	1	68	68	1088	1088
2	K2	400	900	3500	900	2600	800	50			13	75	125	300	800	78	78	57	12	2,746	156,522	1878,264	3	2	171	114	2052	1368
											13	75	0	0	800	78	78	50	12	2,146	107,3	1287,6	1	1	50	50	600	600
											13	75	0	300	0	78	78	125	12	1,146	143,25	1719	1	1	125	125	1500	1500

3	K3	400	900	3500	900	2600	800	50	 22 D22		13	100	150	300	800	78	78	45	2	2,746	123,57	247,14	3	2	135	90	270	180
											13	100	0	0	800	78	78	38	2	2,146	81,548	163,096	1	1	38	38	76	76
											13	100	0	300	0	78	78	114	2	1,146	130,644	261,288	1	1	114	114	228	228
4	K6	400	400	3500	400	3100	800	50	 22 D22		13	100	150	300	300	78	78	38	2	1,746	66,348	132,696	3	2	114	76	228	152
											13	100	0	0	300	78	78	18	2	1,146	20,628	41,256	1	1	18	18	36	36
											13	100	0	300	0	78	78	18	2	1,146	20,628	41,256	1	1	18	18	36	36
5	K7	300	700	3500	700	2800	800	50	 24 D16		13	100	150	200	600	78	78	42	2	2,146	90,132	180,264	3	2	126	84	252	168
											13	100	0	0	600	78	78	30	2	1,746	52,38	104,76	1	1	30	30	60	60
											13	100	0	200	0	78	78	90	2	0,946	85,14	170,28	1	1	90	90	180	180

No.	Tipe Kolom	Dimensi (mm)						Selimut Beton mm	Sketsa	Detail	Diameter Tulangan Senggang				Panjang (mm)				n	Jumlah Total Kolom	Panjang Tul Senggang m	Panjang Total Tul Senggang m	Panjang Total Tul Senggang ALL m	Jumlah Bengkokan	Jumlah Kaitan	Jumlah Total Bengkokan per kolom	Jumlah Total Kaitan	Jumlah Total Bengkokan Semua Kolom	Jumlah Total Kaitan Semua
		b	h	Ho	Lo	Ho-Lo	Joint				mm	mm	TP	LP	A	B	Bengkokan	Kaitan											
												mm	TP	LP	A	B	Bengkokan	Kaitan											
1	K1	600	600	3500	600	2900	800	50	<p>LT 3</p> <p>600 600 18 D25 SK-B SK-A</p>		13	75	125	500	500	78	78	51	16	2,546	129,846	2077,536	3	2	153	102	2448	1632	
											13	75	0	0	500	78	78	34	16	1,546	52,564	841,024	1	1	34	34	544	544	
											13	75	0	500	0	78	78	68	16	1,546	105,128	1682,048	1	1	68	68	1088	1088	
2	K2	400	900	3500	900	2600	800	50	<p>400 900 20 D32 SK-B SK-A</p>		13	75	125	300	800	78	78	57	12	2,746	156,522	1878,264	3	2	171	114	2052	1368	
											13	75	0	0	800	78	78	50	12	2,146	107,3	1287,6	1	1	50	50	600	600	
											13	75	0	300	0	78	78	125	12	1,146	143,25	1719	1	1	125	125	1500	1500	

3	K3	400	900	3500	900	2600	800	50	 22 D22		13	100	150	300	800	78	78	45	2	2,746	123,57	247,14	3	2	135	90	270	180
											13	100	0	0	800	78	78	38	2	2,146	81,548	163,096	1	1	38	38	76	76
											13	100	0	300	0	78	78	114	2	1,146	130,644	261,288	1	1	114	114	228	228
4	K7	300	700	3500	700	2800	800	50	 24 D16		13	100	150	200	600	78	78	42	2	2,146	90,132	180,264	3	2	126	84	252	168
											13	100	0	0	600	78	78	30	2	1,746	52,38	104,76	1	1	30	30	60	60
											13	100	0	200	0	78	78	90	2	0,946	85,14	170,28	1	1	90	90	180	180

No.	Tipe Kolom	Dimensi (mm)						Selimut Beton mm	Sketsa	Detail	Diameter Tulangan Senggang			Panjang (mm)				n	Jumlah Total Kolom	Panjang Tul Senggang m	Panjang Total Tul Senggang m	Panjang Total Tul Senggang ALL m	Jumlah Bengkokan	Jumlah Kaitan	Jumlah Total Bengkokan per kolom	Jumlah Total Kaitan per kolom	Jumlah Total Bengkokan Semua Kolom	Jumlah Total Kaitan Semua Kolom
		b	h	Ho	Lo	Ho-Lo	Joint				mm	mm	TP + J	LP	A	B	Bengkokan											
1	K1	500	500	3500	500	3000	800	50	<p>LT 4</p>		13	100	150	400	400	78	78	39	16	2,146	83,694	1339,104	3	2	117	78	1872	1248
											13	100	0	0	400	78	78	22	16	1,346	29,612	473,792	1	1	22	22	352	352
											13	100	0	400	0	78	78	22	16	1,346	29,612	473,792	1	1	22	22	352	352
2	K2	400	800	3500	800	2700	800	50			13	75	125	300	700	78	78	55	12	2,546	140,03	1680,36	3	2	165	110	1980	1320
											13	75	0	0	700	78	78	46	12	1,946	89,516	1074,192	1	1	46	46	552	552
											13	75	0	300	0	78	78	115	12	1,146	131,79	1581,48	1	1	115	115	1380	1380

3	K3	400	900	3500	900	2600	800	50	 22 D22		13	100	150	300	800	78	78	45	2	2,746	123,57	247,14	3	2	135	90	270	180
											13	100	0	0	800	78	78	38	2	2,146	81,548	163,096	1	1	38	38	76	76
											13	100	0	300	0	78	78	114	2	1,146	130,644	261,288	1	1	114	114	228	228
4	K7	300	700	3500	700	2800	800	50	 24 D16		13	100	150	200	600	78	78	42	2	2,146	90,132	180,264	3	2	126	84	252	168
											13	100	0	0	600	78	78	30	2	1,746	52,38	104,76	1	1	30	30	60	60
											13	100	0	200	0	78	78	90	2	0,946	85,14	170,28	1	1	90	90	180	180
5	K9	300	500	3500	500	3000	800	50	 16 D22		13	100	150	200	400	78	78	39	6	1,746	68,094	408,564	5	2	195	78	1170	468
											13	100	0	0	400	78	78	22	6	1,346	29,612	177,672	1	1	22	22	132	132
											13	100	0	200	0	78	78	44	6	0,946	41,624	249,744	1	1	44	44	264	264

HORIZONTAL				INDUK				LT 1																		
No.	BALOK	AS	Model	PANJANG (mm)				TULANGAN UTAMA															Panjang Tulangan		PANJANG PEMOTONGAN	
				Lo	LAPANGAN	TUMPUAN	b kolom	DIAMETER TULANGAN		PENJANGKARAN (Ld)		OVERLAP (L)		JUMLAH TUL DI TUMPUAN			JUMLAH TUL DI LAPANGAN									
								ATAS & BAWAH	TENGAH	ATAS & BAWAH	TENGAH	ATAS & BAWAH	TENGAH	Atas	Pinggang	Bawah	Atas	Pinggang	Bawah							
1	G6	D 1-2	M1	7500	3750	1875	60	25	13	1110	460	1110	460	5	4	3	3	4	5	8,31	2	4,155				
			M2	7500	3750	1875	60	25	13	1110	460	1110	460	5	4	3	3	4	5	29,52	3	9,84				
			M3	7500	3750	1875	60	25	13	1110	460	1110	460	5	4	3	3	4	5	29,52	3	9,84				
			M4	7500	3750	1875	60	25	13	1110	460	1110	460	5	4	3	3	4	5	9,34	2	4,67				
			M5.1	7500	3750	1875	60	25	13	1110	460	1110	460	5	4	3	3	4	5	6,09	2	3,045				
		MP	7500	3750	1875	60	25	13	1110	460	1110	460	5	4	3	3	4	5	33,92	4	8,48					
		D 2-3	M4	7500	3750	1875	60	25	13	1110	460	1110	460	5	4	3	3	4	5	9,34	2	4,67				
			M5.1	7500	3750	1875	60	25	13	1110	460	1110	460	5	4	3	3	4	5	6,09	2	3,045				
			M5.2	7500	3750	1875	60	25	13	1110	460	1110	460	5	4	3	3	4	5	5,97	3	1,99				
			M6	7500	3750	1875	60	25	13	1110	460	1110	460	5	4	3	3	4	5	29,52	3	9,84				
			M7	7500	3750	1875	60	25	13	1110	460	1110	460	5	4	3	3	4	5	29,52	3	9,84				
		MP	7500	3750	1875	60	25	13	1110	460	1110	460	5	4	3	3	4	5	33,92	4	8,48					
		D 3-4	M4	7500	3750	1875	60	25	13	1110	460	1110	460	5	4	3	3	4	5	9,34	2	4,67				
			M5.1	7500	3750	1875	60	25	13	1110	460	1110	460	5	4	3	3	4	5	6,09	2	3,045				
			M5.2	7500	3750	1875	60	25	13	1110	460	1110	460	5	4	3	3	4	5	5,97	3	1,99				
			M6	7500	3750	1875	60	25	13	1110	460	1110	460	5	4	3	3	4	5	29,52	3	9,84				
			M7	7500	3750	1875	60	25	13	1110	460	1110	460	5	4	3	3	4	5	29,52	3	9,84				
		MP	7500	3750	1875	60	25	13	1110	460	1110	460	5	4	3	3	4	5	33,92	4	8,48					
		D 4-5	M1	7500	3750	1875	60	25	13	1110	460	1110	460	5	4	3	3	4	5	8,31	2	4,155				
			M2	7500	3750	1875	60	25	13	1110	460	1110	460	5	4	3	3	4	5	29,52	3	9,84				
M3	7500		3750	1875	60	25	13	1110	460	1110	460	5	4	3	3	4	5	29,52	3	9,84						
M4	7500		3750	1875	60	25	13	1110	460	1110	460	5	4	3	3	4	5	9,34	2	4,67						
M5.1	7500		3750	1875	60	25	13	1110	460	1110	460	5	4	3	3	4	5	6,09	2	3,045						
MP	7500	3750	1875	60	25	13	1110	460	1110	460	5	4	3	3	4	5	33,92	4	8,48							
2	G11	C/D 5/6	M1	2000	1000	500	30	16	10	570	360	570	360	3	2	3	3	2	3	0	0	0				
			M2	2000	1000	500	30	16	10	570	360	570	360	3	2	3	3	2	3	9,6	3	3,2				
			M3	2000	1000	500	30	16	10	570	360	570	360	3	2	3	3	2	3	9,6	3	3,2				
			M4	2000	1000	500	30	16	10	570	360	570	360	3	2	3	3	2	3	0	0	0				
			MP	2000	1000	500	30	16	10	570	360	570	360	3	2	3	3	2	3	5,5	2	2,75				
3	B3	C/D 5/6	M1	3500	1750	875	30	25	13	1110	460	1110	460	5	2	3	3	2	5	12,5	4	3,125				
			M2	3500	1750	875	30	25	13	1110	460	1110	460	5	2	3	3	2	5	17,34	3	5,78				
			M3	3500	1750	875	30	25	13	1110	460	1110	460	5	2	3	3	2	5	17,34	3	5,78				
			M4	3500	1750	875	30	25	13	1110	460	1110	460	5	2	3	3	2	5	5,34	2	2,67				
			MP	3500	1750	875	30	25	13	1110	460	1110	460	5	2	3	3	2	5	8,9	2	4,45				
4	G11	C/D 5/6	M1	2000	1000	500	30	16	10	570	360	570	360	3	2	3	3	2	3	0	0	0				
			M2	2000	1000	500	30	16	10	570	360	570	360	3	2	3	3	2	3	9,6	3	3,2				
			M3	2000	1000	500	30	16	10	570	360	570	360	3	2	3	3	2	3	9,6	3	3,2				
			M4	2000	1000	500	30	16	10	570	360	570	360	3	2	3	3	2	3	0	0	0				
			MP	2000	1000	500	30	16	10	570	360	570	360	3	2	3	3	2	3	5,5	2	2,75				
5	G6	D 6-7	M1	7500	3750	1875	60	25	13	1110	460	1110	460	5	4	3	3	4	5	16,62	4	4,155				
			M2	7500	3750	1875	60	25	13	1110	460	1110	460	5	4	3	3	4	5	29,52	3	9,84				
			M3	7500	3750	1875	60	25	13	1110	460	1110	460	5	4	3	3	4	5	29,52	3	9,84				
			M4	7500	3750	1875	60	25	13	1110	460	1110	460	5	4	3	3	4	5	9,34	2	4,67				
			MP	7500	3750	1875	60	25	13	1110	460	1110	460	5	4	3	3	4	5	33,92	4	8,48				
6	G6	C' 1-2	M1	7500	3750	1875	90	25	13	1110	460	1110	460	5	4	3	3	4	5	16,74	4	4,185				
			M2	7500	3750	1875	90	25	13	1110	460	1110	460	5	4	3	3	4	5	29,7	3	9,9				
			M3	7500	3750	1875	90	25	13	1110	460	1110	460	5	4	3	3	4	5	29,7	3	9,9				
			M4	7500	3750	1875	90	25	13	1110	460	1110	460	5	4	3	3	4	5	9,34	2	4,67				
			MP	7500	3750	1875	90	25	13	1110	460	1110	460	5	4	3	3	4	5	34,04	4	8,51				

7	G6	C 2-3	M1	7500	3750	1875	40	25	13	1110	460	1110	460	5	4	3	3	4	5	8,27	2	4,135	
			M2	7500	3750	1875	40	25	13	1110	460	1110	460	5	4	3	3	4	5	29,4	3	9,8	
			M3	7500	3750	1875	40	25	13	1110	460	1110	460	5	4	3	3	4	5	29,4	3	9,8	
			M4	7500	3750	1875	40	25	13	1110	460	1110	460	5	4	3	3	4	5	9,34	2	4,67	
			M5.1	7500	3750	1875	40	25	13	1110	460	1110	460	5	4	3	3	4	5	6,05	2	3,025	
		MP	7500	3750	1875	40	25	13	1110	460	1110	460	5	4	3	3	4	5	33,84	4	8,46		
		C 3-4	M4	7500	3750	1875	40	25	13	1110	460	1110	460	5	4	3	3	4	5	9,34	2	4,67	
			M5.1	7500	3750	1875	40	25	13	1110	460	1110	460	5	4	3	3	4	5	6,05	2	3,025	
			M5.2	7500	3750	1875	40	25	13	1110	460	1110	460	5	4	3	3	4	5	5,97	3	1,99	
			M6	7500	3750	1875	40	25	13	1110	460	1110	460	5	4	3	3	4	5	29,4	3	9,8	
			M7	7500	3750	1875	40	25	13	1110	460	1110	460	5	4	3	3	4	5	29,4	3	9,8	
		C 4-5	MP	7500	3750	1875	40	25	13	1110	460	1110	460	5	4	3	3	4	5	33,84	4	8,46	
			M4	7500	3750	1875	40	25	13	1110	460	1110	460	5	4	3	3	4	5	9,34	2	4,67	
			M5.1	7500	3750	1875	40	25	13	1110	460	1110	460	5	4	3	3	4	5	6,05	2	3,025	
			M5.2	7500	3750	1875	40	25	13	1110	460	1110	460	5	4	3	3	4	5	5,97	3	1,99	
	M6		7500	3750	1875	40	25	13	1110	460	1110	460	5	4	3	3	4	5	29,4	3	9,8		
	G15	D 5-6	M7	7500	3750	1875	40	25	13	1110	460	1110	460	5	4	3	3	4	5	29,4	3	9,8	
			MP	7500	3750	1875	40	25	13	1110	460	1110	460	5	4	3	3	4	5	33,84	4	8,46	
			M4	7500	3750	1875	40	19	16	680	570	680	570	5	4	3	3	4	5	9,78	2	4,89	
			M5.1	7500	3750	1875	40	19	16	680	570	680	570	5	4	3	3	4	5	5,19	2	2,595	
			M5.2	7500	3750	1875	40	19	16	680	570	680	570	5	4	3	3	4	5	5,11	3	1,70333	
	G3	D 6-7	M6	7500	3750	1875	40	19	16	680	570	680	570	5	4	3	3	4	5	26,82	3	8,94	
			M7	7500	3750	1875	40	19	16	680	570	680	570	5	4	3	3	4	5	26,82	3	8,94	
			MP	7500	3750	1875	40	19	16	680	570	680	570	5	4	3	3	4	5	34,72	4	8,68	
			M1	7500	3750	1875	60	25	13	1110	460	1110	460	7	6	4	3	6	5	16,62	4	4,155	
			M2	7500	3750	1875	60	25	13	1110	460	1110	460	7	6	4	3	6	5	29,52	3	9,84	
	8	G6	B 2-3	M3	7500	3750	1875	60	25	13	1110	460	1110	460	7	6	4	3	6	5	39,36	4	9,84
				M4	7500	3750	1875	60	25	13	1110	460	1110	460	7	6	4	3	6	5	4,67	1	4,67
				M5.1	7500	3750	1875	60	25	13	1110	460	1110	460	7	6	4	3	6	5	3,045	1	3,045
				MP	7500	3750	1875	60	25	13	1110	460	1110	460	7	6	4	3	6	5	50,88	6	8,48
				M1	7500	3750	1875	40	25	13	1110	460	1110	460	5	4	3	3	4	5	8,27	2	4,135
			B 3-4	M2	7500	3750	1875	40	25	13	1110	460	1110	460	5	4	3	3	4	5	29,4	3	9,8
M3				7500	3750	1875	40	25	13	1110	460	1110	460	5	4	3	3	4	5	29,4	3	9,8	
M4				7500	3750	1875	40	25	13	1110	460	1110	460	5	4	3	3	4	5	9,34	2	4,67	
M5.1				7500	3750	1875	40	25	13	1110	460	1110	460	5	4	3	3	4	5	6,05	2	3,025	
MP				7500	3750	1875	40	25	13	1110	460	1110	460	5	4	3	3	4	5	33,84	4	8,46	
B 4-5			M4	7500	3750	1875	40	25	13	1110	460	1110	460	5	4	3	3	4	5	9,34	2	4,67	
			M5.1	7500	3750	1875	40	25	13	1110	460	1110	460	5	4	3	3	4	5	6,05	2	3,025	
			M5.2	7500	3750	1875	40	25	13	1110	460	1110	460	5	4	3	3	4	5	5,97	3	1,99	
			M6	7500	3750	1875	40	25	13	1110	460	1110	460	5	4	3	3	4	5	29,4	3	9,8	
			M7	7500	3750	1875	40	25	13	1110	460	1110	460	5	4	3	3	4	5	29,4	3	9,8	
B 5-6		MP	7500	3750	1875	40	25	13	1110	460	1110	460	5	4	3	3	4	5	33,84	4	8,46		
		M4	7500	3750	1875	40	25	13	1110	460	1110	460	5	4	3	3	4	5	9,34	2	4,67		
		M5.1	7500	3750	1875	40	25	13	1110	460	1110	460	5	4	3	3	4	5	6,05	2	3,025		
		M5.2	7500	3750	1875	40	25	13	1110	460	1110	460	5	4	3	3	4	5	5,97	3	1,99		
		M6	7500	3750	1875	40	25	13	1110	460	1110	460	5	4	3	3	4	5	29,4	3	9,8		
G3		B 6-7	M7	7500	3750	1875	40	25	13	1110	460	1110	460	5	4	3	3	4	5	29,4	3	9,8	
			MP	7500	3750	1875	40	25	13	1110	460	1110	460	5	4	3	3	4	5	33,84	4	8,46	
			M1	7500	3750	1875	60	25	13	1110	460	1110	460	7	6	4	3	6	5	16,62	4	4,155	
			M2	7500	3750	1875	60	25	13	1110	460	1110	460	7	6	4	3	6	5	29,52	3	9,84	
			M3	7500	3750	1875	60	25	13	1110	460	1110	460	7	6	4	3	6	5	39,36	4	9,84	
G6		B 6-7	M4	7500	3750	1875	60	25	13	1110	460	1110	460	7	6	4	3	6	5	4,67	1	4,67	
			M5.1	7500	3750	1875	60	25	13	1110	460	1110	460	7	6	4	3	6	5	3,045	1	3,045	
			M5.2	7500	3750	1875	60	25	13	1110	460	1110	460	7	6	4	3	6	5	50,88	6	8,48	
			MP	7500	3750	1875	60	25	13	1110	460	1110	460	7	6	4	3	6	5	50,88	6	8,48	
			M1	7500	3750	1875	60	25	13	1110	460	1110	460	7	6	4	3	6	5	16,62	4	4,155	

9	G6	B' 1-2 (sedikit dibawah)	M1	7500	3750	1875	40	25	13	1110	460	1110	460	5	4	3	3	4	5	16,54	4	4,135
			M2	7500	3750	1875	40	25	13	1110	460	1110	460	5	4	3	3	4	5	29,4	3	9,8
			M3	7500	3750	1875	40	25	13	1110	460	1110	460	5	4	3	3	4	5	29,4	3	9,8
			M4	7500	3750	1875	40	25	13	1110	460	1110	460	5	4	3	3	4	5	9,34	2	4,67
			MP	7500	3750	1875	40	25	13	1110	460	1110	460	5	4	3	3	4	5	33,84	4	8,46
10	G6	A 1-2	M1	7500	3750	1875	60	25	13	1110	460	1110	460	5	4	3	3	4	5	8,31	2	4,155
			M2	7500	3750	1875	60	25	13	1110	460	1110	460	5	4	3	3	4	5	29,52	3	9,84
			M3	7500	3750	1875	60	25	13	1110	460	1110	460	5	4	3	3	4	5	29,52	3	9,84
			M4	7500	3750	1875	60	25	13	1110	460	1110	460	5	4	3	3	4	5	9,34	2	4,67
			M5.1	7500	3750	1875	60	25	13	1110	460	1110	460	5	4	3	3	4	5	6,09	2	3,045
		MP	7500	3750	1875	60	25	13	1110	460	1110	460	5	4	3	3	4	5	33,92	4	8,48	
		A 2-3	M4	7500	3750	1875	60	25	13	1110	460	1110	460	5	4	3	3	4	5	9,34	2	4,67
			M5.1	7500	3750	1875	60	25	13	1110	460	1110	460	5	4	3	3	4	5	6,09	2	3,045
			M5.2	7500	3750	1875	60	25	13	1110	460	1110	460	5	4	3	3	4	5	5,97	3	1,99
			M6	7500	3750	1875	60	25	13	1110	460	1110	460	5	4	3	3	4	5	29,52	3	9,84
			M7	7500	3750	1875	60	25	13	1110	460	1110	460	5	4	3	3	4	5	29,52	3	9,84
		MP	7500	3750	1875	60	25	13	1110	460	1110	460	5	4	3	3	4	5	33,92	4	8,48	
		A 3-4	M4	7500	3750	1875	60	25	13	1110	460	1110	460	5	4	3	3	4	5	9,34	2	4,67
			M5.1	7500	3750	1875	60	25	13	1110	460	1110	460	5	4	3	3	4	5	6,09	2	3,045
			M5.2	7500	3750	1875	60	25	13	1110	460	1110	460	5	4	3	3	4	5	5,97	3	1,99
			M6	7500	3750	1875	60	25	13	1110	460	1110	460	5	4	3	3	4	5	29,52	3	9,84
			M7	7500	3750	1875	60	25	13	1110	460	1110	460	5	4	3	3	4	5	29,52	3	9,84
		MP	7500	3750	1875	60	25	13	1110	460	1110	460	5	4	3	3	4	5	33,92	4	8,48	
		A 4-5	M4	7500	3750	1875	60	25	13	1110	460	1110	460	5	4	3	3	4	5	9,34	2	4,67
			M5.1	7500	3750	1875	60	25	13	1110	460	1110	460	5	4	3	3	4	5	6,09	2	3,045
			M5.2	7500	3750	1875	60	25	13	1110	460	1110	460	5	4	3	3	4	5	5,97	3	1,99
			M6	7500	3750	1875	60	25	13	1110	460	1110	460	5	4	3	3	4	5	29,52	3	9,84
			M7	7500	3750	1875	60	25	13	1110	460	1110	460	5	4	3	3	4	5	29,52	3	9,84
		MP	7500	3750	1875	60	25	13	1110	460	1110	460	5	4	3	3	4	5	33,92	4	8,48	
		A 5-6	M4	7500	3750	1875	60	25	13	1110	460	1110	460	5	4	3	3	4	5	9,34	2	4,67
			M5.1	7500	3750	1875	60	25	13	1110	460	1110	460	5	4	3	3	4	5	6,09	2	3,045
			M5.2	7500	3750	1875	60	25	13	1110	460	1110	460	5	4	3	3	4	5	5,97	3	1,99
			M6	7500	3750	1875	60	25	13	1110	460	1110	460	5	4	3	3	4	5	29,52	3	9,84
			M7	7500	3750	1875	60	25	13	1110	460	1110	460	5	4	3	3	4	5	29,52	3	9,84
		MP	7500	3750	1875	60	25	13	1110	460	1110	460	5	4	3	3	4	5	33,92	4	8,48	
		A 6-7	M1	7500	3750	1875	60	25	13	1110	460	1110	460	5	4	3	3	4	5	8,31	2	4,155
			M2	7500	3750	1875	60	25	13	1110	460	1110	460	5	4	3	3	4	5	29,52	3	9,84
			M3	7500	3750	1875	60	25	13	1110	460	1110	460	5	4	3	3	4	5	29,52	3	9,84
			M4	7500	3750	1875	60	25	13	1110	460	1110	460	5	4	3	3	4	5	9,34	2	4,67
			M5.1	7500	3750	1875	60	25	13	1110	460	1110	460	5	4	3	3	4	5	6,09	2	3,045
MP	7500	3750	1875	60	25	13	1110	460	1110	460	5	4	3	3	4	5	33,92	4	8,48			
11	G10	C' 1'-1 (sedikit bawah)	M1	1000	500	250	90	19	10	680	360	680	360	6	4	3	6	4	3	0	0	0
			M2	1000	500	250	90	19	10	680	360	680	360	6	4	3	6	4	3	15,24	6	2,54
			M3	1000	500	250	90	19	10	680	360	680	360	6	4	3	6	4	3	7,62	3	2,54
			M4	1000	500	250	90	19	10	680	360	680	360	6	4	3	6	4	3	0	0	0
			MP	1000	500	250	90	19	10	680	360	680	360	6	4	3	6	4	3	7,24	4	1,81
12	G10	B 1'-1 (sedikit atas)	M1	1000	500	250	90	19	10	680	360	680	360	6	4	3	6	4	3	0	0	0
			M2	1000	500	250	90	19	10	680	360	680	360	6	4	3	6	4	3	15,24	6	2,54
			M3	1000	500	250	90	19	10	680	360	680	360	6	4	3	6	4	3	7,62	3	2,54
			M4	1000	500	250	90	19	10	680	360	680	360	6	4	3	6	4	3	0	0	0
			MP	1000	500	250	90	19	10	680	360	680	360	6	4	3	6	4	3	7,24	4	1,81

VERTIKAL INDUK LT 1

No.	BALOK	AS	Model	PANJANG (mm)				TULANGAN UTAMA														
				Lo	LAPANGAN	TUMPUAN	b kolom	DIAMETER TULANGAN		PENJANGKARAN (Ld)		OVERLAP (L)		JUMLAH TUL DI TUMPUAN			JUMLAH TUL DI LAPANGAN			Panjang Tulangan	PANJANG PEMOTONGAN	
								ATAS & BAWAH	TENGAH	ATAS & BAWAH	TENGAH	ATAS & BAWAH	TENGAH	Atas	Pinggang	Bawah	Atas	Pinggang	Bawah			
1	G5	1' B-C Tengah	M1	3500	1750	875	40	16	10	570	360	570	360	3	4	3	3	4	3	0	0	0
			M2	3500	1750	875	40	16	10	570	360	570	360	3	4	3	3	4	3	14,16	3	4,72
			M3	3500	1750	875	40	16	10	570	360	570	360	3	4	3	3	4	3	14,16	3	4,72
			M4	3500	1750	875	40	16	10	570	360	570	360	3	4	3	3	4	3	0	0	0
			MP	3500	1750	875	40	16	10	570	360	570	360	3	4	3	3	4	3	17,04	4	4,26
2	G1	1' B-C Tengah (Sebelah kanan G10)	M1	9000	4500	2250	40	25	13	1110	460	1110	460	8	6	5	4	6	5	36,08	8	4,51
			M2	9000	4500	2250	40	25	13	1110	460	1110	460	8	6	5	4	6	5	45,2	4	11,3
			M3	9000	4500	2250	40	25	13	1110	460	1110	460	8	6	5	4	6	5	56,5	5	11,3
			M4	9000	4500	2250	40	25	13	1110	460	1110	460	8	6	5	4	6	5	0	0	0
			MP	9000	4500	2250	40	25	13	1110	460	1110	460	8	6	5	4	6	5	59,76	6	9,96
3	G2	1 A-B	M1	6725	3362,5	1681,25	40	25	16	1110	570	1110	570	9	6	4	4	6	9	39,4125	10	3,94125
			M2	6725	3362,5	1681,25	40	25	16	1110	570	1110	570	9	6	4	4	6	9	36,1	4	9,025
			M3	6725	3362,5	1681,25	40	25	16	1110	570	1110	570	9	6	4	4	6	9	36,1	4	9,025
			M4	6725	3362,5	1681,25	40	25	16	1110	570	1110	570	9	6	4	4	6	9	22,5125	5	4,5025
			MP	6725	3362,5	1681,25	40	25	16	1110	570	1110	570	9	6	4	4	6	9	47,43	6	7,905
4	G2	1 C-D	M1	6725	3362,5	1681,25	40	25	16	1110	570	1110	570	9	6	4	4	6	9	39,4125	10	3,94125
			M2	6725	3362,5	1681,25	40	25	16	1110	570	1110	570	9	6	4	4	6	9	36,1	4	9,025
			M3	6725	3362,5	1681,25	40	25	16	1110	570	1110	570	9	6	4	4	6	9	36,1	4	9,025
			M4	6725	3362,5	1681,25	40	25	16	1110	570	1110	570	9	6	4	4	6	9	22,5125	5	4,5025
			MP	6725	3362,5	1681,25	40	25	16	1110	570	1110	570	9	6	4	4	6	9	47,43	6	7,905
5	GK1	2 A'	M1	2000	1000	500	40	16	10	570	360	570	360	6	2	3	3	2	3	10,08	6	1,68
			M2	2000	1000	500	40	16	10	570	360	570	360	6	2	3	3	2	3	9,66	3	3,22
			M3	2000	1000	500	40	16	10	570	360	570	360	6	2	3	3	2	3	9,66	3	3,22
			M4	2000	1000	500	40	16	10	570	360	570	360	6	2	3	3	2	3	0	0	0
			MP	2000	1000	500	40	16	10	570	360	570	360	6	2	3	3	2	3	5,52	2	2,76
6	G2	2 A-B	M1	9000	4500	2250	60	25	16	1110	570	1110	570	9	6	4	4	6	9	22,65	5	4,53
			M2	9000	4500	2250	60	25	16	1110	570	1110	570	9	6	4	4	6	9	45,36	4	11,34
			M3	9000	4500	2250	60	25	16	1110	570	1110	570	9	6	4	4	6	9	45,36	4	11,34
			M4	9000	4500	2250	60	25	16	1110	570	1110	570	9	6	4	4	6	9	28,2	5	5,64
			M5.1	9000	4500	2250	60	25	16	1110	570	1110	570	9	6	4	4	6	9	17,1	5	3,42
			MP	9000	4500	2250	60	25	16	1110	570	1110	570	9	6	4	4	6	9	61,2	6	10,2
	G4	2 B-C	M4	5000	2500	1250	40	19	13	1110	460	1110	460	4	4	3	3	4	3	0	0	0
			M5.1	5000	2500	1250	40	19	13	1110	460	1110	460	4	4	3	3	4	3	0	0	0
			M5.2	5000	2500	1250	40	19	13	1110	460	1110	460	4	4	3	3	4	3	2,36	3	0,7866667
			M6	5000	2500	1250	40	19	13	1110	460	1110	460	4	4	3	3	4	3	21,9	3	7,3
			M7	5000	2500	1250	40	19	13	1110	460	1110	460	4	4	3	3	4	3	21,9	3	7,3
			MP	5000	2500	1250	40	19	13	1110	460	1110	460	4	4	3	3	4	3	23,84	4	5,96
	G7	2 C-D	M1	9000	4500	2250	60	25	13	1110	460	1110	460	7	6	4	3	6	7	18,12	4	4,53
			M2	9000	4500	2250	60	25	13	1110	460	1110	460	7	6	4	3	6	7	34,02	3	11,34
			M3	9000	4500	2250	60	25	13	1110	460	1110	460	7	6	4	3	6	7	45,36	4	11,34
M4			9000	4500	2250	60	25	13	1110	460	1110	460	7	6	4	3	6	7	16,26	3	5,42	
M5.1			9000	4500	2250	60	25	13	1110	460	1110	460	7	6	4	3	6	7	10,26	3	3,42	
MP			9000	4500	2250	60	25	13	1110	460	1110	460	7	6	4	3	6	7	59,88	6	9,98	
7	GK1	3 A'	M1	2000	1000	500	40	16	10	570	360	570	360	6	2	3	3	2	3	10,08	6	1,68
			M2	2000	1000	500	40	16	10	570	360	570	360	6	2	3	3	2	3	9,66	3	3,22
			M3	2000	1000	500	40	16	10	570	360	570	360	6	2	3	3	2	3	9,66	3	3,22
			M4	2000	1000	500	40	16	10	570	360	570	360	6	2	3	3	2	3	0	0	0
			MP	2000	1000	500	40	16	10	570	360	570	360	6	2	3	3	2	3	5,52	2	2,76
			M1	9000	4500	2250	60	25	16	1110	570	1110	570	9	6	4	4	6	9	22,65	5	4,53

8	G2	3 A-B	M2	9000	4500	2250	60	25	16	1110	570	1110	570	9	6	4	4	6	9	45,36	4	11,34	
			M3	9000	4500	2250	60	25	16	1110	570	1110	570	9	6	4	4	6	9	45,36	4	11,34	
			M4	9000	4500	2250	60	25	16	1110	570	1110	570	9	6	4	4	6	9	28,2	5	5,64	
			M5.1	9000	4500	2250	60	25	16	1110	570	1110	570	9	6	4	4	6	9	17,1	5	3,42	
			MP	9000	4500	2250	60	25	16	1110	570	1110	570	9	6	4	4	6	9	61,2	6	10,2	
	G8	3 B-C	M4	5000	2500	1250	40	16	10	570	360	570	360	4	2	3	3	2	3	0	0	0	
			M5.1	5000	2500	1250	40	16	10	570	360	570	360	4	2	3	3	2	3	0	0	0	
			M5.2	5000	2500	1250	40	16	10	570	360	570	360	4	2	3	3	2	3	1,82	3	0,6066667	
			M6	5000	2500	1250	40	16	10	570	360	570	360	4	2	3	3	2	3	18,66	3	6,22	
			M7	5000	2500	1250	40	16	10	570	360	570	360	4	2	3	3	2	3	18,66	3	6,22	
	G2	3 C-D	MP	5000	2500	1250	40	16	10	570	360	570	360	4	2	3	3	2	3	11,52	2	5,76	
			M1	9000	4500	2250	60	25	16	1110	570	1110	570	9	6	4	4	6	9	22,65	5	4,53	
			M2	9000	4500	2250	60	25	16	1110	570	1110	570	9	6	4	4	6	9	45,36	4	11,34	
			M3	9000	4500	2250	60	25	16	1110	570	1110	570	9	6	4	4	6	9	45,36	4	11,34	
			M4	9000	4500	2250	60	25	16	1110	570	1110	570	9	6	4	4	6	9	28,2	5	5,64	
9	GK1	4 A'	M5.1	9000	4500	2250	60	25	16	1110	570	1110	570	9	6	4	4	6	9	17,1	5	3,42	
			MP	9000	4500	2250	60	25	16	1110	570	1110	570	9	6	4	4	6	9	61,2	6	10,2	
			M1	2000	1000	500	40	16	10	570	360	570	360	6	2	3	3	2	3	10,08	6	1,68	
			M2	2000	1000	500	40	16	10	570	360	570	360	6	2	3	3	2	3	9,66	3	3,22	
			M3	2000	1000	500	40	16	10	570	360	570	360	6	2	3	3	2	3	9,66	3	3,22	
	10	G2	4 A-B	M4	2000	1000	500	40	16	10	570	360	570	360	6	2	3	3	2	3	0	0	0
				MP	2000	1000	500	40	16	10	570	360	570	360	6	2	3	3	2	3	5,52	2	2,76
				M1	9000	4500	2250	60	25	16	1110	570	1110	570	9	6	4	4	6	9	22,65	5	4,53
				M2	9000	4500	2250	60	25	16	1110	570	1110	570	9	6	4	4	6	9	45,36	4	11,34
				M3	9000	4500	2250	60	25	16	1110	570	1110	570	9	6	4	4	6	9	45,36	4	11,34
		G8	4 B-C	M4	9000	4500	2250	60	25	16	1110	570	1110	570	9	6	4	4	6	9	28,2	5	5,64
				M5.1	9000	4500	2250	60	25	16	1110	570	1110	570	9	6	4	4	6	9	17,1	5	3,42
				MP	9000	4500	2250	60	25	16	1110	570	1110	570	9	6	4	4	6	9	61,2	6	10,2
				M4	5000	2500	1250	40	16	10	570	360	570	360	4	2	3	3	2	3	0	0	0
				M5.2	5000	2500	1250	40	16	10	570	360	570	360	4	2	3	3	2	3	1,82	3	0,6066667
11	G2	4 C-D	M6	5000	2500	1250	40	16	10	570	360	570	360	4	2	3	3	2	3	18,66	3	6,22	
			M7	5000	2500	1250	40	16	10	570	360	570	360	4	2	3	3	2	3	18,66	3	6,22	
			MP	5000	2500	1250	40	16	10	570	360	570	360	4	2	3	3	2	3	11,52	2	5,76	
			M1	9000	4500	2250	60	25	16	1110	570	1110	570	9	6	4	4	6	9	22,65	5	4,53	
			M2	9000	4500	2250	60	25	16	1110	570	1110	570	9	6	4	4	6	9	45,36	4	11,34	
	GK1	5 A'	M3	9000	4500	2250	60	25	16	1110	570	1110	570	9	6	4	4	6	9	45,36	4	11,34	
			M4	9000	4500	2250	60	25	16	1110	570	1110	570	9	6	4	4	6	9	28,2	5	5,64	
			M5.1	9000	4500	2250	60	25	16	1110	570	1110	570	9	6	4	4	6	9	17,1	5	3,42	
			MP	9000	4500	2250	60	25	16	1110	570	1110	570	9	6	4	4	6	9	61,2	6	10,2	
			M1	2000	1000	500	40	16	10	570	360	570	360	6	2	3	3	2	3	10,08	6	1,68	
12	G2	5 A-B	M2	2000	1000	500	40	16	10	570	360	570	360	6	2	3	3	2	3	9,66	3	3,22	
			M3	2000	1000	500	40	16	10	570	360	570	360	6	2	3	3	2	3	9,66	3	3,22	
			M4	2000	1000	500	40	16	10	570	360	570	360	6	2	3	3	2	3	0	0	0	
			MP	2000	1000	500	40	16	10	570	360	570	360	6	2	3	3	2	3	5,52	2	2,76	
			M1	9000	4500	2250	60	25	16	1110	570	1110	570	9	6	4	4	6	9	22,65	5	4,53	
	G8	5 B-C	M2	9000	4500	2250	60	25	16	1110	570	1110	570	9	6	4	4	6	9	45,36	4	11,34	
			M3	9000	4500	2250	60	25	16	1110	570	1110	570	9	6	4	4	6	9	45,36	4	11,34	
			M4	9000	4500	2250	60	25	16	1110	570	1110	570	9	6	4	4	6	9	28,2	5	5,64	
			M5.1	9000	4500	2250	60	25	16	1110	570	1110	570	9	6	4	4	6	9	17,1	5	3,42	
			MP	9000	4500	2250	60	25	16	1110	570	1110	570	9	6	4	4	6	9	61,2	6	10,2	
		G16	5 C-D	M4	5000	2500	1250	40	16	10	570	360	570	360	4	2	3	3	2	3	0	0	0
				M5.1	5000	2500	1250	40	16	10	570	360	570	360	4	2	3	3	2	3	0	0	0
				M5.2	5000	2500	1250	40	16	10	570	360	570	360	4	2	3	3	2	3	1,82	3	0,6066667
				M6	5000	2500	1250	40	16	10	570	360	570	360	4	2	3	3	2	3	18,66	3	6,22
				M7	5000	2500	1250	40	16	10	570	360	570	360	4	2	3	3	2	3	18,66	3	6,22
G16	5 C-D	MP	5000	2500	1250	40	16	10	570	360	570	360	4	2	3	3	2	3	11,52	2	5,76		
		M1	9000	4500	2250	60	22	16	980	570	980	570	5	8	3	4	8	5	4,27	1	4,27		
		M2	9000	4500	2250	60	22	16	980	570	980	570	5	8	3	4	8	5	44,32	4	11,08		
M3	9000	4500	2250	60	22	16	980	570	980	570	5	8	3	4	8	5	33,24	3	11,08				

13	B8	5/6 C-D	M4	9000	4500	2250	60	22	16	980	570	980	570	5	8	3	4	8	5	11,28	2	5,64
			M5.1	9000	4500	2250	60	22	16	980	570	980	570	5	8	3	4	8	5	6,58	2	3,29
			MP	9000	4500	2250	60	22	16	980	570	980	570	5	8	3	4	8	5	81,6	8	10,2
			M1	7500	3750	1875	40	16	13	570	460	570	460	5	4	3	5	4	5	0	0	0
			M2	7500	3750	1875	40	16	13	570	460	570	460	5	4	3	5	4	5	43,6	5	8,72
			M3	7500	3750	1875	40	16	13	570	460	570	460	5	4	3	5	4	5	26,16	3	8,72
14	B3	5/6 C/D	M4	7500	3750	1875	40	16	13	570	460	570	460	5	4	3	5	4	5	9,34	2	4,67
			MP	7500	3750	1875	40	16	13	570	460	570	460	5	4	3	5	4	5	33,84	4	8,46
			M1	4500	2250	1125	40	25	13	570	460	570	460	5	4	3	5	4	5	0	0	0
			M2	4500	2250	1125	40	25	13	1110	460	1110	460	5	4	3	3	4	5	20,4	3	6,8
			M3	4500	2250	1125	40	25	13	1110	460	1110	460	5	4	3	3	4	5	20,4	3	6,8
			M4	4500	2250	1125	40	25	13	1110	460	1110	460	5	4	3	3	4	5	6,34	2	3,17
15	GK1	6 A'	MP	4500	2250	1125	40	25	13	1110	460	1110	460	5	4	3	3	4	5	21,84	4	5,46
			M1	2000	1000	500	40	16	10	570	360	570	360	6	2	3	3	2	3	10,08	6	1,68
			M2	2000	1000	500	40	16	10	570	360	570	360	6	2	3	3	2	3	9,66	3	3,22
			M3	2000	1000	500	40	16	10	570	360	570	360	6	2	3	3	2	3	9,66	3	3,22
			M4	2000	1000	500	40	16	10	570	360	570	360	6	2	3	3	2	3	0	0	0
			MP	2000	1000	500	40	16	10	570	360	570	360	6	2	3	3	2	3	5,52	2	2,76
16	G2	6 A-B	M1	9000	4500	2250	60	25	16	1110	570	1110	570	9	6	4	4	6	9	22,65	5	4,53
			M2	9000	4500	2250	60	25	16	1110	570	1110	570	9	6	4	4	6	9	45,36	4	11,34
			M3	9000	4500	2250	60	25	16	1110	570	1110	570	9	6	4	4	6	9	45,36	4	11,34
			M4	9000	4500	2250	60	25	16	1110	570	1110	570	9	6	4	4	6	9	28,2	5	5,64
			M5.1	9000	4500	2250	60	25	16	1110	570	1110	570	9	6	4	4	6	9	17,1	5	3,42
			MP	9000	4500	2250	60	25	16	1110	570	1110	570	9	6	4	4	6	9	61,2	6	10,2
	G8	6 B-C	M4	5000	2500	1250	40	16	10	570	360	570	360	4	2	3	3	2	3	0	0	0
			M5.1	5000	2500	1250	40	16	10	570	360	570	360	4	2	3	3	2	3	0	0	0
			M5.2	5000	2500	1250	40	16	10	570	360	570	360	4	2	3	3	2	3	1,82	3	0,6066667
			M6	5000	2500	1250	40	16	10	570	360	570	360	4	2	3	3	2	3	18,66	3	6,22
			M7	5000	2500	1250	40	16	10	570	360	570	360	4	2	3	3	2	3	18,66	3	6,22
	G16	6 C-D	MP	5000	2500	1250	40	16	10	570	360	570	360	4	2	3	3	2	3	11,52	2	5,76
			M1	9000	4500	2250	60	22	16	980	570	980	570	5	8	3	4	8	5	4,27	1	4,27
			M2	9000	4500	2250	60	22	16	980	570	980	570	5	8	3	4	8	5	44,32	4	11,08
			M3	9000	4500	2250	60	22	16	980	570	980	570	5	8	3	4	8	5	33,24	3	11,08
17	GK1	7 A'	M4	9000	4500	2250	60	22	16	980	570	980	570	5	8	3	4	8	5	11,28	2	5,64
			M5.1	9000	4500	2250	60	22	16	980	570	980	570	5	8	3	4	8	5	6,58	2	3,29
			MP	9000	4500	2250	60	22	16	980	570	980	570	5	8	3	4	8	5	81,6	8	10,2
			M1	2000	1000	500	40	16	10	570	360	570	360	6	2	3	3	2	3	10,08	6	1,68
			M2	2000	1000	500	40	16	10	570	360	570	360	6	2	3	3	2	3	9,66	3	3,22
			M3	2000	1000	500	40	16	10	570	360	570	360	6	2	3	3	2	3	9,66	3	3,22
18	G2	7 A-B	M4	2000	1000	500	40	16	10	570	360	570	360	6	2	3	3	2	3	0	0	0
			MP	2000	1000	500	40	16	10	570	360	570	360	6	2	3	3	2	3	5,52	2	2,76
			M1	9000	4500	2250	60	25	13	1110	460	1110	460	9	6	4	4	6	9	22,65	5	4,53
			M2	9000	4500	2250	60	25	13	1110	460	1110	460	9	6	4	4	6	9	45,36	4	11,34
			M3	9000	4500	2250	60	25	13	1110	460	1110	460	9	6	4	4	6	9	45,36	4	11,34
			M4	9000	4500	2250	60	25	13	1110	460	1110	460	9	6	4	4	6	9	27,1	5	5,42
	G8	7 B-C	M5.1	9000	4500	2250	60	25	13	1110	460	1110	460	9	6	4	4	6	9	17,1	5	3,42
			MP	9000	4500	2250	60	25	13	1110	460	1110	460	9	6	4	4	6	9	59,88	6	9,98
			M4	5000	2500	1250	60	16	10	1110	460	1110	460	4	2	3	3	2	3	0	0	0
			M5.1	5000	2500	1250	60	16	10	1110	460	1110	460	4	2	3	3	2	3	0	0	0
			M5.2	5000	2500	1250	60	16	10	1110	460	1110	460	4	2	3	3	2	3	2,36	3	0,7866667
	G2	7 C-D	M6	5000	2500	1250	60	16	10	1110	460	1110	460	4	2	3	3	2	3	22,02	3	7,34
			M7	5000	2500	1250	60	16	10	1110	460	1110	460	4	2	3	3	2	3	22,02	3	7,34
			MP	5000	2500	1250	60	16	10	1110	460	1110	460	4	2	3	3	2	3	11,96	2	5,98
			M1	9000	4500	2250	60	25	13	1110	460	1110	460	9	6	4	4	6	9	22,65	5	4,53
G2	7 C-D	M2	9000	4500	2250	60	25	13	1110	460	1110	460	9	6	4	4	6	9	45,36	4	11,34	
		M3	9000	4500	2250	60	25	13	1110	460	1110	460	9	6	4	4	6	9	45,36	4	11,34	
		M4	9000	4500	2250	60	25	13	1110	460	1110	460	9	6	4	4	6	9	27,1	5	5,42	
		M5.1	9000	4500	2250	60	25	13	1110	460	1110	460	9	6	4	4	6	9	17,1	5	3,42	
		MP	9000	4500	2250	60	25	13	1110	460	1110	460	9	6	4	4	6	9	59,88	6	9,98	

HORIZONTAL				INDUK				LT 2				TULANGAN UTAMA											
No.	BALOK	AS	Model	PANJANG (mm)				DIAMETER TULANGAN		PENJANGKARAN (Ld)		OVERLAP (L)		JUMLAH TUL DI TUMPUAN			JUMLAH TUL DI LAPANGAN			Panjang Tulangan	PANJANG PEMOTONGAN		
				Lo	LAPANGAN	TUMPUAN	b kolom	ATAS & BAWAH	TENGAH	ATAS & BAWAH	TENGAH	ATAS & BAWAH	TENGAH	Atas	Pinggang	Bawah	Atas	Pinggang	Bawah				
1	G6	D 1-2	M1	7500	3750	1875	60	25	13	1110	460	1110	460	5	4	3	3	4	5	8,31	2	4,155	
			M2	7500	3750	1875	60	25	13	1110	460	1110	460	5	4	3	3	4	5	29,52	3	9,84	
			M3	7500	3750	1875	60	25	13	1110	460	1110	460	5	4	3	3	4	5	29,52	3	9,84	
			M4	7500	3750	1875	60	25	13	1110	460	1110	460	5	4	3	3	4	5	9,34	2	4,67	
			M5.1	7500	3750	1875	60	25	13	1110	460	1110	460	5	4	3	3	4	5	6,09	2	3,045	
		D 2-3	MP	7500	3750	1875	60	25	13	1110	460	1110	460	5	4	3	3	4	5	33,92	4	8,48	
			M4	7500	3750	1875	60	25	13	1110	460	1110	460	5	4	3	3	4	5	9,34	2	4,67	
			M5.1	7500	3750	1875	60	25	13	1110	460	1110	460	5	4	3	3	4	5	6,09	2	3,045	
			M5.2	7500	3750	1875	60	25	13	1110	460	1110	460	5	4	3	3	4	5	5,97	3	1,99	
			M6	7500	3750	1875	60	25	13	1110	460	1110	460	5	4	3	3	4	5	29,52	3	9,84	
		D 3-4	M7	7500	3750	1875	60	25	13	1110	460	1110	460	5	4	3	3	4	5	29,52	3	9,84	
			MP	7500	3750	1875	60	25	13	1110	460	1110	460	5	4	3	3	4	5	33,92	4	8,48	
			M4	7500	3750	1875	60	25	13	1110	460	1110	460	5	4	3	3	4	5	9,34	2	4,67	
			M5.1	7500	3750	1875	60	25	13	1110	460	1110	460	5	4	3	3	4	5	6,09	2	3,045	
			M5.2	7500	3750	1875	60	25	13	1110	460	1110	460	5	4	3	3	4	5	5,97	3	1,99	
		D 4-5	M6	7500	3750	1875	60	25	13	1110	460	1110	460	5	4	3	3	4	5	29,52	3	9,84	
			M7	7500	3750	1875	60	25	13	1110	460	1110	460	5	4	3	3	4	5	29,52	3	9,84	
			MP	7500	3750	1875	60	25	13	1110	460	1110	460	5	4	3	3	4	5	33,92	4	8,48	
			M1	7500	3750	1875	60	25	13	1110	460	1110	460	5	4	3	3	4	5	8,31	2	4,155	
			M2	7500	3750	1875	60	25	13	1110	460	1110	460	5	4	3	3	4	5	29,52	3	9,84	
2	G11	C/D 5/6	M3	7500	3750	1875	60	25	13	1110	460	1110	460	5	4	3	3	4	5	29,52	3	9,84	
			M4	7500	3750	1875	60	25	13	1110	460	1110	460	5	4	3	3	4	5	9,34	2	4,67	
			M5.1	7500	3750	1875	60	25	13	1110	460	1110	460	5	4	3	3	4	5	6,09	2	3,045	
			MP	7500	3750	1875	60	25	13	1110	460	1110	460	5	4	3	3	4	5	33,92	4	8,48	
			M1	2000	1000	500	30	16	10	570	360	570	360	3	2	3	3	2	3	0	0	0	
3	B3	C/D 5/6	M2	2000	1000	500	30	16	10	570	360	570	360	3	2	3	3	2	3	9,6	3	3,2	
			M3	2000	1000	500	30	16	10	570	360	570	360	3	2	3	3	2	3	9,6	3	3,2	
			M4	2000	1000	500	30	16	10	570	360	570	360	3	2	3	3	2	3	0	0	0	
			MP	2000	1000	500	30	16	10	570	360	570	360	3	2	3	3	2	3	5,5	2	2,75	
			M1	3500	1750	875	30	25	13	1110	460	1110	460	5	2	3	3	2	5	12,5	4	3,125	
4	G11	C/D 5/6	M2	3500	1750	875	30	25	13	1110	460	1110	460	5	2	3	3	2	5	17,34	3	5,78	
			M3	3500	1750	875	30	25	13	1110	460	1110	460	5	2	3	3	2	5	17,34	3	5,78	
			M4	3500	1750	875	30	25	13	1110	460	1110	460	5	2	3	3	2	5	5,34	2	2,67	
			MP	3500	1750	875	30	25	13	1110	460	1110	460	5	2	3	3	2	5	8,9	2	4,45	
			M1	2000	1000	500	30	16	10	570	360	570	360	3	2	3	3	2	3	0	0	0	
	BK3	C/D 5/6	M2	2000	1000	500	30	16	10	570	360	570	360	3	2	3	3	2	3	9,6	3	3,2	
			M3	2000	1000	500	30	16	10	570	360	570	360	3	2	3	3	2	3	9,6	3	3,2	
			M4	2000	1000	500	30	16	10	570	360	570	360	3	2	3	3	2	3	0	0	0	
			M5.1	2000	1000	500	30	16	10	570	360	570	360	3	2	3	3	2	3	0	0	0	
			MP	2000	1000	500	30	16	10	570	360	570	360	3	2	3	3	2	3	5,5	2	2,75	
5	G6	C' 1-2	M1	5000	2500	1250	40	22	13	980	460	980	460	5	6	3	4	6	3	6,5	2	3,25	
			M2	5000	2500	1250	40	22	13	980	460	980	460	5	6	3	4	6	3	28,16	4	7,04	
			M3	5000	2500	1250	40	22	13	980	460	980	460	5	6	3	4	6	3	21,12	3	7,04	
			M4	5000	2500	1250	40	22	13	980	460	980	460	5	6	3	4	6	3	0	0	0	
			MP	5000	2500	1250	40	22	13	980	460	980	460	5	6	3	4	6	3	35,76	6	5,96	
5	G6	C' 1-2	M1	7500	3750	1875	100	25	13	1110	460	1110	460	5	4	3	3	4	5	16,78	4	4,195	
			M2	7500	3750	1875	100	25	13	1110	460	1110	460	5	4	3	3	4	5	29,76	3	9,92	
			M3	7500	3750	1875	100	25	13	1110	460	1110	460	5	4	3	3	4	5	29,76	3	9,92	
			M4	7500	3750	1875	100	25	13	1110	460	1110	460	5	4	3	3	4	5	9,34	2	4,67	
			MP	7500	3750	1875	100	25	13	1110	460	1110	460	5	4	3	3	4	5	34,08	4	8,52	

6	G6	C 2-3	M1	7500	3750	1875	40	25	13	1110	460	1110	460	5	4	3	3	4	5	8,27	2	4,135
			M2	7500	3750	1875	40	25	13	1110	460	1110	460	5	4	3	3	4	5	29,4	3	9,8
			M3	7500	3750	1875	40	25	13	1110	460	1110	460	5	4	3	3	4	5	29,4	3	9,8
			M4	7500	3750	1875	40	25	13	1110	460	1110	460	5	4	3	3	4	5	9,34	2	4,67
			M5.1	7500	3750	1875	40	25	13	1110	460	1110	460	5	4	3	3	4	5	6,05	2	3,025
		MP	7500	3750	1875	40	25	13	1110	460	1110	460	5	4	3	3	4	5	33,84	4	8,46	
		M4	7500	3750	1875	40	25	13	1110	460	1110	460	5	4	3	3	4	5	9,34	2	4,67	
		M5.1	7500	3750	1875	40	25	13	1110	460	1110	460	5	4	3	3	4	5	6,05	2	3,025	
		M5.2	7500	3750	1875	40	25	13	1110	460	1110	460	5	4	3	3	4	5	5,97	3	1,99	
		M6	7500	3750	1875	40	25	13	1110	460	1110	460	5	4	3	3	4	5	29,4	3	9,8	
		M7	7500	3750	1875	40	25	13	1110	460	1110	460	5	4	3	3	4	5	29,4	3	9,8	
		MP	7500	3750	1875	40	25	13	1110	460	1110	460	5	4	3	3	4	5	33,84	4	8,46	
	M4	7500	3750	1875	40	25	13	1110	460	1110	460	5	4	3	3	4	5	9,34	2	4,67		
	M5.1	7500	3750	1875	40	25	13	1110	460	1110	460	5	4	3	3	4	5	6,05	2	3,025		
	M5.2	7500	3750	1875	40	25	13	1110	460	1110	460	5	4	3	3	4	5	5,97	3	1,99		
	M6	7500	3750	1875	40	25	13	1110	460	1110	460	5	4	3	3	4	5	29,4	3	9,8		
	M7	7500	3750	1875	40	25	13	1110	460	1110	460	5	4	3	3	4	5	29,4	3	9,8		
	MP	7500	3750	1875	40	25	13	1110	460	1110	460	5	4	3	3	4	5	33,84	4	8,46		
	G15	D 5-6	M4	7500	3750	1875	40	19	16	680	570	680	570	5	4	3	3	4	5	9,78	2	4,89
			M5.1	7500	3750	1875	40	19	16	680	570	680	570	5	4	3	3	4	5	5,19	2	2,595
M5.2			7500	3750	1875	40	19	16	680	570	680	570	5	4	3	3	4	5	5,11	3	1,70333	
M6			7500	3750	1875	40	19	16	680	570	680	570	5	4	3	3	4	5	26,82	3	8,94	
M7			7500	3750	1875	40	19	16	680	570	680	570	5	4	3	3	4	5	26,82	3	8,94	
MP	7500	3750	1875	40	19	16	680	570	680	570	5	4	3	3	4	5	34,72	4	8,68			
G9	C 6-7	M1	7500	3750	1875	60	25	13	1110	460	1110	460	9	6	5	3	6	4	24,93	6	4,155	
		M2	7500	3750	1875	60	25	13	1110	460	1110	460	9	6	5	3	6	4	29,52	3	9,84	
		M3	7500	3750	1875	60	25	13	1110	460	1110	460	9	6	5	3	6	4	49,2	5	9,84	
		M4	7500	3750	1875	60	25	13	1110	460	1110	460	9	6	5	3	6	4	4,67	1	4,67	
		MP	7500	3750	1875	60	25	13	1110	460	1110	460	9	6	5	3	6	4	50,88	6	8,48	
7	G6	B 2-3	M1	7500	3750	1875	40	25	13	1110	460	1110	460	5	4	3	3	4	5	8,27	2	4,135
			M2	7500	3750	1875	40	25	13	1110	460	1110	460	5	4	3	3	4	5	29,4	3	9,8
			M3	7500	3750	1875	40	25	13	1110	460	1110	460	5	4	3	3	4	5	29,4	3	9,8
			M4	7500	3750	1875	40	25	13	1110	460	1110	460	5	4	3	3	4	5	9,34	2	4,67
			M5.1	7500	3750	1875	40	25	13	1110	460	1110	460	5	4	3	3	4	5	6,05	2	3,025
		MP	7500	3750	1875	40	25	13	1110	460	1110	460	5	4	3	3	4	5	33,84	4	8,46	
		M4	7500	3750	1875	40	25	13	1110	460	1110	460	5	4	3	3	4	5	9,34	2	4,67	
		M5.1	7500	3750	1875	40	25	13	1110	460	1110	460	5	4	3	3	4	5	6,05	2	3,025	
		M5.2	7500	3750	1875	40	25	13	1110	460	1110	460	5	4	3	3	4	5	5,97	3	1,99	
		M6	7500	3750	1875	40	25	13	1110	460	1110	460	5	4	3	3	4	5	29,4	3	9,8	
		M7	7500	3750	1875	40	25	13	1110	460	1110	460	5	4	3	3	4	5	29,4	3	9,8	
		MP	7500	3750	1875	40	25	13	1110	460	1110	460	5	4	3	3	4	5	33,84	4	8,46	
	M4	7500	3750	1875	40	25	13	1110	460	1110	460	5	4	3	3	4	5	9,34	2	4,67		
	M5.1	7500	3750	1875	40	25	13	1110	460	1110	460	5	4	3	3	4	5	6,05	2	3,025		
	M5.2	7500	3750	1875	40	25	13	1110	460	1110	460	5	4	3	3	4	5	5,97	3	1,99		
	M6	7500	3750	1875	40	25	13	1110	460	1110	460	5	4	3	3	4	5	29,4	3	9,8		
	M7	7500	3750	1875	40	25	13	1110	460	1110	460	5	4	3	3	4	5	29,4	3	9,8		
	MP	7500	3750	1875	40	25	13	1110	460	1110	460	5	4	3	3	4	5	33,84	4	8,46		
	G9	B 6-7	M1	7500	3750	1875	60	25	13	1110	460	1110	460	9	6	5	3	6	4	24,93	6	4,155
			M2	7500	3750	1875	60	25	13	1110	460	1110	460	9	6	5	3	6	4	29,52	3	9,84
M3			7500	3750	1875	60	25	13	1110	460	1110	460	9	6	5	3	6	4	49,2	5	9,84	
M4			7500	3750	1875	60	25	13	1110	460	1110	460	9	6	5	3	6	4	4,67	1	4,67	
MP			7500	3750	1875	60	25	13	1110	460	1110	460	9	6	5	3	6	4	50,88	6	8,48	
8	G6	B' 1-2 (sedikit dibawah)	M1	7500	3750	1875	40	25	13	1110	460	1110	460	5	4	3	3	4	5	16,54	4	4,135
			M2	7500	3750	1875	40	25	13	1110	460	1110	460	5	4	3	3	4	5	29,4	3	9,8
			M3	7500	3750	1875	40	25	13	1110	460	1110	460	5	4	3	3	4	5	29,4	3	9,8
			M4	7500	3750	1875	40	25	13	1110	460	1110	460	5	4	3	3	4	5	9,34	2	4,67
			MP	7500	3750	1875	40	25	13	1110	460	1110	460	5	4	3	3	4	5	33,84	4	8,46
9	G10	C' 1'-1 (sedikit)	M1	1000	500	250	90	25	13	1110	460	1110	460	8	4	5	8	4	5	0	0	0
			M2	1000	500	250	90	25	13	1110	460	1110	460	8	4	5	8	4	5	27,2	8	3,4
			M3	1000	500	250	90	25	13	1110	460	1110	460	8	4	5	8	4	5	17	5	3,4

		bawah)	M4	1000	500	250	90	25	13	1110	460	1110	460	8	4	5	8	4	5	0	0	0
			MP	1000	500	250	90	25	13	1110	460	1110	460	8	4	5	8	4	5	8,04	4	2,01
10	G10	B 1'-1 (sedikit atas)	M1	1000	500	250	90	25	13	1110	460	1110	460	8	4	5	8	4	5	0	0	0
			M2	1000	500	250	90	25	13	1110	460	1110	460	8	4	5	8	4	5	27,2	8	3,4
			M3	1000	500	250	90	25	13	1110	460	1110	460	8	4	5	8	4	5	17	5	3,4
			M4	1000	500	250	90	25	13	1110	460	1110	460	8	4	5	8	4	5	0	0	0
			MP	1000	500	250	90	25	13	1110	460	1110	460	8	4	5	8	4	5	8,04	4	2,01
11	G6	C' 1'-0 (sedikit bawah, kiri K2)	M1	5000	2500	1250	90	25	13	1110	460	1110	460	5	4	3	3	4	5	14,24	4	3,56
			M2	5000	2500	1250	90	25	13	1110	460	1110	460	5	4	3	3	4	5	22,2	3	7,4
			M3	5000	2500	1250	90	25	13	1110	460	1110	460	5	4	3	3	4	5	22,2	3	7,4
			M4	5000	2500	1250	90	25	13	1110	460	1110	460	5	4	3	3	4	5	6,84	2	3,42
			MP	5000	2500	1250	90	25	13	1110	460	1110	460	5	4	3	3	4	5	24,04	4	6,01
12	G8	B 1'-0 (sedikit atas, kiri K2)	M1	5000	2500	1250	90	25	13	1110	460	1110	460	6	4	3	3	4	3	21,36	6	3,56
			M2	5000	2500	1250	90	25	13	1110	460	1110	460	6	4	3	3	4	3	22,2	3	7,4
			M3	5000	2500	1250	90	25	13	1110	460	1110	460	6	4	3	3	4	3	22,2	3	7,4
			M4	5000	2500	1250	90	25	13	1110	460	1110	460	6	4	3	3	4	3	0	0	0
			MP	5000	2500	1250	90	25	13	1110	460	1110	460	6	4	3	3	4	3	24,04	4	6,01

VERTIKAL INDUK LT 2

No.	BALOK	AS	Model	PANJANG (mm)				TULANGAN UTAMA														
				Lo	LAPANGAN	TUMPUAN	b kolom	DIAMETER TULANGAN		PENJANGKARAN (Ld)		OVERLAP (L)		JUMLAH TUL DI TUMPUAN			JUMLAH TUL DI LAPANGAN			Panjang Tulangan	PANJANG PEMOTONGAN	
								ATAS & BAWAH	TENGAH	ATAS & BAWAH	TENGAH	ATAS & BAWAH	TENGAH	Atas	Pinggang	Bawah	Atas	Pinggang	Bawah			
1	G5	1' B-C Tengah	M1	3500	1750	875	40	22	10	980	360	980	360	7	4	5	3	4	5	23	8	2,875
			M2	3500	1750	875	40	22	10	980	360	980	360	7	4	5	3	4	5	16,62	3	5,54
			M3	3500	1750	875	40	22	10	980	360	980	360	7	4	5	3	4	5	27,7	5	5,54
			M4	3500	1750	875	40	22	10	980	360	980	360	7	4	5	3	4	5	0	0	0
			MP	3500	1750	875	40	22	10	980	360	980	360	7	4	5	3	4	5	17,04	4	4,26
2	G1	1' B-C Tengah (Sebelah kanan G10)	M1	9000	4500	2250	40	25	13	1110	460	1110	460	7	8	4	5	8	4	18,04	4	4,51
			M2	9000	4500	2250	40	25	13	1110	460	1110	460	7	8	4	5	8	4	56,5	5	11,3
			M3	9000	4500	2250	40	25	13	1110	460	1110	460	7	8	4	5	8	4	45,2	4	11,3
			M4	9000	4500	2250	40	25	13	1110	460	1110	460	7	8	4	5	8	4	0	0	0
			MP	9000	4500	2250	40	25	13	1110	460	1110	460	7	8	4	5	8	4	79,68	8	9,96
3	G2	1 A-B	M1	6725	3362,5	1681,25	40	22	13	980	460	1110	460	7	4	4	3	4	5	30,49	8	3,81125
			M2	6725	3362,5	1681,25	40	22	13	980	460	980	460	7	4	4	3	4	5	26,295	3	8,765
			M3	6725	3362,5	1681,25	40	22	13	980	460	980	460	7	4	4	3	4	5	35,06	4	8,765
			M4	6725	3362,5	1681,25	40	22	13	980	460	980	460	7	4	4	3	4	5	4,2825	1	4,2825
			MP	6725	3362,5	1681,25	40	22	13	980	460	980	460	7	4	4	3	4	5	30,74	4	7,685
4	G2	1 C-D	M1	6725	3362,5	1681,25	40	22	13	980	460	980	460	7	4	4	3	4	5	29,45	8	3,68125
			M2	6725	3362,5	1681,25	40	22	13	980	460	980	460	7	4	4	3	4	5	26,295	3	8,765
			M3	6725	3362,5	1681,25	40	22	13	980	460	980	460	7	4	4	3	4	5	35,06	4	8,765
			M4	6725	3362,5	1681,25	40	22	13	980	460	980	460	7	4	4	3	4	5	4,2825	1	4,2825
			MP	6725	3362,5	1681,25	40	22	13	980	460	980	460	7	4	4	3	4	5	30,74	4	7,685
5	G7	2 A-B	M1	9000	4500	2250	60	25	13	1110	460	1110	460	7	6	4	3	6	5	18,12	4	4,53
			M2	9000	4500	2250	60	25	13	1110	460	1110	460	7	6	4	3	6	5	34,02	3	11,34
			M3	9000	4500	2250	60	25	13	1110	460	1110	460	7	6	4	3	6	5	45,36	4	11,34
			M4	9000	4500	2250	60	25	13	1110	460	1110	460	7	6	4	3	6	5	5,42	1	5,42
			M5.1	9000	4500	2250	60	25	13	1110	460	1110	460	7	6	4	3	6	5	3,42	1	3,42
			MP	9000	4500	2250	60	25	13	1110	460	1110	460	7	6	4	3	6	5	59,88	6	9,98
	G4	2 B-C	M4	5000	2500	1250	40	22	16	980	570	980	570	7	4	4	3	4	3	3,64	1	3,64
			M5.1	5000	2500	1250	40	22	16	980	570	980	570	7	4	4	3	4	3	2,27	1	2,27
			M5.2	5000	2500	1250	40	22	16	980	570	980	570	7	4	4	3	4	3	8,92	4	2,23
			M6	5000	2500	1250	40	22	16	980	570	980	570	7	4	4	3	4	3	21,12	3	7,04
			M7	5000	2500	1250	40	22	16	980	570	980	570	7	4	4	3	4	3	28,16	4	7,04
			MP	5000	2500	1250	40	22	16	980	570	980	570	7	4	4	3	4	3	24,72	4	6,18
	G7	2 C-D	M1	9000	4500	2250	60	25	13	1110	460	1110	460	7	6	4	3	6	5	18,12	4	4,53
			M2	9000	4500	2250	60	25	13	1110	460	1110	460	7	6	4	3	6	5	34,02	3	11,34
			M3	9000	4500	2250	60	25	13	1110	460	1110	460	7	6	4	3	6	5	45,36	4	11,34
M4			9000	4500	2250	60	25	13	1110	460	1110	460	7	6	4	3	6	5	5,42	1	5,42	
M5.1			9000	4500	2250	60	25	13	1110	460	1110	460	7	6	4	3	6	5	3,42	1	3,42	
6	G8	3 B-C	M1	5000	2500	1250	40	25	13	1110	460	1110	460	5	4	3	3	4	5	7,02	2	3,51
			M2	5000	2500	1250	40	25	13	1110	460	1110	460	5	4	3	3	4	5	21,9	3	7,3
			M3	5000	2500	1250	40	25	13	1110	460	1110	460	5	4	3	3	4	5	21,9	3	7,3
			M4	5000	2500	1250	40	25	13	1110	460	1110	460	5	4	3	3	4	5	6,84	2	3,42
			M5.1	5000	2500	1250	40	25	13	1110	460	1110	460	5	4	3	3	4	5	4,8	2	2,4
			MP	5000	2500	1250	40	25	13	1110	460	1110	460	5	4	3	3	4	5	23,84	4	5,96
	G2	3 C-D	M1	7500	3750	1875	60	22	13	980	460	980	460	7	4	4	3	4	5	15,58	4	3,895
			M2	7500	3750	1875	60	22	13	980	460	980	460	7	4	4	3	4	5	28,74	3	9,58
			M3	7500	3750	1875	60	22	13	980	460	980	460	7	4	4	3	4	5	38,32	4	9,58
			M4	7500	3750	1875	60	22	13	980	460	980	460	7	4	4	3	4	5	4,67	1	4,67
			M5.1	7500	3750	1875	60	22	13	980	460	980	460	7	4	4	3	4	5	2,915	1	2,915
MP	7500	3750	1875	60	22	13	980	460	980	460	7	4	4	3	4	5	33,92	4	8,48			

7	G8	4 B-C	M1	5000	2500	1250	40	25	13	1110	460	1110	460	5	4	3	3	4	5	7,02	2	3,51	
			M2	5000	2500	1250	40	25	13	1110	460	1110	460	5	4	3	3	4	5	21,9	3	7,3	
			M3	5000	2500	1250	40	25	13	1110	460	1110	460	5	4	3	3	4	5	21,9	3	7,3	
			M4	5000	2500	1250	40	25	13	1110	460	1110	460	5	4	3	3	4	5	6,84	2	3,42	
			M5.1	5000	2500	1250	40	25	13	1110	460	1110	460	5	4	3	3	4	5	4,8	2	2,4	
	MP	5000	2500	1250	40	25	13	1110	460	1110	460	5	4	3	3	4	5	23,84	4	5,96			
	G2	4 C-D	M1	7500	3750	1875	60	22	13	980	460	980	460	7	4	4	3	4	5	15,58	4	3,895	
			M2	7500	3750	1875	60	22	13	980	460	980	460	7	4	4	3	4	5	28,74	3	9,58	
			M3	7500	3750	1875	60	22	13	980	460	980	460	7	4	4	3	4	5	38,32	4	9,58	
			M4	7500	3750	1875	60	22	13	980	460	980	460	7	4	4	3	4	5	4,67	1	4,67	
M5.1			7500	3750	1875	60	22	13	980	460	980	460	7	4	4	3	4	5	2,915	1	2,915		
MP	7500	3750	1875	60	22	13	980	460	980	460	7	4	4	3	4	5	33,92	4	8,48				
8	G2	5 A-B	M1	7500	3750	1875	60	22	13	980	460	980	460	7	4	4	3	4	5	15,58	4	3,895	
			M2	7500	3750	1875	60	22	13	980	460	980	460	7	4	4	3	4	5	28,74	3	9,58	
			M3	7500	3750	1875	60	22	13	980	460	980	460	7	4	4	3	4	5	38,32	4	9,58	
			M4	7500	3750	1875	60	22	13	980	460	980	460	7	4	4	3	4	5	4,67	1	4,67	
			M5.1	7500	3750	1875	60	22	13	980	460	980	460	7	4	4	3	4	5	2,915	1	2,915	
			MP	7500	3750	1875	60	22	13	980	460	980	460	7	4	4	3	4	5	33,92	4	8,48	
	G8	5 B-C	M4	5000	2500	1250	40	25	13	1110	460	1110	460	6	4	3	3	4	3	0	0	0	
			M5.1	5000	2500	1250	40	25	13	1110	460	1110	460	6	4	3	3	4	3	0	0	0	
			M5.2	5000	2500	1250	40	25	13	1110	460	1110	460	6	4	3	3	4	3	7,08	3	2,36	
			M6	5000	2500	1250	40	25	13	1110	460	1110	460	6	4	3	3	4	3	21,9	3	7,3	
			M7	5000	2500	1250	40	25	13	1110	460	1110	460	6	4	3	3	4	3	21,9	3	7,3	
			MP	5000	2500	1250	40	25	13	1110	460	1110	460	6	4	3	3	4	3	23,84	4	5,96	
	G16	5 C-D	M1	7500	3750	1875	60	25	16	1110	570	1110	570	9	8	5	4	8	5	20,775	5	4,155	
			M2	7500	3750	1875	60	25	16	1110	570	1110	570	9	8	5	4	8	5	39,36	4	9,84	
			M3	7500	3750	1875	60	25	16	1110	570	1110	570	9	8	5	4	8	5	49,2	5	9,84	
			M4	7500	3750	1875	60	25	16	1110	570	1110	570	9	8	5	4	8	5	0	0	0	
			M5.1	7500	3750	1875	60	25	16	1110	570	1110	570	9	8	5	4	8	5	0	0	0	
			MP	7500	3750	1875	60	25	16	1110	570	1110	570	9	8	5	4	8	5	69,6	8	8,7	
	9	G7	6 A-B	M1	7500	3750	1875	60	25	13	1110	460	1110	460	7	6	4	3	6	5	16,62	4	4,155
				M2	7500	3750	1875	60	25	13	1110	460	1110	460	7	6	4	3	6	5	29,52	3	9,84
				M3	7500	3750	1875	60	25	13	1110	460	1110	460	7	6	4	3	6	5	39,36	4	9,84
				M4	7500	3750	1875	60	25	13	1110	460	1110	460	7	6	4	3	6	5	4,67	1	4,67
				M5.1	7500	3750	1875	60	25	13	1110	460	1110	460	7	6	4	3	6	5	3,045	1	3,045
				MP	7500	3750	1875	60	25	13	1110	460	1110	460	7	6	4	3	6	5	50,88	6	8,48
		G8	6 B-C	M4	5000	2500	1250	40	25	13	1110	460	1110	460	5	4	3	3	4	5	6,84	2	3,42
M5.1				5000	2500	1250	40	25	13	1110	460	1110	460	5	4	3	3	4	5	4,8	2	2,4	
M5.2				5000	2500	1250	40	25	13	1110	460	1110	460	5	4	3	3	4	5	4,72	3	1,573333333	
M6				5000	2500	1250	40	25	13	1110	460	1110	460	5	4	3	3	4	5	21,9	3	7,3	
M7				5000	2500	1250	40	25	13	1110	460	1110	460	5	4	3	3	4	5	21,9	3	7,3	
MP				5000	2500	1250	40	25	13	1110	460	1110	460	5	4	3	3	4	5	23,84	4	5,96	
G16		6 C-D	M1	7500	3750	1875	60	25	16	1110	570	1110	570	9	8	5	4	8	5	20,775	5	4,155	
	M2		7500	3750	1875	60	25	16	1110	570	1110	570	9	8	5	4	8	5	39,36	4	9,84		
	M3		7500	3750	1875	60	25	16	1110	570	1110	570	9	8	5	4	8	5	49,2	5	9,84		
	M4		7500	3750	1875	60	25	16	1110	570	1110	570	9	8	5	4	8	5	0	0	0		
	M5.1		7500	3750	1875	60	25	16	1110	570	1110	570	9	8	5	4	8	5	0	0	0		
	MP		7500	3750	1875	60	25	16	1110	570	1110	570	9	8	5	4	8	5	69,6	8	8,7		
10	BK3	6/7 A-B	M1	7500	3750	1875	40	22	13	980	460	980	460	5	6	3	4	6	3	3,875	1	3,875	
			M2	7500	3750	1875	40	22	13	980	460	980	460	5	6	3	4	6	3	38,16	4	9,54	
			M3	7500	3750	1875	40	22	13	980	460	980	460	5	6	3	4	6	3	28,62	3	9,54	
			M4	7500	3750	1875	40	22	13	980	460	980	460	5	6	3	4	6	3	0	0	0	
			M5.1	7500	3750	1875	40	22	13	980	460	980	460	5	6	3	4	6	3	0	0	0	
			MP	7500	3750	1875	40	22	13	980	460	980	460	5	6	3	4	6	3	50,76	6	8,46	
		6/7 B-C	M4	5000	2500	1250	60	22	13	980	460	980	460	5	6	3	4	6	3	0	0	0	
			M5.1	5000	2500	1250	60	22	13	980	460	980	460	5	6	3	4	6	3	0	0	0	
			M5.2	5000	2500	1250	60	22	13	980	460	980	460	5	6	3	4	6	3	2,23	3	0,743333333	
			M6	5000	2500	1250	60	22	13	980	460	980	460	5	6	3	4	6	3	28,32	4	7,08	
			M7	5000	2500	1250	60	22	13	980	460	980	460	5	6	3	4	6	3	21,24	3	7,08	
			MP	5000	2500	1250	60	22	13	980	460	980	460	5	6	3	4	6	3	35,88	6	5,98	
		6/7 C-D	M1	7500	3750	1875	40	22	13	980	460	980	460	5	6	3	4	6	3	3,875	1	3,875	
			M2	7500	3750	1875	40	22	13	980	460	980	460	5	6	3	4	6	3	38,16	4	9,54	
			M3	7500	3750	1875	40	22	13	980	460	980	460	5	6	3	4	6	3	28,62	3	9,54	
			M4	7500	3750	1875	40	22	13	980	460	980	460	5	6	3	4	6	3	0	0	0	
			M5.1	7500	3750	1875	40	22	13	980	460	980	460	5	6	3	4	6	3	0	0	0	
			MP	7500	3750	1875	40	22	13	980	460	980	460	5	6	3	4	6	3	50,76	6	8,46	

HORIZONTAL				INDUK				LT 3				TULANGAN UTAMA										
No.	BALOK	AS	Model	PANJANG (mm)				DIAMETER TULANGAN		PENJANGKARAN (Ld)		OVERLAP (L)		JUMLAH TUL DI TUMPUAN			JUMLAH TUL DI LAPANGAN			Panjang Tulangan	PANJANG PEMOTONGAN	
				Lo	LAPANGAN	TUMPUAN	b kolom	ATAS & BAWAH	TENGAH	ATAS & BAWAH	TENGAH	ATAS & BAWAH	TENGAH	Atas	Pinggang	Bawah	Atas	Pinggang	Bawah			
1	G6	D 1-2	M1	7500	3750	1875	60	25	13	1110	460	1110	460	7	4	4	4	4	7	12,465	3	4,155
			M2	7500	3750	1875	60	25	13	1110	460	1110	460	7	4	4	4	4	7	39,36	4	9,84
			M3	7500	3750	1875	60	25	13	1110	460	1110	460	7	4	4	4	4	7	39,36	4	9,84
			M4	7500	3750	1875	60	25	13	1110	460	1110	460	7	4	4	4	4	7	14,01	3	4,67
			M5.1	7500	3750	1875	60	25	13	1110	460	1110	460	7	4	4	4	4	7	9,135	3	3,045
		MP	7500	3750	1875	60	25	13	1110	460	1110	460	7	4	4	4	4	7	33,92	4	8,48	
		M4	7500	3750	1875	60	25	13	1110	460	1110	460	7	4	4	4	4	7	14,01	3	4,67	
		M5.1	7500	3750	1875	60	25	13	1110	460	1110	460	7	4	4	4	4	7	9,135	3	3,045	
		M5.2	7500	3750	1875	60	25	13	1110	460	1110	460	7	4	4	4	4	7	8,955	4	2,23875	
		M6	7500	3750	1875	60	25	13	1110	460	1110	460	7	4	4	4	4	7	39,36	4	9,84	
		M7	7500	3750	1875	60	25	13	1110	460	1110	460	7	4	4	4	4	7	39,36	4	9,84	
		MP	7500	3750	1875	60	25	13	1110	460	1110	460	7	4	4	4	4	7	33,92	4	8,48	
	M4	7500	3750	1875	60	25	13	1110	460	1110	460	7	4	4	4	4	7	14,01	3	4,67		
	M5.1	7500	3750	1875	60	25	13	1110	460	1110	460	7	4	4	4	4	7	9,135	3	3,045		
	M5.2	7500	3750	1875	60	25	13	1110	460	1110	460	7	4	4	4	4	7	8,955	4	2,23875		
	M6	7500	3750	1875	60	25	13	1110	460	1110	460	7	4	4	4	4	7	39,36	4	9,84		
	M7	7500	3750	1875	60	25	13	1110	460	1110	460	7	4	4	4	4	7	39,36	4	9,84		
	MP	7500	3750	1875	60	25	13	1110	460	1110	460	7	4	4	4	4	7	33,92	4	8,48		
	M1	7500	3750	1875	60	25	13	1110	460	1110	460	7	4	4	4	4	7	12,465	3	4,155		
	M2	7500	3750	1875	60	25	13	1110	460	1110	460	7	4	4	4	4	7	39,36	4	9,84		
	M3	7500	3750	1875	60	25	13	1110	460	1110	460	7	4	4	4	4	7	39,36	4	9,84		
	M4	7500	3750	1875	60	25	13	1110	460	1110	460	7	4	4	4	4	7	14,01	3	4,67		
	M5.1	7500	3750	1875	60	25	13	1110	460	1110	460	7	4	4	4	4	7	9,135	3	3,045		
	MP	7500	3750	1875	60	25	13	1110	460	1110	460	7	4	4	4	4	7	33,92	4	8,48		
	M1	7500	3750	1875	60	25	13	1110	460	1110	460	7	4	4	4	4	7	24,93	6	4,155		
	M2	7500	3750	1875	60	25	13	1110	460	1110	460	7	4	4	4	4	7	39,36	4	9,84		
	M3	7500	3750	1875	60	25	13	1110	460	1110	460	7	4	4	4	4	7	39,36	4	9,84		
	M4	7500	3750	1875	60	25	13	1110	460	1110	460	7	4	4	4	4	7	14,01	3	4,67		
MP	7500	3750	1875	60	25	13	1110	460	1110	460	7	4	4	4	4	7	33,92	4	8,48			
2	G11	C'/D 5/6	M1	2000	1000	500	40	22	13	980	460	980	460	4	4	4	3	4	3	5	2	2,5
			M2	2000	1000	500	40	22	13	980	460	980	460	4	4	4	3	4	3	12,12	3	4,04
			M3	2000	1000	500	40	22	13	980	460	980	460	4	4	4	3	4	3	16,16	4	4,04
			M4	2000	1000	500	40	22	13	980	460	980	460	4	4	4	3	4	3	1,92	1	1,92
			MP	2000	1000	500	40	22	13	980	460	980	460	4	4	4	3	4	3	11,84	4	2,96
3	B3	C'/D 5/6	M1	3500	1750	875	40	25	13	1110	460	1110	460	5	4	3	3	4	5	12,54	4	3,135
			M2	3500	1750	875	40	25	13	1110	460	1110	460	5	4	3	3	4	5	17,4	3	5,8
			M3	3500	1750	875	40	25	13	1110	460	1110	460	5	4	3	3	4	5	17,4	3	5,8
			M4	3500	1750	875	40	25	13	1110	460	1110	460	5	4	3	3	4	5	5,34	2	2,67
			MP	3500	1750	875	40	25	13	1110	460	1110	460	5	4	3	3	4	5	17,84	4	4,46
4	G11	C'/D 5/6	M1	2000	1000	500	40	22	13	980	460	980	460	4	4	4	3	4	3	5	2	2,5
			M2	2000	1000	500	40	22	13	980	460	980	460	4	4	4	3	4	3	12,12	3	4,04
			M3	2000	1000	500	40	22	13	980	460	980	460	4	4	4	3	4	3	16,16	4	4,04
			M4	2000	1000	500	40	22	13	980	460	980	460	4	4	4	3	4	3	1,92	1	1,92
			M5.1	2000	1000	500	40	22	13	980	460	980	460	4	4	4	3	4	3	1,52	1	1,52
	MP	2000	1000	500	40	22	13	980	460	980	460	4	4	4	3	4	3	11,84	4	2,96		
	B9	C'/D 6-7	M1	7500	3750	1875	30	19	13	680	460	680	460	5	4	8	3	4	6	13,06	4	3,265
			M2	7500	3750	1875	30	19	13	680	460	680	460	5	4	8	3	4	6	26,76	3	8,92
			M3	7500	3750	1875	30	19	13	680	460	680	460	5	4	8	3	4	6	71,36	8	8,92
			M4	7500	3750	1875	30	19	13	680	460	680	460	5	4	8	3	4	6	9,34	2	4,67
MP			7500	3750	1875	30	19	13	680	460	680	460	5	4	8	3	4	6	33,8	4	8,45	
5	G6	C' 1-2	M1	7500	3750	1875	40	25	13	1110	460	1110	460	7	4	4	4	4	7	24,81	6	4,135
			M2	7500	3750	1875	40	25	13	1110	460	1110	460	7	4	4	4	4	7	39,2	4	9,8
			M3	7500	3750	1875	40	25	13	1110	460	1110	460	7	4	4	4	4	7	39,2	4	9,8
			M4	7500	3750	1875	40	25	13	1110	460	1110	460	7	4	4	4	4	7	14,01	3	4,67
			MP	7500	3750	1875	40	25	13	1110	460	1110	460	7	4	4	4	4	7	33,84	4	8,46

6	G6	C 2-3	M1	7500	3750	1875	40	25	13	1110	460	1110	460	7	4	4	4	4	7	12,405	3	4,135	
			M2	7500	3750	1875	40	25	13	1110	460	1110	460	7	4	4	4	4	7	39,2	4	9,8	
			M3	7500	3750	1875	40	25	13	1110	460	1110	460	7	4	4	4	4	7	39,2	4	9,8	
			M4	7500	3750	1875	40	25	13	1110	460	1110	460	7	4	4	4	4	7	14,01	3	4,67	
			M5.1	7500	3750	1875	40	25	13	1110	460	1110	460	7	4	4	4	4	7	9,075	3	3,025	
		MP	7500	3750	1875	40	25	13	1110	460	1110	460	7	4	4	4	4	7	33,84	4	8,46		
		M4	7500	3750	1875	40	25	13	1110	460	1110	460	7	4	4	4	4	7	14,01	3	4,67		
		M5.1	7500	3750	1875	40	25	13	1110	460	1110	460	7	4	4	4	4	7	9,075	3	3,025		
		M5.2	7500	3750	1875	40	25	13	1110	460	1110	460	7	4	4	4	4	7	8,955	4	2,23875		
		M6	7500	3750	1875	40	25	13	1110	460	1110	460	7	4	4	4	4	7	39,2	4	9,8		
		M7	7500	3750	1875	40	25	13	1110	460	1110	460	7	4	4	4	4	7	39,2	4	9,8		
		MP	7500	3750	1875	40	25	13	1110	460	1110	460	7	4	4	4	4	7	33,84	4	8,46		
	G15	C 5-6	M4	7500	3750	1875	40	25	16	1110	570	1110	570	9	4	5	4	4	4	4,89	1	4,89	
			M5.1	7500	3750	1875	40	25	16	1110	570	1110	570	9	4	5	4	4	4	3,025	1	3,025	
			M5.2	7500	3750	1875	40	25	16	1110	570	1110	570	9	4	5	4	4	4	14,925	5	2,985	
			M6	7500	3750	1875	40	25	16	1110	570	1110	570	9	4	5	4	4	4	39,2	4	9,8	
			M7	7500	3750	1875	40	25	16	1110	570	1110	570	9	4	5	4	4	4	49	5	9,8	
		MP	7500	3750	1875	40	25	16	1110	570	1110	570	9	4	5	4	4	4	34,72	4	8,68		
		G3	C 6-7	M1	7500	3750	1875	60	25	13	1110	460	1110	460	9	6	5	4	6	4	20,775	5	4,155
				M2	7500	3750	1875	60	25	13	1110	460	1110	460	9	6	5	4	6	4	39,36	4	9,84
				M3	7500	3750	1875	60	25	13	1110	460	1110	460	9	6	5	4	6	4	49,2	5	9,84
				M4	7500	3750	1875	60	25	13	1110	460	1110	460	9	6	5	4	6	4	4,67	1	4,67
				M5.1	7500	3750	1875	60	25	13	1110	460	1110	460	9	6	5	4	6	4	3,045	1	3,045
				MP	7500	3750	1875	60	25	13	1110	460	1110	460	9	6	5	4	6	4	50,88	6	8,48
M1	7500			3750	1875	40	25	13	1110	460	1110	460	7	4	4	4	4	7	12,405	3	4,135		
7	G6	B 2-3	M2	7500	3750	1875	40	25	13	1110	460	1110	460	7	4	4	4	4	7	39,2	4	9,8	
			M3	7500	3750	1875	40	25	13	1110	460	1110	460	7	4	4	4	4	7	39,2	4	9,8	
			M4	7500	3750	1875	40	25	13	1110	460	1110	460	7	4	4	4	4	7	14,01	3	4,67	
			M5.1	7500	3750	1875	40	25	13	1110	460	1110	460	7	4	4	4	4	7	9,075	3	3,025	
			MP	7500	3750	1875	40	25	13	1110	460	1110	460	7	4	4	4	4	7	33,84	4	8,46	
		M4	7500	3750	1875	40	25	13	1110	460	1110	460	7	4	4	4	4	7	14,01	3	4,67		
		M5.1	7500	3750	1875	40	25	13	1110	460	1110	460	7	4	4	4	4	7	9,075	3	3,025		
		M5.2	7500	3750	1875	40	25	13	1110	460	1110	460	7	4	4	4	4	7	8,955	4	2,23875		
		M6	7500	3750	1875	40	25	13	1110	460	1110	460	7	4	4	4	4	7	39,2	4	9,8		
		M7	7500	3750	1875	40	25	13	1110	460	1110	460	7	4	4	4	4	7	39,2	4	9,8		
		MP	7500	3750	1875	40	25	13	1110	460	1110	460	7	4	4	4	4	7	33,84	4	8,46		
		M4	7500	3750	1875	40	25	13	1110	460	1110	460	7	4	4	4	4	7	14,01	3	4,67		
	G3	B 4-5	M5.1	7500	3750	1875	40	25	13	1110	460	1110	460	7	4	4	4	4	7	9,075	3	3,025	
			M5.2	7500	3750	1875	40	25	13	1110	460	1110	460	7	4	4	4	4	7	8,955	4	2,23875	
			M6	7500	3750	1875	40	25	13	1110	460	1110	460	7	4	4	4	4	7	39,2	4	9,8	
			M7	7500	3750	1875	40	25	13	1110	460	1110	460	7	4	4	4	4	7	39,2	4	9,8	
			MP	7500	3750	1875	40	25	13	1110	460	1110	460	7	4	4	4	4	7	33,84	4	8,46	
		M4	7500	3750	1875	40	25	13	1110	460	1110	460	7	4	4	4	4	7	14,01	3	4,67		
		B 5-6	M5.1	7500	3750	1875	40	25	13	1110	460	1110	460	7	4	4	4	4	7	9,075	3	3,025	
			M5.2	7500	3750	1875	40	25	13	1110	460	1110	460	7	4	4	4	4	7	8,955	4	2,23875	
			M6	7500	3750	1875	40	25	13	1110	460	1110	460	7	4	4	4	4	7	39,2	4	9,8	
			M7	7500	3750	1875	40	25	13	1110	460	1110	460	7	4	4	4	4	7	39,2	4	9,8	
			MP	7500	3750	1875	40	25	13	1110	460	1110	460	7	4	4	4	4	7	33,84	4	8,46	
			M1	7500	3750	1875	60	25	13	1110	460	1110	460	9	6	5	4	6	4	20,775	5	4,155	
M2	7500		3750	1875	60	25	13	1110	460	1110	460	9	6	5	4	6	4	39,36	4	9,84			
8	G6	B' 1-2 (sedikit dibawah)	M3	7500	3750	1875	40	25	13	1110	460	1110	460	7	4	4	4	4	7	14,01	3	4,67	
			MP	7500	3750	1875	40	25	13	1110	460	1110	460	7	4	4	4	4	7	33,84	4	8,46	
			M1	7500	3750	1875	60	25	13	1110	460	1110	460	7	4	4	4	4	7	12,465	3	4,155	
			M2	7500	3750	1875	60	25	13	1110	460	1110	460	7	4	4	4	4	7	39,36	4	9,84	
			M3	7500	3750	1875	60	25	13	1110	460	1110	460	7	4	4	4	4	7	39,36	4	9,84	
	G6	A 1-2	M4	7500	3750	1875	60	25	13	1110	460	1110	460	7	4	4	4	4	7	14,01	3	4,67	
			M5.1	7500	3750	1875	60	25	13	1110	460	1110	460	7	4	4	4	4	7	9,135	3	3,045	
			MP	7500	3750	1875	60	25	13	1110	460	1110	460	7	4	4	4	4	7	33,92	4	8,48	
			M4	7500	3750	1875	60	25	13	1110	460	1110	460	7	4	4	4	4	7	14,01	3	4,67	
			M5.1	7500	3750	1875	60	25	13	1110	460	1110	460	7	4	4	4	4	7	9,135	3	3,045	
		M5.2	7500	3750	1875	60	25	13	1110	460	1110	460	7	4	4	4	4	7	8,955	4	2,23875		
		M6	7500	3750	1875	60	25	13	1110	460	1110	460	7	4	4	4	4	7	39,36	4	9,84		

9	G6	A 3-4	M7	7500	3750	1875	60	25	13	1110	460	1110	460	7	4	4	4	4	7	39,36	4	9,84		
			MP	7500	3750	1875	60	25	13	1110	460	1110	460	7	4	4	4	4	7	33,92	4	8,48		
			M4	7500	3750	1875	60	25	13	1110	460	1110	460	7	4	4	4	4	7	14,01	3	4,67		
			M5.1	7500	3750	1875	60	25	13	1110	460	1110	460	7	4	4	4	4	7	9,135	3	3,045		
			M5.2	7500	3750	1875	60	25	13	1110	460	1110	460	7	4	4	4	4	7	8,955	4	2,23875		
			M6	7500	3750	1875	60	25	13	1110	460	1110	460	7	4	4	4	4	7	39,36	4	9,84		
			M7	7500	3750	1875	60	25	13	1110	460	1110	460	7	4	4	4	4	7	39,36	4	9,84		
		MP	7500	3750	1875	60	25	13	1110	460	1110	460	7	4	4	4	4	7	33,92	4	8,48			
		A 4-5	M4	7500	3750	1875	60	25	13	1110	460	1110	460	7	4	4	4	4	7	14,01	3	4,67		
			M5.1	7500	3750	1875	60	25	13	1110	460	1110	460	7	4	4	4	4	7	9,135	3	3,045		
			M5.2	7500	3750	1875	60	25	13	1110	460	1110	460	7	4	4	4	4	7	8,955	4	2,23875		
			M6	7500	3750	1875	60	25	13	1110	460	1110	460	7	4	4	4	4	7	39,36	4	9,84		
			M7	7500	3750	1875	60	25	13	1110	460	1110	460	7	4	4	4	4	7	39,36	4	9,84		
			MP	7500	3750	1875	60	25	13	1110	460	1110	460	7	4	4	4	4	7	33,92	4	8,48		
			A 5-6	M4	7500	3750	1875	60	25	13	1110	460	1110	460	7	4	4	4	4	7	14,01	3	4,67	
		M5.1		7500	3750	1875	60	25	13	1110	460	1110	460	7	4	4	4	4	7	9,135	3	3,045		
		M5.2		7500	3750	1875	60	25	13	1110	460	1110	460	7	4	4	4	4	7	8,955	4	2,23875		
		M6		7500	3750	1875	60	25	13	1110	460	1110	460	7	4	4	4	4	7	39,36	4	9,84		
		M7		7500	3750	1875	60	25	13	1110	460	1110	460	7	4	4	4	4	7	39,36	4	9,84		
		MP		7500	3750	1875	60	25	13	1110	460	1110	460	7	4	4	4	4	7	33,92	4	8,48		
		A 6-7		M1	7500	3750	1875	60	25	13	1110	460	1110	460	7	4	4	4	4	7	12,465	3	4,155	
			M2	7500	3750	1875	60	25	13	1110	460	1110	460	7	4	4	4	4	7	39,36	4	9,84		
			M3	7500	3750	1875	60	25	13	1110	460	1110	460	7	4	4	4	4	7	39,36	4	9,84		
			M4	7500	3750	1875	60	25	13	1110	460	1110	460	7	4	4	4	4	7	14,01	3	4,67		
			M5.1	7500	3750	1875	60	25	13	1110	460	1110	460	7	4	4	4	4	7	9,135	3	3,045		
			MP	7500	3750	1875	60	25	13	1110	460	1110	460	7	4	4	4	4	7	33,92	4	8,48		
			10	G10	C' 1'-1 (sedikit bawah)	M1	1000	500	250	90	25	16	1110	570	1110	570	9	4	5	9	4	5	0	0
		M2				1000	500	250	90	25	16	1110	570	1110	570	9	4	5	9	4	5	30,6	9	3,4
M3	1000	500				250	90	25	16	1110	570	1110	570	9	4	5	9	4	5	17	5	3,4		
M4	1000	500				250	90	25	16	1110	570	1110	570	9	4	5	9	4	5	0	0	0		
M5.1	1000	500				250	90	25	16	1110	570	1110	570	9	4	5	9	4	5	0	0	0		
MP	1000	500				250	90	25	16	1110	570	1110	570	9	4	5	9	4	5	8,92	4	2,23		
11	G10	B 1'-1 (sedikit atas)	M1	1000	500	250	90	25	16	1110	570	1110	570	9	4	5	9	4	5	0	0	0		
			M2	1000	500	250	90	25	16	1110	570	1110	570	9	4	5	9	4	5	30,6	9	3,4		
			M3	1000	500	250	90	25	16	1110	570	1110	570	9	4	5	9	4	5	17	5	3,4		
			M4	1000	500	250	90	25	16	1110	570	1110	570	9	4	5	9	4	5	0	0	0		
			M5.1	1000	500	250	90	25	16	1110	570	1110	570	9	4	5	9	4	5	0	0	0		
			MP	1000	500	250	90	25	16	1110	570	1110	570	9	4	5	9	4	5	8,92	4	2,23		

VERTIKAL INDUK LT 3

No.	BALOK	AS	Model	PANJANG (mm)				TULANGAN UTAMA														
				Lo	LAPANGAN	TUMPUAN	b kolom	DIAMETER TULANGAN		PENJANGKARAN (Ld)		OVERLAP (L)		JUMLAH TUL DI TUMPUAN			JUMLAH TUL DI LAPANGAN			Panjang Tulangan	PANJANG PEMOTONGAN	
								ATAS & BAWAH	TENGAH	ATAS & BAWAH	TENGAH	ATAS & BAWAH	TENGAH	Atas	Pinggang	Bawah	Atas	Pinggang	Bawah			
1	G5	1' B-C Tengah	M1	3500	1750	875	40	22	13	980	460	980	460	4	4	3	3	4	5	2,875	1	2,875
			M2	3500	1750	875	40	22	13	980	460	980	460	4	4	3	3	4	5	16,62	3	5,54
			M3	3500	1750	875	40	22	13	980	460	980	460	4	4	3	3	4	5	16,62	3	5,54
			M4	3500	1750	875	40	22	13	980	460	980	460	4	4	3	3	4	5	5,34	2	2,67
			M5.1	3500	1750	875	40	22	13	980	460	980	460	4	4	3	3	4	5	3,79	2	1,895
MP	3500	1750	875	40	22	13	980	460	980	460	4	4	3	3	4	5	17,84	4	4,46			
2	G1	1' B-C Tengah (Sebelah kanan G10)	M1	9000	4500	2250	40	25	16	1110	570	1110	570	5	6	4	4	6	4	4,51	1	4,51
			M2	9000	4500	2250	40	25	16	1110	570	1110	570	5	6	4	4	6	4	45,2	4	11,3
			M3	9000	4500	2250	40	25	16	1110	570	1110	570	5	6	4	4	6	4	45,2	4	11,3
			M4	9000	4500	2250	40	25	16	1110	570	1110	570	5	6	4	4	6	4	0	0	0
			M5.1	9000	4500	2250	40	25	16	1110	570	1110	570	5	6	4	4	6	4	0	0	0
MP	9000	4500	2250	40	25	16	1110	570	1110	570	5	6	4	4	6	4	61,08	6	10,18			
3	G2	1 A-B	M1	6725	3362,5	1681,25	40	25	13	1110	460	1110	460	7	4	4	3	4	4	31,53	8	3,94125
			M2	6725	3362,5	1681,25	40	25	13	1110	460	1110	460	7	4	4	3	4	4	27,075	3	9,025
			M3	6725	3362,5	1681,25	40	25	13	1110	460	1110	460	7	4	4	3	4	4	36,1	4	9,025
			M4	6725	3362,5	1681,25	40	25	13	1110	460	1110	460	7	4	4	3	4	4	0	0	0
			MP	6725	3362,5	1681,25	40	25	13	1110	460	1110	460	7	4	4	3	4	4	30,74	4	7,685
4	G2	1 C-D	M1	6725	3362,5	1681,25	40	25	13	1110	460	1110	460	7	4	4	3	4	4	31,53	8	3,94125
			M2	6725	3362,5	1681,25	40	25	13	1110	460	1110	460	7	4	4	3	4	4	27,075	3	9,025
			M3	6725	3362,5	1681,25	40	25	13	1110	460	1110	460	7	4	4	3	4	4	36,1	4	9,025
			M4	6725	3362,5	1681,25	40	25	13	1110	460	1110	460	7	4	4	3	4	4	0	0	0
			MP	6725	3362,5	1681,25	40	25	13	1110	460	1110	460	7	4	4	3	4	4	30,74	4	7,685
5	G7	2 A-B	M1	9000	4500	2250	60	25	13	1110	460	1110	460	5	4	3	3	4	5	9,06	2	4,53
			M2	9000	4500	2250	60	25	13	1110	460	1110	460	5	4	3	3	4	5	34,02	3	11,34
			M3	9000	4500	2250	60	25	13	1110	460	1110	460	5	4	3	3	4	5	34,02	3	11,34
			M4	9000	4500	2250	60	25	13	1110	460	1110	460	5	4	3	3	4	5	10,84	2	5,42
			M5.1	9000	4500	2250	60	25	13	1110	460	1110	460	5	4	3	3	4	5	6,84	2	3,42
	MP	9000	4500	2250	60	25	13	1110	460	1110	460	5	4	3	3	4	5	39,92	4	9,98		
	G4	2 B-C	M4	5000	2500	1250	90	25	16	1110	570	1110	570	6	4	3	3	4	3	0	0	0
			M5.1	5000	2500	1250	90	25	16	1110	570	1110	570	6	4	3	3	4	3	0	0	0
			M5.2	5000	2500	1250	90	25	16	1110	570	1110	570	6	4	3	3	4	3	7,08	3	2,36
			M6	5000	2500	1250	90	25	16	1110	570	1110	570	6	4	3	3	4	3	22,2	3	7,4
			M7	5000	2500	1250	90	25	16	1110	570	1110	570	6	4	3	3	4	3	22,2	3	7,4
	MP	5000	2500	1250	90	25	16	1110	570	1110	570	6	4	3	3	4	3	24,92	4	6,23		
	G7	2 C-D	M1	9000	4500	2250	60	25	13	1110	460	1110	460	10	6	5	4	6	7	27,18	6	4,53
			M2	9000	4500	2250	60	25	13	1110	460	1110	460	10	6	5	4	6	7	45,36	4	11,34
			M3	9000	4500	2250	60	25	13	1110	460	1110	460	10	6	5	4	6	7	56,7	5	11,34
M4			9000	4500	2250	60	25	13	1110	460	1110	460	10	6	5	4	6	7	10,84	2	5,42	
M5.1			9000	4500	2250	60	25	13	1110	460	1110	460	10	6	5	4	6	7	6,84	2	3,42	
MP	9000	4500	2250	60	25	13	1110	460	1110	460	10	6	5	4	6	7	59,88	6	9,98			
6	G2	3 A-B	M1	9000	4500	2250	60	25	13	1110	460	1110	460	7	4	4	3	4	4	18,12	4	4,53
			M2	9000	4500	2250	60	25	13	1110	460	1110	460	7	4	4	3	4	4	34,02	3	11,34
			M3	9000	4500	2250	60	25	13	1110	460	1110	460	7	4	4	3	4	4	45,36	4	11,34
			M4	9000	4500	2250	60	25	13	1110	460	1110	460	7	4	4	3	4	4	0	0	0
			M5.1	9000	4500	2250	60	25	13	1110	460	1110	460	7	4	4	3	4	4	0	0	0
	MP	9000	4500	2250	60	25	13	1110	460	1110	460	7	4	4	3	4	4	39,92	4	9,98		
	G8	3 B-C	M4	5000	2500	1250	90	22	10	980	360	980	360	5	4	3	3	4	5	6,44	2	3,22
			M5.1	5000	2500	1250	90	22	10	980	360	980	360	5	4	3	3	4	5	4,64	2	2,32
			M5.2	5000	2500	1250	90	22	10	980	360	980	360	5	4	3	3	4	5	4,46	3	1,486666667
			M6	5000	2500	1250	90	22	10	980	360	980	360	5	4	3	3	4	5	21,42	3	7,14
			M7	5000	2500	1250	90	22	10	980	360	980	360	5	4	3	3	4	5	21,42	3	7,14
	MP	5000	2500	1250	90	22	10	980	360	980	360	5	4	3	3	4	5	23,24	4	5,81		
	G7	3 C-D	M1	9000	4500	2250	60	25	13	1110	460	1110	460	7	4	4	3	4	4	18,12	4	4,53
			M2	9000	4500	2250	60	25	13	1110	460	1110	460	7	4	4	3	4	4	34,02	3	11,34
			M3	9000	4500	2250	60	25	13	1110	460	1110	460	7	4	4	3	4	4	45,36	4	11,34

HORIZONTAL			INDUK			LT 4-5			TULANGAN UTAMA															
No.	BALOK	AS	Model	PANJANG (mm)				DIAMETER TULANGAN		PENJANGKARAN (Ld)		OVERLAP (L)		JUMLAH TUL DI TUMPUAN			JUMLAH TUL DI LAPANGAN			Panjang Tulangan	PANJANG PEMOTONGAN			
				Lo	LAPANGAN	TUMPUAN	b kolom	ATAS & BAWAH	TENGAH	ATAS & BAWAH	TENGAH	ATAS & BAWAH	TENGAH	Atas	Pinggang	Bawah	Atas	Pinggang	Bawah					
1	G6	D 1-2	M1	7500	3750	1875	60	25	13	1110	460	1110	460	6	4	3	3	4	4	12,465	3	4,155		
			M2	7500	3750	1875	60	25	13	1110	460	1110	460	6	4	3	3	4	4	29,52	3	9,84		
			M3	7500	3750	1875	60	25	13	1110	460	1110	460	6	4	3	3	4	4	29,52	3	9,84		
			M4	7500	3750	1875	60	25	13	1110	460	1110	460	6	4	3	3	4	4	4,67	1	4,67		
			M5.1	7500	3750	1875	60	25	13	1110	460	1110	460	6	4	3	3	4	4	3,045	1	3,045		
		MP	7500	3750	1875	60	25	13	1110	460	1110	460	6	4	3	3	4	4	33,92	4	8,48			
		M4	7500	3750	1875	60	25	13	1110	460	1110	460	6	4	3	3	4	4	4,67	1	4,67			
		M5.1	7500	3750	1875	60	25	13	1110	460	1110	460	6	4	3	3	4	4	3,045	1	3,045			
		M5.2	7500	3750	1875	60	25	13	1110	460	1110	460	6	4	3	3	4	4	8,955	3	2,985			
		M6	7500	3750	1875	60	25	13	1110	460	1110	460	6	4	3	3	4	4	29,52	3	9,84			
		M7	7500	3750	1875	60	25	13	1110	460	1110	460	6	4	3	3	4	4	29,52	3	9,84			
		MP	7500	3750	1875	60	25	13	1110	460	1110	460	6	4	3	3	4	4	33,92	4	8,48			
		M4	7500	3750	1875	60	25	13	1110	460	1110	460	6	4	3	3	4	4	4,67	1	4,67			
		M5.1	7500	3750	1875	60	25	13	1110	460	1110	460	6	4	3	3	4	4	3,045	1	3,045			
		M5.2	7500	3750	1875	60	25	13	1110	460	1110	460	6	4	3	3	4	4	8,955	3	2,985			
	M6	7500	3750	1875	60	25	13	1110	460	1110	460	6	4	3	3	4	4	29,52	3	9,84				
	M7	7500	3750	1875	60	25	13	1110	460	1110	460	6	4	3	3	4	4	29,52	3	9,84				
	MP	7500	3750	1875	60	25	13	1110	460	1110	460	6	4	3	3	4	4	33,92	4	8,48				
	M1	7500	3750	1875	60	25	13	1110	460	1110	460	6	4	3	3	4	4	12,465	3	4,155				
	M2	7500	3750	1875	60	25	13	1110	460	1110	460	6	4	3	3	4	4	29,52	3	9,84				
	M3	7500	3750	1875	60	25	13	1110	460	1110	460	6	4	3	3	4	4	29,52	3	9,84				
	M4	7500	3750	1875	60	25	13	1110	460	1110	460	6	4	3	3	4	4	4,67	1	4,67				
	M5.1	7500	3750	1875	60	25	13	1110	460	1110	460	6	4	3	3	4	4	3,045	1	3,045				
	MP	7500	3750	1875	60	25	13	1110	460	1110	460	6	4	3	3	4	4	33,92	4	8,48				
	M1	7500	3750	1875	60	25	13	1110	460	1110	460	6	4	3	3	4	4	24,93	6	4,155				
M2	7500	3750	1875	60	25	13	1110	460	1110	460	6	4	3	3	4	4	29,52	3	9,84					
M3	7500	3750	1875	60	25	13	1110	460	1110	460	6	4	3	3	4	4	29,52	3	9,84					
M4	7500	3750	1875	60	25	13	1110	460	1110	460	6	4	3	3	4	4	4,67	1	4,67					
MP	7500	3750	1875	60	25	13	1110	460	1110	460	6	4	3	3	4	4	33,92	4	8,48					
2	G11	C/D 5/6	M1	2000	1000	500	40	19	13	680	460	680	460	6	4	5	4	4	4	7,6	4	1,9		
			M2	2000	1000	500	40	19	13	680	460	680	460	6	4	5	4	4	4	13,76	4	3,44		
			M3	2000	1000	500	40	19	13	680	460	680	460	6	4	5	4	4	4	17,2	5	3,44		
			M4	2000	1000	500	40	19	13	680	460	680	460	6	4	5	4	4	4	1,92	1	1,92		
			MP	2000	1000	500	40	19	13	680	460	680	460	6	4	5	4	4	4	11,84	4	2,96		
3	B3	C/D 5/6	M1	3500	1750	875	40	22	13	980	460	1110	460	7	4	5	3	4	3	24,04	8	3,005		
			M2	3500	1750	875	40	22	13	980	460	1110	460	7	4	5	3	4	3	17,01	3	5,67		
			M3	3500	1750	875	40	22	13	980	460	1110	460	7	4	5	3	4	3	28,35	5	5,67		
			M4	3500	1750	875	40	22	13	980	460	1110	460	7	4	5	3	4	3	5,34	2	2,67		
			MP	3500	1750	875	40	22	13	980	460	1110	460	7	4	5	3	4	3	17,84	4	4,46		
4	G11	C/D 5/6	M1	2000	1000	500	40	19	13	680	460	680	460	6	4	5	4	4	4	7,6	4	1,9		
			M2	2000	1000	500	40	19	13	680	460	680	460	6	4	5	4	4	4	13,76	4	3,44		
			M3	2000	1000	500	40	19	13	680	460	680	460	6	4	5	4	4	4	17,2	5	3,44		
			M4	2000	1000	500	40	19	13	680	460	680	460	6	4	5	4	4	4	1,92	1	1,92		
			MP	2000	1000	500	40	19	13	680	460	680	460	6	4	5	4	4	4	11,84	4	2,96		
5	G6	C' 1-2	M1	7500	3750	1875	40	25	13	1110	460	1110	460	6	4	3	3	4	4	24,81	6	4,135		
			M2	7500	3750	1875	40	25	13	1110	460	1110	460	6	4	3	3	4	4	29,4	3	9,8		
			M3	7500	3750	1875	40	25	13	1110	460	1110	460	6	4	3	3	4	4	29,4	3	9,8		
			M4	7500	3750	1875	40	25	13	1110	460	1110	460	6	4	3	3	4	4	4,67	1	4,67		
			MP	7500	3750	1875	40	25	13	1110	460	1110	460	6	4	3	3	4	4	33,84	4	8,46		
6	G6	C 2-3	M1	7500	3750	1875	40	25	13	1110	460	1110	460	6	4	3	3	4	4	12,405	3	4,135		
			M2	7500	3750	1875	40	25	13	1110	460	1110	460	6	4	3	3	4	4	29,4	3	9,8		
			M3	7500	3750	1875	40	25	13	1110	460	1110	460	6	4	3	3	4	4	29,4	3	9,8		
			M4	7500	3750	1875	40	25	13	1110	460	1110	460	6	4	3	3	4	4	4,67	1	4,67		
			M5.1	7500	3750	1875	40	25	13	1110	460	1110	460	6	4	3	3	4	4	3,025	1	3,025		
	MP	7500	3750	1875	40	25	13	1110	460	1110	460	6	4	3	3	4	4	33,84	4	8,46				
	M4	7500	3750	1875	40	25	13	1110	460	1110	460	6	4	3	3	4	4	4,67	1	4,67				
	M5.1	7500	3750	1875	40	25	13	1110	460	1110	460	6	4	3	3	4	4	3,025	1	3,025				
	M5.2	7500	3750	1875	40	25	13	1110	460	1110	460	6	4	3	3	4	4	8,955	3	2,985				
	M6	7500	3750	1875	40	25	13	1110	460	1110	460	6	4	3	3	4	4	29,4	3	9,8				
	M7	7500	3750	1875	40	25	13	1110	460	1110	460	6	4	3	3	4	4	29,4	3	9,8				
	MP	7500	3750	1875	40	25	13	1110	460	1110	460	6	4	3	3	4	4	33,84	4	8,46				
	M4	7500	3750	1875	40	25	13	1110	460	1110	460	6	4	3	3	4	4	4,67	1	4,67				
	M5.1	7500	3750	1875	40	25	13	1110	460	1110	460	6	4	3	3	4	4	3,025	1	3,025				
	M5.2	7500	3750	1875	40	25	13	1110	460	1110	460	6	4	3	3	4	4	8,955	3	2,985				
M6	7500	3750	1875	40	25	13	1110	460	1110	460	6	4	3	3	4	4	29,4	3	9,8					
M7	7500	3750	1875	40	25	13	1110	460	1110	460	6	4	3	3	4	4	29,4	3	9,8					
MP	7500	3750	1875	40	25	13	1110	460	1110	460	6	4	3	3	4	4	33,84	4	8,46					

7	G15	C5-6	M4	7500	3750	1875	40	25	13	1110	460	1110	460	9	6	5	3	6	4	4,67	1	4,67
			M5.1	7500	3750	1875	40	25	13	1110	460	1110	460	9	6	5	3	6	4	3,025	1	3,025
			M5.2	7500	3750	1875	40	25	13	1110	460	1110	460	9	6	5	3	6	4	17,91	5	3,582
			M6	7500	3750	1875	40	25	13	1110	460	1110	460	9	6	5	3	6	4	29,4	3	9,8
			M7	7500	3750	1875	40	25	13	1110	460	1110	460	9	6	5	3	6	4	49	5	9,8
	MP	7500	3750	1875	40	25	13	1110	460	1110	460	9	6	5	3	6	4	50,76	6	8,46		
	G3	C 6-7	M1	7500	3750	1875	60	25	13	1110	460	1110	460	8	6	5	4	6	5	16,62	4	4,155
			M2	7500	3750	1875	60	25	13	1110	460	1110	460	8	6	5	4	6	5	39,36	4	9,84
			M3	7500	3750	1875	60	25	13	1110	460	1110	460	8	6	5	4	6	5	49,2	5	9,84
			M4	7500	3750	1875	60	25	13	1110	460	1110	460	8	6	5	4	6	5	0	0	0
M5.1			7500	3750	1875	60	25	13	1110	460	1110	460	8	6	5	4	6	5	0	0	0	
MP	7500	3750	1875	60	25	13	1110	460	1110	460	8	6	5	4	6	5	50,88	6	8,48			
8	B6	B/C 2-3	M1	7500	3750	1875	30	16	13	570	460	570	460	6	4	4	3	4	3	9,135	3	3,045
			M2	7500	3750	1875	30	16	13	570	460	570	460	6	4	4	3	4	3	26,1	3	8,7
			M3	7500	3750	1875	30	16	13	570	460	570	460	6	4	4	3	4	3	34,8	4	8,7
			M4	7500	3750	1875	30	16	13	570	460	570	460	6	4	4	3	4	3	4,67	1	4,67
			M5.1	7500	3750	1875	30	16	13	570	460	570	460	6	4	4	3	4	3	2,475	1	2,475
		MP	7500	3750	1875	30	16	13	570	460	570	460	6	4	4	3	4	3	33,8	4	8,45	
		B/C 3-4	M4	7500	3750	1875	30	16	13	570	460	570	460	6	4	4	3	4	3	4,67	1	4,67
			M5.1	7500	3750	1875	30	16	13	570	460	570	460	6	4	4	3	4	3	2,475	1	2,475
			M5.2	7500	3750	1875	30	16	13	570	460	570	460	6	4	4	3	4	3	7,335	4	1,83375
			M6	7500	3750	1875	30	16	13	570	460	570	460	6	4	4	3	4	3	26,1	3	8,7
			M7	7500	3750	1875	30	16	13	570	460	570	460	6	4	4	3	4	3	34,8	4	8,7
		MP	7500	3750	1875	30	16	13	570	460	570	460	6	4	4	3	4	3	33,8	4	8,45	
		B/C 4-5	M4	7500	3750	1875	30	16	13	570	460	570	460	6	4	4	3	4	3	4,67	1	4,67
			M5.1	7500	3750	1875	30	16	13	570	460	570	460	6	4	4	3	4	3	2,475	1	2,475
	M5.2		7500	3750	1875	30	16	13	570	460	570	460	6	4	4	3	4	3	7,335	4	1,83375	
	M6		7500	3750	1875	30	16	13	570	460	570	460	6	4	4	3	4	3	26,1	3	8,7	
	M7		7500	3750	1875	30	16	13	570	460	570	460	6	4	4	3	4	3	34,8	4	8,7	
	MP	7500	3750	1875	30	16	13	570	460	570	460	6	4	4	3	4	3	33,8	4	8,45		
	B/C 5-6	M4	7500	3750	1875	30	16	13	570	460	570	460	6	4	4	3	4	3	4,67	1	4,67	
		M5.1	7500	3750	1875	30	16	13	570	460	570	460	6	4	4	3	4	3	2,475	1	2,475	
		M5.2	7500	3750	1875	30	16	13	570	460	570	460	6	4	4	3	4	3	7,335	4	1,83375	
		M6	7500	3750	1875	30	16	13	570	460	570	460	6	4	4	3	4	3	26,1	3	8,7	
		M7	7500	3750	1875	30	16	13	570	460	570	460	6	4	4	3	4	3	34,8	4	8,7	
	MP	7500	3750	1875	30	16	13	570	460	570	460	6	4	4	3	4	3	33,8	4	8,45		
	B/C 6-7	M1	7500	3750	1875	30	16	13	570	460	570	460	6	4	4	3	4	3	9,135	3	3,045	
		M2	7500	3750	1875	30	16	13	570	460	570	460	6	4	4	3	4	3	26,1	3	8,7	
		M3	7500	3750	1875	30	16	13	570	460	570	460	6	4	4	3	4	3	34,8	4	8,7	
		M4	7500	3750	1875	30	16	13	570	460	570	460	6	4	4	3	4	3	4,67	1	4,67	
M5.1		7500	3750	1875	30	16	13	570	460	570	460	6	4	4	3	4	3	2,475	1	2,475		
MP	7500	3750	1875	30	16	13	570	460	570	460	6	4	4	3	4	3	33,8	4	8,45			
G6	B 2-3	M1	7500	3750	1875	40	25	13	1110	460	1110	460	6	4	3	3	4	4	12,405	3	4,135	
		M2	7500	3750	1875	40	25	13	1110	460	1110	460	6	4	3	3	4	4	29,4	3	9,8	
		M3	7500	3750	1875	40	25	13	1110	460	1110	460	6	4	3	3	4	4	29,4	3	9,8	
		M4	7500	3750	1875	40	25	13	1110	460	1110	460	6	4	3	3	4	4	4,67	1	4,67	
		M5.1	7500	3750	1875	40	25	13	1110	460	1110	460	6	4	3	3	4	4	3,025	1	3,025	
		MP	7500	3750	1875	40	25	13	1110	460	1110	460	6	4	3	3	4	4	33,84	4	8,46	
		MP	7500	3750	1875	40	25	13	1110	460	1110	460	6	4	3	3	4	4	33,84	4	8,46	
	B 3-4	M4	7500	3750	1875	40	25	13	1110	460	1110	460	6	4	3	3	4	4	4,67	1	4,67	
		M5.1	7500	3750	1875	40	25	13	1110	460	1110	460	6	4	3	3	4	4	3,025	1	3,025	
		M5.2	7500	3750	1875	40	25	13	1110	460	1110	460	6	4	3	3	4	4	8,955	3	2,985	
		M6	7500	3750	1875	40	25	13	1110	460	1110	460	6	4	3	3	4	4	29,4	3	9,8	
		M7	7500	3750	1875	40	25	13	1110	460	1110	460	6	4	3	3	4	4	29,4	3	9,8	
		MP	7500	3750	1875	40	25	13	1110	460	1110	460	6	4	3	3	4	4	33,84	4	8,46	
		MP	7500	3750	1875	40	25	13	1110	460	1110	460	6	4	3	3	4	4	33,84	4	8,46	
B 4-5	M4	7500	3750	1875	40	25	13	1110	460	1110	460	6	4	3	3	4	4	4,67	1	4,67		
	M5.1	7500	3750	1875	40	25	13	1110	460	1110	460	6	4	3	3	4	4	3,025	1	3,025		
	M5.2	7500	3750	1875	40	25	13	1110	460	1110	460	6	4	3	3	4	4	8,955	3	2,985		
	M6	7500	3750	1875	40	25	13	1110	460	1110	460	6	4	3	3	4	4	29,4	3	9,8		
	M7	7500	3750	1875	40	25	13	1110	460	1110	460	6	4	3	3	4	4	29,4	3	9,8		
	MP	7500	3750	1875	40	25	13	1110	460	1110	460	6	4	3	3	4	4	33,84	4	8,46		
	MP	7500	3750	1875	40	25	13	1110	460	1110	460	6	4	3	3	4	4	33,84	4	8,46		
B 5-6	M4	7500	3750	1875	40	25	13	1110	460	1110	460	6	4	3	3	4	4	4,67	1	4,67		
	M5.1	7500	3750	1875	40	25	13	1110	460	1110	460	6	4	3	3	4	4	3,025	1	3,025		
			M5.2	7500	3750	1875	40	25	13	1110	460	1110	460	6	4	3	3	4	4	8,955	3	2,985

		D 3-0	M6	7500	3750	1875	40	25	13	1110	460	1110	460	6	4	3	3	4	4	29,4	3	9,8			
			M7	7500	3750	1875	40	25	13	1110	460	1110	460	6	4	3	3	4	4	29,4	3	9,8			
			MP	7500	3750	1875	40	25	13	1110	460	1110	460	6	4	3	3	4	4	33,84	4	8,46			
	G3	B 6-7	M1	7500	3750	1875	60	25	13	1110	460	1110	460	8	6	5	4	6	5	16,62	4	4,155			
			M2	7500	3750	1875	60	25	13	1110	460	1110	460	8	6	5	4	6	5	39,36	4	9,84			
			M3	7500	3750	1875	60	25	13	1110	460	1110	460	8	6	5	4	6	5	49,2	5	9,84			
			M4	7500	3750	1875	60	25	13	1110	460	1110	460	8	6	5	4	6	5	0	0	0			
			M5.1	7500	3750	1875	60	25	13	1110	460	1110	460	8	6	5	4	6	5	0	0	0			
			MP	7500	3750	1875	60	25	13	1110	460	1110	460	8	6	5	4	6	5	50,88	6	8,48			
9	G6	B' 1-2 (sedikit dibawah)	M1	7500	3750	1875	40	25	13	1110	460	1110	460	6	4	3	3	4	4	24,81	6	4,135			
			M2	7500	3750	1875	40	25	13	1110	460	1110	460	6	4	3	3	4	4	29,4	3	9,8			
			M3	7500	3750	1875	40	25	13	1110	460	1110	460	6	4	3	3	4	4	29,4	3	9,8			
			M4	7500	3750	1875	40	25	13	1110	460	1110	460	6	4	3	3	4	4	4,67	1	4,67			
			MP	7500	3750	1875	40	25	13	1110	460	1110	460	6	4	3	3	4	4	33,84	4	8,46			
10	G6	A 1-2	M1	7500	3750	1875	60	25	13	1110	460	1110	460	6	4	3	3	4	4	12,465	3	4,155			
			M2	7500	3750	1875	60	25	13	1110	460	1110	460	6	4	3	3	4	4	29,52	3	9,84			
			M3	7500	3750	1875	60	25	13	1110	460	1110	460	6	4	3	3	4	4	29,52	3	9,84			
			M4	7500	3750	1875	60	25	13	1110	460	1110	460	6	4	3	3	4	4	4,67	1	4,67			
			M5.1	7500	3750	1875	60	25	13	1110	460	1110	460	6	4	3	3	4	4	3,045	1	3,045			
			MP	7500	3750	1875	60	25	13	1110	460	1110	460	6	4	3	3	4	4	33,92	4	8,48			
			A 2-3	M4	7500	3750	1875	60	25	13	1110	460	1110	460	6	4	3	3	4	4	4,67	1	4,67		
				M5.1	7500	3750	1875	60	25	13	1110	460	1110	460	6	4	3	3	4	4	3,045	1	3,045		
		M5.2		7500	3750	1875	60	25	13	1110	460	1110	460	6	4	3	3	4	4	8,955	3	2,985			
		M6		7500	3750	1875	60	25	13	1110	460	1110	460	6	4	3	3	4	4	29,52	3	9,84			
		M7		7500	3750	1875	60	25	13	1110	460	1110	460	6	4	3	3	4	4	29,52	3	9,84			
		MP		7500	3750	1875	60	25	13	1110	460	1110	460	6	4	3	3	4	4	33,92	4	8,48			
		A 3-4		M4	7500	3750	1875	60	25	13	1110	460	1110	460	6	4	3	3	4	4	4,67	1	4,67		
				M5.1	7500	3750	1875	60	25	13	1110	460	1110	460	6	4	3	3	4	4	3,045	1	3,045		
			M5.2	7500	3750	1875	60	25	13	1110	460	1110	460	6	4	3	3	4	4	8,955	3	2,985			
			M6	7500	3750	1875	60	25	13	1110	460	1110	460	6	4	3	3	4	4	29,52	3	9,84			
			M7	7500	3750	1875	60	25	13	1110	460	1110	460	6	4	3	3	4	4	29,52	3	9,84			
			MP	7500	3750	1875	60	25	13	1110	460	1110	460	6	4	3	3	4	4	33,92	4	8,48			
			A 4-5	M4	7500	3750	1875	60	25	13	1110	460	1110	460	6	4	3	3	4	4	4,67	1	4,67		
				M5.1	7500	3750	1875	60	25	13	1110	460	1110	460	6	4	3	3	4	4	3,045	1	3,045		
		M5.2		7500	3750	1875	60	25	13	1110	460	1110	460	6	4	3	3	4	4	8,955	3	2,985			
		M6		7500	3750	1875	60	25	13	1110	460	1110	460	6	4	3	3	4	4	29,52	3	9,84			
		M7		7500	3750	1875	60	25	13	1110	460	1110	460	6	4	3	3	4	4	29,52	3	9,84			
		MP		7500	3750	1875	60	25	13	1110	460	1110	460	6	4	3	3	4	4	33,92	4	8,48			
		A 5-6		M4	7500	3750	1875	60	25	13	1110	460	1110	460	6	4	3	3	4	4	4,67	1	4,67		
				M5.1	7500	3750	1875	60	25	13	1110	460	1110	460	6	4	3	3	4	4	3,045	1	3,045		
			M5.2	7500	3750	1875	60	25	13	1110	460	1110	460	6	4	3	3	4	4	8,955	3	2,985			
			M6	7500	3750	1875	60	25	13	1110	460	1110	460	6	4	3	3	4	4	29,52	3	9,84			
			M7	7500	3750	1875	60	25	13	1110	460	1110	460	6	4	3	3	4	4	29,52	3	9,84			
			MP	7500	3750	1875	60	25	13	1110	460	1110	460	6	4	3	3	4	4	33,92	4	8,48			
			A 6-7	M1	7500	3750	1875	60	25	13	1110	460	1110	460	6	4	3	3	4	4	12,465	3	4,155		
				M2	7500	3750	1875	60	25	13	1110	460	1110	460	6	4	3	3	4	4	29,52	3	9,84		
		M3		7500	3750	1875	60	25	13	1110	460	1110	460	6	4	3	3	4	4	29,52	3	9,84			
		M4		7500	3750	1875	60	25	13	1110	460	1110	460	6	4	3	3	4	4	4,67	1	4,67			
		M5.1		7500	3750	1875	60	25	13	1110	460	1110	460	6	4	3	3	4	4	3,045	1	3,045			
		MP		7500	3750	1875	60	25	13	1110	460	1110	460	6	4	3	3	4	4	33,92	4	8,48			
		11		G10	C' 1'-1 (sedikit bawah)	M1	1000	500	250	90	25	13	1110	460	1110	460	9	6	9	9	6	9	0	0	0
						M2	1000	500	250	90	25	13	1110	460	1110	460	9	6	9	9	6	9	30,6	9	3,4
			M3			1000	500	250	90	25	13	1110	460	1110	460	9	6	9	9	6	9	30,6	9	3,4	
			M4			1000	500	250	90	25	13	1110	460	1110	460	9	6	9	9	6	9	0	0	0	
			M5.1			1000	500	250	90	25	13	1110	460	1110	460	9	6	9	9	6	9	0	0	0	
		12	G10	B 1'-1 (sedikit atas)	MP	1000	500	250	90	25	13	1110	460	1110	460	9	6	9	9	6	9	12,06	6	2,01	
					M1	1000	500	250	90	25	13	1110	460	1110	460	9	6	9	9	6	9	0	0	0	
					M2	1000	500	250	90	25	13	1110	460	1110	460	9	6	9	9	6	9	30,6	9	3,4	
					M3	1000	500	250	90	25	13	1110	460	1110	460	9	6	9	9	6	9	30,6	9	3,4	
					M4	1000	500	250	90	25	13	1110	460	1110	460	9	6	9	9	6	9	0	0	0	
		M5.1	1000	500	250	90	25	13	1110	460	1110	460	9	6	9	9	6	9	0	0	0				
		MP	1000	500	250	90	25	13	1110	460	1110	460	9	6	9	9	6	9	12,06	6	2,01				

VERTIKAL INDUK LT 4-5

No.	BALOK	AS	Model	PANJANG (mm)				TULANGAN UTAMA														
				Lo	LAPANGAN	TUMPUAN	b kolom	DIAMETER TULANGAN		PENJANGKARAN (Ld)		OVERLAP (L)		JUMLAH TUL DI TUMPUAN			JUMLAH TUL DI LAPANGAN			Panjang Tulangan	PANJANG PEMOTONGAN	
								ATAS & BAWAH	TENGAH	ATAS & BAWAH	TENGAH	ATAS & BAWAH	TENGAH	Atas	Pinggang	Bawah	Atas	Pinggang	Bawah			
1	G5	1' B-C Tengah	M1	3500	1750	875	40	19	10	680	360	680	360	5	4	3	3	4	7	4,55	2	2,275
			M2	3500	1750	875	40	19	10	680	360	680	360	5	4	3	3	4	7	14,82	3	4,94
			M3	3500	1750	875	40	19	10	680	360	680	360	5	4	3	3	4	7	14,82	3	4,94
			M4	3500	1750	875	40	19	10	680	360	680	360	5	4	3	3	4	7	9,88	4	2,47
			M5.1	3500	1750	875	40	19	10	680	360	680	360	5	4	3	3	4	7	6,38	4	1,595
			MP	3500	1750	875	40	19	10	680	360	680	360	5	4	3	3	4	7	17,04	4	4,26
2	G1	1' B-C Tengah (Sebelah kanan G10)	M1	9000	4500	2250	40	25	13	1110	460	1110	460	7	6	6	6	6	6	4,51	1	4,51
			M2	9000	4500	2250	40	25	13	1110	460	1110	460	7	6	6	6	6	6	67,8	6	11,3
			M3	9000	4500	2250	40	25	13	1110	460	1110	460	7	6	6	6	6	6	67,8	6	11,3
			M4	9000	4500	2250	40	25	13	1110	460	1110	460	7	6	6	6	6	6	0	0	0
			M5.1	9000	4500	2250	40	25	13	1110	460	1110	460	7	6	6	6	6	6	0	0	0
			MP	9000	4500	2250	40	25	13	1110	460	1110	460	7	6	6	6	6	6	59,76	6	9,96
3	G2	1 A-B	M1	6725	3362,5	1681,25	40	22	13	980	460	980	460	9	4	4	3	4	6	44,175	12	3,68125
			M2	6725	3362,5	1681,25	40	22	13	980	460	980	460	9	4	4	3	4	6	26,295	3	8,765
			M3	6725	3362,5	1681,25	40	22	13	980	460	980	460	9	4	4	3	4	6	35,06	4	8,765
			M4	6725	3362,5	1681,25	40	22	13	980	460	980	460	9	4	4	3	4	6	8,565	2	4,2825
			MP	6725	3362,5	1681,25	40	22	13	980	460	980	460	9	4	4	3	4	6	30,74	4	7,685
			M1	6725	3362,5	1681,25	40	22	13	980	460	980	460	9	4	4	3	4	6	44,175	12	3,68125
4	G2	1 C-D	M2	6725	3362,5	1681,25	40	22	13	980	460	980	460	9	4	4	3	4	6	26,295	3	8,765
			M3	6725	3362,5	1681,25	40	22	13	980	460	980	460	9	4	4	3	4	6	35,06	4	8,765
			M4	6725	3362,5	1681,25	40	22	13	980	460	980	460	9	4	4	3	4	6	8,565	2	4,2825
			MP	6725	3362,5	1681,25	40	22	13	980	460	980	460	9	4	4	3	4	6	30,74	4	7,685
			M1	9000	4500	2250	60	32	16	1420	570	1420	570	7	6	4	4	6	5	15,45	3	5,15
			M2	9000	4500	2250	60	32	16	1420	570	1420	570	7	6	4	4	6	5	47,84	4	11,96
5	G13	2 A-B	M3	9000	4500	2250	60	32	16	1420	570	1420	570	7	6	4	4	6	5	47,84	4	11,96
			M4	9000	4500	2250	60	32	16	1420	570	1420	570	7	6	4	4	6	5	5,64	1	5,64
			M5.1	9000	4500	2250	60	32	16	1420	570	1420	570	7	6	4	4	6	5	3,73	1	3,73
			MP	9000	4500	2250	60	32	16	1420	570	1420	570	7	6	4	4	6	5	61,2	6	10,2
			M4	5000	2500	1250	90	32	13	1420	460	1420	460	7	6	4	3	6	4	0	0	0
			M5.1	5000	2500	1250	90	32	13	1420	460	1420	460	7	6	4	3	6	4	0	0	0
	G17	2 B-C	M5.2	5000	2500	1250	90	32	13	1420	460	1420	460	7	6	4	3	6	4	10,68	4	2,67
			M6	5000	2500	1250	90	32	13	1420	460	1420	460	7	6	4	3	6	4	24,06	3	8,02
			M7	5000	2500	1250	90	32	13	1420	460	1420	460	7	6	4	3	6	4	32,08	4	8,02
			MP	5000	2500	1250	90	32	13	1420	460	1420	460	7	6	4	3	6	4	36,06	6	6,01
			M1	9000	4500	2250	60	32	13	1420	460	1420	460	6	6	3	3	6	4	15,45	3	5,15
			M2	9000	4500	2250	60	32	13	1420	460	1420	460	6	6	3	3	6	4	35,88	3	11,96
			M3	9000	4500	2250	60	32	13	1420	460	1420	460	6	6	3	3	6	4	35,88	3	11,96
			M4	9000	4500	2250	60	32	13	1420	460	1420	460	6	6	3	3	6	4	5,42	1	5,42
G7	2 C-D	M5.1	9000	4500	2250	60	32	13	1420	460	1420	460	6	6	3	3	6	4	3,73	1	3,73	
		MP	9000	4500	2250	60	32	13	1420	460	1420	460	6	6	3	3	6	4	59,88	6	9,98	
		M1	9000	4500	2250	60	32	16	1420	570	1420	570	7	6	4	4	6	5	15,45	3	5,15	
		M2	9000	4500	2250	60	32	16	1420	570	1420	570	7	6	4	4	6	5	47,84	4	11,96	
		M3	9000	4500	2250	60	32	16	1420	570	1420	570	7	6	4	4	6	5	47,84	4	11,96	
		M4	9000	4500	2250	60	32	16	1420	570	1420	570	7	6	4	4	6	5	5,64	1	5,64	
6	G13	3 A-B	M5.1	9000	4500	2250	60	32	16	1420	570	1420	570	7	6	4	4	6	5	3,73	1	3,73
			MP	9000	4500	2250	60	32	16	1420	570	1420	570	7	6	4	4	6	5	61,2	6	10,2
			M4	5000	2500	1250	90	32	13	1420	460	1420	460	7	6	4	3	6	4	0	0	0
			M5.1	5000	2500	1250	90	32	13	1420	460	1420	460	7	6	4	3	6	4	0	0	0
			M5.2	5000	2500	1250	90	32	13	1420	460	1420	460	7	6	4	3	6	4	10,68	4	2,67
			M6	5000	2500	1250	90	32	13	1420	460	1420	460	7	6	4	3	6	4	24,06	3	8,02
	G17	3 B-C	M7	5000	2500	1250	90	32	13	1420	460	1420	460	7	6	4	3	6	4	32,08	4	8,02
			MP	5000	2500	1250	90	32	13	1420	460	1420	460	7	6	4	3	6	4	36,06	6	6,01
			M1	9000	4500	2250	60	22	13	980	460	980	460	9	4	4	3	4	6	25,62	6	4,27
			M2	9000	4500	2250	60	22	13	980	460	980	460	9	4	4	3	4	6	33,24	3	11,08
			M3	9000	4500	2250	60	22	13	980	460	980	460	9	4	4	3	4	6	44,32	4	11,08
			M4	9000	4500	2250	60	22	13	980	460	980	460	9	4	4	3	4	6	10,84	2	5,42
			M5.1	9000	4500	2250	60	22	13	980	460	980	460	9	4	4	3	4	6	6,58	2	3,29
			MP	9000	4500	2250	60	22	13	980	460	980	460	9	4	4	3	4	6	39,92	4	9,98
G2	3 C-D	M1	9000	4500	2250	60	32	16	1420	570	1420	570	7	6	4	4	6	5	15,45	3	5,15	
		M2	9000	4500	2250	60	32	16	1420	570	1420	570	7	6	4	4	6	5	47,84	4	11,96	
		M3	9000	4500	2250	60	32	16	1420	570	1420	570	7	6	4	4	6	5	47,84	4	11,96	
		M4	9000	4500	2250	60	32	16	1420	570	1420	570	7	6	4	4	6	5	5,64	1	5,64	
		M5.1	9000	4500	2250	60	32	16	1420	570	1420	570	7	6	4	4	6	5	3,73	1	3,73	
		MP	9000	4500	2250	60	32	16	1420	570	1420	570	7	6	4	4	6	5	61,2	6	10,2	
7	G13	4 A-B	M4	5000	2500	1250	90	32	13	1420	460	1420	460	7	6	4	3	6	4	0	0	0
			M5.1	5000	2500	1250	90	32	13	1420	460	1420	460	7	6	4	3	6	4	0	0	0
			M5.2	5000	2500	1250	90	32	13	1420	460	1420	460	7	6	4	3	6	4	10,68	4	2,67

7	G17	7 A-C	M6	5000	2500	1250	90	32	13	1420	460	1420	460	7	6	4	3	6	4	24,06	3	8,02	
			M7	5000	2500	1250	90	32	13	1420	460	1420	460	7	6	4	3	6	4	32,08	4	8,02	
			MP	5000	2500	1250	90	32	13	1420	460	1420	460	7	6	4	3	6	4	36,06	6	6,01	
	G2	4 C-D	M1	9000	4500	2250	60	22	13	980	460	980	460	9	4	4	3	4	6	25,62	6	4,27	
			M2	9000	4500	2250	60	22	13	980	460	980	460	9	4	4	3	4	6	33,24	3	11,08	
			M3	9000	4500	2250	60	22	13	980	460	980	460	9	4	4	3	4	6	44,32	4	11,08	
			M4	9000	4500	2250	60	22	13	980	460	980	460	9	4	4	3	4	6	10,84	2	5,42	
			M5.1	9000	4500	2250	60	22	13	980	460	980	460	9	4	4	3	4	6	6,58	2	3,29	
			MP	9000	4500	2250	60	22	13	980	460	980	460	9	4	4	3	4	6	39,92	4	9,98	
	8	G13	5 A-B	M1	9000	4500	2250	60	32	16	1420	570	1420	570	7	6	4	4	6	5	15,45	3	5,15
				M2	9000	4500	2250	60	32	16	1420	570	1420	570	7	6	4	4	6	5	47,84	4	11,96
				M3	9000	4500	2250	60	32	16	1420	570	1420	570	7	6	4	4	6	5	47,84	4	11,96
M4				9000	4500	2250	60	32	16	1420	570	1420	570	7	6	4	4	6	5	5,64	1	5,64	
M5.1				9000	4500	2250	60	32	16	1420	570	1420	570	7	6	4	4	6	5	3,73	1	3,73	
MP				9000	4500	2250	60	32	16	1420	570	1420	570	7	6	4	4	6	5	61,2	6	10,2	
G17		5 B-C	M4	5000	2500	1250	90	32	13	1420	460	1420	460	7	6	4	3	6	4	0	0	0	
			M5.1	5000	2500	1250	90	32	13	1420	460	1420	460	7	6	4	3	6	4	0	0	0	
			M5.2	5000	2500	1250	90	32	13	1420	460	1420	460	7	6	4	3	6	4	10,68	4	2,67	
			M6	5000	2500	1250	90	32	13	1420	460	1420	460	7	6	4	3	6	4	24,06	3	8,02	
			M7	5000	2500	1250	90	32	13	1420	460	1420	460	7	6	4	3	6	4	32,08	4	8,02	
			MP	5000	2500	1250	90	32	13	1420	460	1420	460	7	6	4	3	6	4	36,06	6	6,01	
G16		5 C-D	M1	9000	4500	2250	60	25	16	1110	570	1110	570	9	8	5	3	8	4	27,18	6	4,53	
			M2	9000	4500	2250	60	25	16	1110	570	1110	570	9	8	5	3	8	4	34,02	3	11,34	
			M3	9000	4500	2250	60	25	16	1110	570	1110	570	9	8	5	3	8	4	56,7	5	11,34	
			M4	9000	4500	2250	60	25	16	1110	570	1110	570	9	8	5	3	8	4	5,64	1	5,64	
			M5.1	9000	4500	2250	60	25	16	1110	570	1110	570	9	8	5	3	8	4	3,42	1	3,42	
			MP	9000	4500	2250	60	25	16	1110	570	1110	570	9	8	5	3	8	4	81,6	8	10,2	
9		G13	6 A-B	M1	9000	4500	2250	60	32	16	1420	570	1420	570	7	6	4	4	6	5	15,45	3	5,15
				M2	9000	4500	2250	60	32	16	1420	570	1420	570	7	6	4	4	6	5	47,84	4	11,96
				M3	9000	4500	2250	60	32	16	1420	570	1420	570	7	6	4	4	6	5	47,84	4	11,96
				M4	9000	4500	2250	60	32	16	1420	570	1420	570	7	6	4	4	6	5	5,64	1	5,64
				M5.1	9000	4500	2250	60	32	16	1420	570	1420	570	7	6	4	4	6	5	3,73	1	3,73
				MP	9000	4500	2250	60	32	16	1420	570	1420	570	7	6	4	4	6	5	61,2	6	10,2
	G17	6 B-C	M4	5000	2500	1250	90	32	13	1420	460	1420	460	7	6	4	3	6	4	0	0	0	
			M5.1	5000	2500	1250	90	32	13	1420	460	1420	460	7	6	4	3	6	4	0	0	0	
			M5.2	5000	2500	1250	90	32	13	1420	460	1420	460	7	6	4	3	6	4	10,68	4	2,67	
			M6	5000	2500	1250	90	32	13	1420	460	1420	460	7	6	4	3	6	4	24,06	3	8,02	
			M7	5000	2500	1250	90	32	13	1420	460	1420	460	7	6	4	3	6	4	32,08	4	8,02	
			MP	5000	2500	1250	90	32	13	1420	460	1420	460	7	6	4	3	6	4	36,06	6	6,01	
	G16	6 C-D	M1	9000	4500	2250	60	25	16	1110	570	1110	570	9	8	5	3	8	4	27,18	6	4,53	
			M2	9000	4500	2250	60	25	16	1110	570	1110	570	9	8	5	3	8	4	34,02	3	11,34	
			M3	9000	4500	2250	60	25	16	1110	570	1110	570	9	8	5	3	8	4	56,7	5	11,34	
			M4	9000	4500	2250	60	25	16	1110	570	1110	570	9	8	5	3	8	4	5,64	1	5,64	
			M5.1	9000	4500	2250	60	25	16	1110	570	1110	570	9	8	5	3	8	4	3,42	1	3,42	
			MP	9000	4500	2250	60	25	16	1110	570	1110	570	9	8	5	3	8	4	81,6	8	10,2	
	10	G14	7 A-B	M1	9000	4500	2250	60	25	13	1110	460	1110	460	6	6	4	3	6	3	13,59	3	4,53
				M2	9000	4500	2250	60	25	13	1110	460	1110	460	6	6	4	3	6	3	34,02	3	11,34
				M3	9000	4500	2250	60	25	13	1110	460	1110	460	6	6	4	3	6	3	45,36	4	11,34
				M4	9000	4500	2250	60	25	13	1110	460	1110	460	6	6	4	3	6	3	5,42	1	5,42
				M5.1	9000	4500	2250	60	25	13	1110	460	1110	460	6	6	4	3	6	3	3,42	1	3,42
				MP	9000	4500	2250	60	25	13	1110	460	1110	460	6	6	4	3	6	3	59,88	6	9,98
G6A		7 B-C	M4	5000	2500	1250	90	22	10	980	360	980	360	7	4	3	3	4	5	6,44	2	3,22	
			M5.1	5000	2500	1250	90	22	10	980	360	980	360	7	4	3	3	4	5	4,64	2	2,32	
			M5.2	5000	2500	1250	90	22	10	980	360	980	360	7	4	3	3	4	5	8,92	3	2,973333333	
			M6	5000	2500	1250	90	22	10	980	360	980	360	7	4	3	3	4	5	21,42	3	7,14	
			M7	5000	2500	1250	90	22	10	980	360	980	360	7	4	3	3	4	5	21,42	3	7,14	
			MP	5000	2500	1250	90	22	10	980	360	980	360	7	4	3	3	4	5	23,24	4	5,81	
G2		7 C-D	M1	9000	4500	2250	60	22	13	980	460	980	460	9	4	4	3	4	6	25,62	6	4,27	
			M2	9000	4500	2250	60	22	13	980	460	980	460	9	4	4	3	4	6	33,24	3	11,08	
			M3	9000	4500	2250	60	22	13	980	460	980	460	9	4	4	3	4	6	44,32	4	11,08	
			M4	9000	4500	2250	60	22	13	980	460	980	460	9	4	4	3	4	6	10,84	2	5,42	
			M5.1	9000	4500	2250	60	22	13	980	460	980	460	9	4	4	3	4	6	6,58	2	3,29	
			MP	9000	4500	2250	60	22	13	980	460	980	460	9	4	4	3	4	6	39,92	4	9,98	

HORIZONTAL			ANAK					TULANGAN UTAMA																
No.	BALOK	AS	Model	PANJANG (mm)				DIAMETER TULANGAN		PENJANGKARAN (Ld)		OVERLAP (L)		JUMLAH TUL DI TUMPUAN			JUMLAH TUL DI LAPANGAN			Panjang Tulangan	PANJANG PEMOTONGAN			
				Lo	LAPANGAN	TUMPUAN	b kolom	ATAS & BAWAH	TENGAH	ATAS & BAWAH	TENGAH	ATAS & BAWAH	TENGAH	Atas	Pinggang	Bawah	Atas	Pinggang	Bawah					
1	B5	C/D 1/2	M1	4500	2250	1125	40	16	13	570	460	570	460	3	2	3	3	2	4	0	0	0		
			M2	4500	2250	1125	40	16	13	570	460	570	460	3	2	3	3	2	4	17,16	3	5,72		
			M3	4500	2250	1125	40	16	13	570	460	570	460	3	2	3	3	2	4	17,16	3	5,72		
			M4	4500	2250	1125	40	16	13	570	460	570	460	3	2	3	3	2	4	3,17	1	3,17		
			MP	4500	2250	1125	40	16	13	570	460	570	460	3	2	3	3	2	4	10,92	2	5,46		
2	B2	C/D 1-2	M1	7500	3750	1875	30	22	10	980	360	980	360	5	4	3	3	4	4	7,73	2	3,865		
			M2	7500	3750	1875	30	22	10	980	360	980	360	5	4	3	3	4	4	28,56	3	9,52		
			M3	7500	3750	1875	30	22	10	980	360	980	360	5	4	3	3	4	4	28,56	3	9,52		
			M4	7500	3750	1875	30	22	10	980	360	980	360	5	4	3	3	4	4	4,47	1	4,47		
			M5.1	7500	3750	1875	30	22	10	980	360	980	360	5	4	3	3	4	4	2,885	1	2,885		
			MP	7500	3750	1875	30	22	10	980	360	980	360	5	4	3	3	4	4	33	4	8,25		
			B3	C/D 2-3	M4	7500	3750	1875	40	25	13	1110	460	1110	460	5	2	3	3	2	5	9,34	2	4,67
					M5.1	7500	3750	1875	40	25	13	1110	460	1110	460	5	2	3	3	2	5	6,05	2	3,025
					M5.2	7500	3750	1875	40	25	13	1110	460	1110	460	5	2	3	3	2	5	5,97	3	1,99
					M6	7500	3750	1875	40	25	13	1110	460	1110	460	5	2	3	3	2	5	29,4	3	9,8
	M7	7500			3750	1875	40	25	13	1110	460	1110	460	5	2	3	3	2	5	29,4	3	9,8		
	MP	7500			3750	1875	40	25	13	1110	460	1110	460	5	2	3	3	2	5	16,92	2	8,46		
	M4	7500			3750	1875	30	25	13	1110	460	1110	460	5	2	3	3	2	5	9,34	2	4,67		
	M5.1	7500			3750	1875	30	25	13	1110	460	1110	460	5	2	3	3	2	5	6,03	2	3,015		
	M5.2	7500			3750	1875	30	25	13	1110	460	1110	460	5	2	3	3	2	5	5,97	3	1,99		
	M6	7500			3750	1875	30	25	13	1110	460	1110	460	5	2	3	3	2	5	29,34	3	9,78		
	M7	7500	3750	1875	30	25	13	1110	460	1110	460	5	2	3	3	2	5	29,34	3	9,78				
	MP	7500	3750	1875	30	25	13	1110	460	1110	460	5	2	3	3	2	5	16,9	2	8,45				
	B3	C/D 3-4	M1	7500	3750	1875	40	25	13	1110	460	1110	460	5	2	3	3	2	5	8,27	2	4,135		
			M2	7500	3750	1875	40	25	13	1110	460	1110	460	5	2	3	3	2	5	29,4	3	9,8		
M3			7500	3750	1875	40	25	13	1110	460	1110	460	5	2	3	3	2	5	29,4	3	9,8			
M4			7500	3750	1875	40	25	13	1110	460	1110	460	5	2	3	3	2	5	29,4	3	9,8			
M5.1			7500	3750	1875	40	25	13	1110	460	1110	460	5	2	3	3	2	5	6,05	2	3,025			
MP			7500	3750	1875	40	25	13	1110	460	1110	460	5	2	3	3	2	5	16,92	2	8,46			
M1			7500	3750	1875	40	25	13	1110	460	1110	460	5	2	3	3	2	5	16,54	4	4,135			
M2			7500	3750	1875	40	25	13	1110	460	1110	460	5	2	3	3	2	5	29,4	3	9,8			
M3			7500	3750	1875	40	25	13	1110	460	1110	460	5	2	3	3	2	5	29,4	3	9,8			
M4			7500	3750	1875	40	25	13	1110	460	1110	460	5	2	3	3	2	5	9,34	2	4,67			
MP	7500	3750	1875	40	25	13	1110	460	1110	460	5	2	3	3	2	5	16,92	2	8,46					
3	B3	C/D 6-7	M1	7500	3750	1875	40	25	13	1110	460	1110	460	5	2	3	3	2	5	16,54	4	4,135		
			M2	7500	3750	1875	40	25	13	1110	460	1110	460	5	2	3	3	2	5	29,4	3	9,8		
			M3	7500	3750	1875	40	25	13	1110	460	1110	460	5	2	3	3	2	5	29,4	3	9,8		
			M4	7500	3750	1875	40	25	13	1110	460	1110	460	5	2	3	3	2	5	9,34	2	4,67		
			MP	7500	3750	1875	40	25	13	1110	460	1110	460	5	2	3	3	2	5	16,92	2	8,46		
4	B3 (tangga)	C/D 5/6	M1	4500	2250	1125	40	25	13	1110	460	1110	460	5	4	3	3	4	5	13,54	4	3,385		
			M2	4500	2250	1125	40	25	13	1110	460	1110	460	5	4	3	3	4	5	20,4	3	6,8		
			M3	4500	2250	1125	40	25	13	1110	460	1110	460	5	4	3	3	4	5	20,4	3	6,8		
			M4	4500	2250	1125	40	25	13	1110	460	1110	460	5	4	3	3	4	5	6,34	2	3,17		
			MP	4500	2250	1125	40	25	13	1110	460	1110	460	5	4	3	3	4	5	21,84	4	5,46		
5	B8	C/D 5/6	M1	7500	3750	1875	40	16	13	1110	460	1110	460	5	4	3	5	4	5	0	0	0		
			M2	7500	3750	1875	40	16	13	570	460	570	460	5	4	3	5	4	5	43,6	5	8,72		
			M3	7500	3750	1875	40	16	13	570	460	570	460	5	4	3	5	4	5	26,16	3	8,72		
			M4	7500	3750	1875	40	16	13	570	460	570	460	5	4	3	5	4	5	9,34	2	4,67		
			MP	7500	3750	1875	40	16	13	570	460	570	460	5	4	3	5	4	5	33,84	4	8,46		
6	B4 (void)	B/C 1-2	M1	2500	1250	625	40	16	13	570	460	570	460	3	2	3	3	2	3	0	0	0		
			M2	2500	1250	625	40	16	13	570	460	570	460	3	2	3	3	2	3	11,16	3	3,72		
			M3	2500	1250	625	40	16	13	570	460	570	460	3	2	3	3	2	3	11,16	3	3,72		
			M4	2500	1250	625	40	16	13	570	460	570	460	3	2	3	3	2	3	0	0	0		
			MP	2500	1250	625	40	16	13	570	460	570	460	3	2	3	3	2	3	6,92	2	3,46		
7	B1 (bawah K2)	B/C 1-2	M1	7500	3750	1875	40	25	13	1110	460	1110	460	3	4	3	3	4	6	0	0	0		
			M2	7500	3750	1875	40	25	13	1110	460	1110	460	3	4	3	3	4	6	29,4	3	9,8		
			M3	7500	3750	1875	40	25	13	1110	460	1110	460	3	4	3	3	4	6	29,4	3	9,8		
			M4	7500	3750	1875	40	25	13	1110	460	1110	460	3	4	3	3	4	6	14,01	3	4,67		
			MP	7500	3750	1875	40	25	13	1110	460	1110	460	3	4	3	3	4	6	33,84	4	8,46		

VERTIKAL ANAK LT 1				TULANGAN UTAMA																			
No.	BALOK	AS	Model	PANJANG (mm)				DIAMETER TULANGAN		PENJANGKARAN (Ld)		OVERLAP (L)		JUMLAH TUL DI TUMPUAN			JUMLAH TUL DI LAPANGAN			Panjang Tulangan	PANJANG PEMOTONGAN		
				Lo	LAPANGAN	TUMPUAN	b kolom	ATAS & BAWAH	TENGAH	ATAS & BAWAH	TENGAH	ATAS & BAWAH	TENGAH	Atas	Pinggang	Bawah	Atas	Pinggang	Bawah				
1	B4	A/B 1-2	M1	2500	1250	625	30	16	13	570	460	570	460	3	2	3	3	2	3	0	0	0	
			M2	2500	1250	625	30	16	13	570	460	570	460	3	2	3	3	2	3	11,1	3	3,7	
			M3	2500	1250	625	30	16	13	570	460	570	460	3	2	3	3	2	3	11,1	3	3,7	
			M4	2500	1250	625	30	16	13	570	460	570	460	3	2	3	3	2	3	0	0	0	
			M5.1	2500	1250	625	30	16	13	570	460	570	460	3	2	3	3	2	3	0	0	0	
	B5	B/C 1-2	MP	2500	1250	625	30	16	13	570	460	570	460	3	2	3	3	2	3	6,9	2	3,45	
			M4	3000	1500	750	30	16	13	570	460	570	460	3	2	3	3	2	4	2,42	1	2,42	
			M5.1	3000	1500	750	30	16	13	570	460	570	460	3	2	3	3	2	4	1,35	1	1,35	
			M5.2	3000	1500	750	30	16	13	570	460	570	460	3	2	3	3	2	4	0	3	0	
			M6	3000	1500	750	30	16	13	570	460	570	460	3	2	3	3	2	4	12,6	3	4,2	
	B4	C/D 1-2	M7	3000	1500	750	30	16	13	570	460	570	460	3	2	3	3	2	4	12,6	3	4,2	
			MP	3000	1500	750	30	16	13	570	460	570	460	3	2	3	3	2	4	7,9	2	3,95	
			M1	2500	1250	625	30	16	13	570	460	570	460	3	2	3	3	2	3	0	0	0	
			M2	2500	1250	625	30	16	13	570	460	570	460	3	2	3	3	2	3	11,1	3	3,7	
			M3	2500	1250	625	30	16	13	570	460	570	460	3	2	3	3	2	3	11,1	3	3,7	
2	B5	C/D 1-2	M4	2500	1250	625	30	16	13	570	460	570	460	3	2	3	3	2	3	0	0	0	
			M5.1	2500	1250	625	30	16	13	570	460	570	460	3	2	3	3	2	3	0	0	0	
			MP	2500	1250	625	30	16	13	570	460	570	460	3	2	3	3	2	3	6,9	2	3,45	
			M1	2000	1000	500	30	16	13	570	460	570	460	3	2	3	3	2	4	0	0	0	
			M2	2000	1000	500	30	16	13	570	460	570	460	3	2	3	3	2	4	9,6	3	3,2	
	B5	C/D 1-2	M3	2000	1000	500	30	16	13	570	460	570	460	3	2	3	3	2	4	9,6	3	3,2	
			M4	2000	1000	500	30	16	13	570	460	570	460	3	2	3	3	2	4	1,92	1	1,92	
			M5.1	2000	1000	500	30	16	13	570	460	570	460	3	2	3	3	2	4	1,1	1	1,1	
			MP	2000	1000	500	30	16	13	570	460	570	460	3	2	3	3	2	4	5,9	2	2,95	
			M1	4500	2250	1125	30	16	13	570	460	570	460	3	2	3	3	2	4	0	0	0	
	3	B4	A/B 1-2	M2	4500	2250	1125	30	16	13	570	460	570	460	3	2	3	3	2	4	17,1	3	5,7
				M3	4500	2250	1125	30	16	13	570	460	570	460	3	2	3	3	2	4	17,1	3	5,7
				M4	4500	2250	1125	30	16	13	570	460	570	460	3	2	3	3	2	4	3,17	1	3,17
				M5.1	4500	2250	1125	30	16	13	570	460	570	460	3	2	3	3	2	4	1,725	1	1,725
				MP	4500	2250	1125	30	16	13	570	460	570	460	3	2	3	3	2	4	10,9	2	5,45
B5		B/C 1-2	M1	2500	1250	625	30	16	13	570	460	570	460	3	2	3	3	2	3	0	0	0	
			M2	2500	1250	625	30	16	13	570	460	570	460	3	2	3	3	2	3	11,1	3	3,7	
			M3	2500	1250	625	30	16	13	570	460	570	460	3	2	3	3	2	3	11,1	3	3,7	
			M4	2500	1250	625	30	16	13	570	460	570	460	3	2	3	3	2	3	0	0	0	
			M5.1	2500	1250	625	30	16	13	570	460	570	460	3	2	3	3	2	3	0	0	0	
B4		C/D 1-2	MP	2500	1250	625	30	16	13	570	460	570	460	3	2	3	3	2	3	6,9	2	3,45	
			M4	3000	1500	750	30	16	13	570	460	570	460	3	2	3	3	2	4	2,42	1	2,42	
			M5.1	3000	1500	750	30	16	13	570	460	570	460	3	2	3	3	2	4	1,35	1	1,35	
			M5.2	3000	1500	750	30	16	13	570	460	570	460	3	2	3	3	2	4	0	3	0	
			M6	3000	1500	750	30	16	13	570	460	570	460	3	2	3	3	2	4	12,6	3	4,2	
BK1	B4	A'-A 2/3	M7	3000	1500	750	30	16	13	570	460	570	460	3	2	3	3	2	4	12,6	3	4,2	
			MP	3000	1500	750	30	16	13	570	460	570	460	3	2	3	3	2	4	7,9	2	3,95	
			M1	2500	1250	625	30	16	13	570	460	570	460	3	2	3	3	2	3	0	0	0	
			M2	2500	1250	625	30	16	13	570	460	570	460	3	2	3	3	2	3	11,1	3	3,7	
			M3	2500	1250	625	30	16	13	570	460	570	460	3	2	3	3	2	3	11,1	3	3,7	
	B5	A'-A 2/3	M4	2500	1250	625	30	16	13	570	460	570	460	3	2	3	3	2	3	0	0	0	
			M5.1	2500	1250	625	30	16	13	570	460	570	460	3	2	3	3	2	3	0	0	0	
			MP	2500	1250	625	30	16	13	570	460	570	460	3	2	3	3	2	3	6,9	2	3,45	
			M1	2000	1000	500	25	16	13	570	460	570	460	6	2	3	4	2	4	3,33	2	1,665	
			M2	2000	1000	500	25	16	13	570	460	570	460	6	2	3	4	2	4	12,76	4	3,19	
	BK1	A'-A 2/3	M3	2000	1000	500	25	16	13	570	460	570	460	6	2	3	4	2	4	9,57	3	3,19	
			M4	2000	1000	500	25	16	13	570	460	570	460	6	2	3	4	2	4	1,92	1	1,92	
			M5.1	2000	1000	500	25	16	13	570	460	570	460	6	2	3	4	2	4	1,095	1	1,095	
			MP	2000	1000	500	25	16	13	570	460	570	460	6	2	3	4	2	4	5,89	2	2,945	

7	B3	A-B 5/6	M4	2000	1000	500	25	16	13	570	460	570	460	6	2	3	4	2	4	1,92	1	1,92
			M5.1	2000	1000	500	25	16	13	570	460	570	460	6	2	3	4	2	4	1,095	1	1,095
			MP	2000	1000	500	25	16	13	570	460	570	460	6	2	3	4	2	4	5,89	2	2,945
	B3	A-B 5/6	M4	9000	4500	2250	30	25	13	1110	460	1110	460	5	2	3	3	2	5	10,84	2	5,42
			M5.1	9000	4500	2250	30	25	13	1110	460	1110	460	5	2	3	3	2	5	6,78	2	3,39
			M5.2	9000	4500	2250	30	25	13	1110	460	1110	460	5	2	3	3	2	5	6,72	3	2,24
			M6	9000	4500	2250	30	25	13	1110	460	1110	460	5	2	3	3	2	5	33,84	3	11,28
			M7	9000	4500	2250	30	25	13	1110	460	1110	460	5	2	3	3	2	5	33,84	3	11,28
			MP	9000	4500	2250	30	25	13	1110	460	1110	460	5	2	3	3	2	5	19,9	2	9,95
	B6	B-C 5/6	M1	5000	2500	1250	30	16	13	570	460	570	460	6	4	4	3	4	3	3,42	1	3,42
			M2	5000	2500	1250	30	16	13	570	460	570	460	6	4	4	3	4	3	1,85	1	1,85
			M3	5000	2500	1250	30	16	13	570	460	570	460	6	4	4	3	4	3	5,46	4	1,365
			M4	5000	2500	1250	30	16	13	570	460	570	460	6	4	4	3	4	3	18,6	3	6,2
			M5.1	5000	2500	1250	30	16	13	570	460	570	460	6	4	4	3	4	3	24,8	4	6,2
			MP	5000	2500	1250	30	16	13	570	460	570	460	6	4	4	3	4	3	23,8	4	5,95
8	BK1	A'-A 6/7	M1	2000	1000	500	25	16	13	570	460	570	460	6	2	3	4	2	4	3,33	2	1,665
			M2	2000	1000	500	25	16	13	570	460	570	460	6	2	3	4	2	4	12,76	4	3,19
			M3	2000	1000	500	25	16	13	570	460	570	460	6	2	3	4	2	4	9,57	3	3,19
			M4	2000	1000	500	25	16	13	570	460	570	460	6	2	3	4	2	4	1,92	1	1,92
			M5.1	2000	1000	500	25	16	13	570	460	570	460	6	2	3	4	2	4	1,095	1	1,095
			MP	2000	1000	500	25	16	13	570	460	570	460	6	2	3	4	2	4	5,89	2	2,945
	B3	A-B 6/7	M4	9000	4500	2250	30	25	13	1110	460	1110	460	5	2	3	3	2	5	10,84	2	5,42
			M5.1	9000	4500	2250	30	25	13	1110	460	1110	460	5	2	3	3	2	5	6,78	2	3,39
			M5.2	9000	4500	2250	30	25	13	1110	460	1110	460	5	2	3	3	2	5	6,72	3	2,24
			M6	9000	4500	2250	30	25	13	1110	460	1110	460	5	2	3	3	2	5	33,84	3	11,28
			M7	9000	4500	2250	30	25	13	1110	460	1110	460	5	2	3	3	2	5	33,84	3	11,28
			MP	9000	4500	2250	30	25	13	1110	460	1110	460	5	2	3	3	2	5	19,9	2	9,95
	B6	B-C 6/7	M4	5000	2500	1250	30	16	13	570	460	570	460	6	4	4	3	4	3	3,42	1	3,42
			M5.1	5000	2500	1250	30	16	13	570	460	570	460	6	4	4	3	4	3	1,85	1	1,85
			M5.2	5000	2500	1250	30	16	13	570	460	570	460	6	4	4	3	4	3	5,46	4	1,365
M6			5000	2500	1250	30	16	13	570	460	570	460	6	4	4	3	4	3	18,6	3	6,2	
M7			5000	2500	1250	30	16	13	570	460	570	460	6	4	4	3	4	3	24,8	4	6,2	
MP			5000	2500	1250	30	16	13	570	460	570	460	6	4	4	3	4	3	23,8	4	5,95	
B3	C-D 6/7	M1	9000	4500	2250	30	25	13	1110	460	1110	460	5	2	3	3	2	5	9	2	4,5	
		M2	9000	4500	2250	30	25	13	1110	460	1110	460	5	2	3	3	2	5	33,84	3	11,28	
		M3	9000	4500	2250	30	25	13	1110	460	1110	460	5	2	3	3	2	5	33,84	3	11,28	
		M4	9000	4500	2250	30	25	13	1110	460	1110	460	5	2	3	3	2	5	10,84	2	5,42	
		M5.1	9000	4500	2250	30	25	13	1110	460	1110	460	5	2	3	3	2	5	6,78	2	3,39	
		MP	9000	4500	2250	30	25	13	1110	460	1110	460	5	2	3	3	2	5	19,9	2	9,95	

HORIZONTAL			ANAK					TULANGAN UTAMA															
No.	BALOK	AS	Model	PANJANG (mm)				DIAMETER TULANGAN		PENJANGKARAN (Ld)		OVERLAP (L)		JUMLAH TUL DI TUMPUAN			JUMLAH TUL DI LAPANGAN			Panjang Tulangan	PANJANG PEMOTONGAN		
				Lo	LAPANGAN	TUMPUAN	b kolom	ATAS & BAWAH	TENGAH	ATAS & BAWAH	TENGAH	ATAS & BAWAH	TENGAH	Atas	Pinggang	Bawah	Atas	Pinggang	Bawah				
1	B5	C/D 1/2	M1	4500	2250	1125	25	19	10	680	360	680	360	3	2	3	3	2	3	0	0	0	
			M2	4500	2250	1125	25	19	10	680	360	680	360	3	2	3	3	2	3	17,73	3	5,91	
			M3	4500	2250	1125	25	19	10	680	360	680	360	3	2	3	3	2	3	17,73	3	5,91	
			M4	4500	2250	1125	25	19	10	680	360	680	360	3	2	3	3	2	3	0	0	0	
			MP	4500	2250	1125	25	19	10	680	360	680	360	3	2	3	3	2	3	10,49	2	5,245	
2	B2	C/D 1-2	M1	7500	3750	1875	25	19	10	680	360	680	360	5	4	4	3	4	6	6,52	2	3,26	
			M2	7500	3750	1875	30	19	10	680	360	680	360	5	4	4	3	4	6	26,76	3	8,92	
			M3	7500	3750	1875	30	19	10	680	360	680	360	5	4	4	3	4	6	35,68	4	8,92	
			M4	7500	3750	1875	30	19	10	680	360	680	360	5	4	4	3	4	6	8,94	2	4,47	
			M5.1	7500	3750	1875	30	19	10	680	360	680	360	5	4	4	3	4	6	5,17	2	2,585	
			MP	7500	3750	1875	30	19	10	680	360	680	360	5	4	4	3	4	6	33	4	8,25	
		B3	C/D 2-3	M4	7500	3750	1875	30	22	13	980	460	980	460	7	4	5	3	4	5	0	0	0
	M5.1			7500	3750	1875	40	22	13	980	460	980	460	7	4	5	3	4	5	0	0	0	
	M5.2			7500	3750	1875	40	22	13	980	460	980	460	7	4	5	3	4	5	11,42	5	2,284	
	M6			7500	3750	1875	40	22	13	980	460	980	460	7	4	5	3	4	5	28,62	3	9,54	
	M7			7500	3750	1875	40	22	13	980	460	980	460	7	4	5	3	4	5	47,7	5	9,54	
	MP			7500	3750	1875	40	22	13	980	460	980	460	7	4	5	3	4	5	33,84	4	8,46	
		B3	C/D 3-4	M4	7500	3750	1875	40	22	13	980	460	980	460	7	4	5	3	4	5	0	0	0
	M5.1			7500	3750	1875	30	22	13	980	460	980	460	7	4	5	3	4	5	0	0	0	
	M5.2			7500	3750	1875	30	22	13	980	460	980	460	7	4	5	3	4	5	11,42	5	2,284	
	M6			7500	3750	1875	30	22	13	980	460	980	460	7	4	5	3	4	5	28,56	3	9,52	
	M7			7500	3750	1875	30	22	13	980	460	980	460	7	4	5	3	4	5	47,6	5	9,52	
	MP			7500	3750	1875	30	22	13	980	460	980	460	7	4	5	3	4	5	33,8	4	8,45	
		B3	C/D 4-5	M1	7500	3750	1875	30	22	13	980	460	980	460	7	4	5	3	4	5	15,46	4	3,865
	M2			7500	3750	1875	30	22	13	980	460	980	460	7	4	5	3	4	5	28,56	3	9,52	
	M3			7500	3750	1875	30	22	13	980	460	980	460	7	4	5	3	4	5	47,6	5	9,52	
	M4			7500	3750	1875	30	22	13	980	460	980	460	7	4	5	3	4	5	0	0	0	
	M5.1			7500	3750	1875	30	22	13	980	460	980	460	7	4	5	3	4	5	0	0	0	
	MP			7500	3750	1875	30	22	13	980	460	980	460	7	4	5	3	4	5	33,8	4	8,45	
3	B3 (tangga)	C/D 5/6	M1	4500	2250	1125	30	22	13	980	460	980	460	7	4	5	3	4	5	24,92	8	3,115	
			M2	4500	2250	1125	30	22	13	980	460	980	460	7	4	5	3	4	5	19,56	3	6,52	
			M3	4500	2250	1125	30	22	13	980	460	980	460	7	4	5	3	4	5	32,6	5	6,52	
			M4	4500	2250	1125	30	22	13	980	460	980	460	7	4	5	3	4	5	0	0	0	
			MP	4500	2250	1125	30	22	13	980	460	980	460	7	4	5	3	4	5	21,8	4	5,45	
4	B8	D 1-2	M1	7500	3750	1875	40	16	13	570	460	570	460	8	4	4	4	4	4	12,22	4	3,055	
			M2	7500	3750	1875	40	16	13	570	460	570	460	8	4	4	4	4	4	34,88	4	8,72	
			M3	7500	3750	1875	40	16	13	570	460	570	460	8	4	4	4	4	4	34,88	4	8,72	
			M4	7500	3750	1875	40	16	13	570	460	570	460	8	4	4	4	4	4	0	0	0	
			M5.1	7500	3750	1875	40	16	13	570	460	570	460	8	4	4	4	4	4	0	0	0	
			MP	7500	3750	1875	40	16	13	570	460	570	460	8	4	4	4	4	4	33,84	4	8,46	
		B3	C' 1-2	M1	3500	1750	875	30	22	13	980	460	980	460	7	4	5	3	4	5	22,92	8	2,865
	M2			3500	1750	875	30	22	13	980	460	980	460	7	4	5	3	4	5	16,56	3	5,52	
	M3			3500	1750	875	30	22	13	980	460	980	460	7	4	5	3	4	5	27,6	5	5,52	
	M4			3500	1750	875	30	22	13	980	460	980	460	7	4	5	3	4	5	0	0	0	
			MP	3500	1750	875	30	22	13	980	460	980	460	7	4	5	3	4	5	17,8	4	4,45	

5	B4 (void)	B/C 1-2	M1	2500	1250	625	40	16	10	570	360	570	360	3	4	3	3	4	3	0	0	0
			M2	2500	1250	625	40	16	10	570	360	570	360	3	4	3	3	4	3	11,16	3	3,72
			M3	2500	1250	625	40	16	10	570	360	570	360	3	4	3	3	4	3	11,16	3	3,72
			M4	2500	1250	625	40	16	10	570	360	570	360	3	4	3	3	4	3	0	0	0
			MP	2500	1250	625	40	16	10	570	360	570	360	3	4	3	3	4	3	13,04	4	3,26
6	B1 (atas K2)	B/C 1-2	M1	7500	3750	1875	40	19	13	680	460	680	460	7	4	4	3	4	4	26,2	8	3,275
			M2	7500	3750	1875	40	19	13	680	460	680	460	7	4	4	3	4	4	26,82	3	8,94
			M3	7500	3750	1875	40	19	13	680	460	680	460	7	4	4	3	4	4	35,76	4	8,94
			M4	7500	3750	1875	40	19	13	680	460	680	460	7	4	4	3	4	4	0	0	0
			MP	7500	3750	1875	40	19	13	680	460	680	460	7	4	4	3	4	4	33,84	4	8,46
7	B1 (bawah K2)	B/C 1-2	M1	7500	3750	1875	40	19	13	680	460	680	460	7	4	4	3	4	4	26,2	8	3,275
			M2	7500	3750	1875	40	19	13	680	460	680	460	7	4	4	3	4	4	26,82	3	8,94
			M3	7500	3750	1875	40	19	13	680	460	680	460	7	4	4	3	4	4	35,76	4	8,94
			M4	7500	3750	1875	40	19	13	680	460	680	460	7	4	4	3	4	4	0	0	0
			MP	7500	3750	1875	40	19	13	680	460	680	460	7	4	4	3	4	4	33,84	4	8,46
8	B1	D 1-2	M1	7500	3750	1875	30	19	13	680	460	680	460	7	4	4	3	4	4	13,06	4	3,265
			M2	7500	3750	1875	30	19	13	680	460	680	460	7	4	4	3	4	4	26,76	3	8,92
			M3	7500	3750	1875	30	19	13	680	460	680	460	7	4	4	3	4	4	35,68	4	8,92
			M4	7500	3750	1875	30	19	13	680	460	680	460	7	4	4	3	4	4	0	0	0
			M5.1	7500	3750	1875	30	19	13	680	460	680	460	7	4	4	3	4	4	0	0	0
	MP	7500	3750	1875	30	19	13	680	460	680	460	7	4	4	3	4	4	33,8	4	8,45		
	B3	C' 1-2	M1	3750	1875	937,5	30	22	13	980	460	980	460	7	4	5	3	4	5	23,42	8	2,9275
			M2	3750	1875	937,5	30	22	13	980	460	980	460	7	4	5	3	4	5	17,31	3	5,77
			M3	3750	1875	937,5	30	22	13	980	460	980	460	7	4	5	3	4	5	28,85	5	5,77
			M4	3750	1875	937,5	30	22	13	980	460	980	460	7	4	5	3	4	5	0	0	0
MP			3750	1875	937,5	30	22	13	980	460	980	460	7	4	5	3	4	5	18,8	4	4,7	
9	B3	D 1-2	M1	7500	3750	1875	30	22	13	980	460	980	460	7	4	5	3	4	5	15,46	4	3,865
			M2	7500	3750	1875	30	22	13	980	460	980	460	7	4	5	3	4	5	28,56	3	9,52
			M3	7500	3750	1875	30	22	13	980	460	980	460	7	4	5	3	4	5	47,6	5	9,52
			M4	7500	3750	1875	30	22	13	980	460	980	460	7	4	5	3	4	5	0	0	0
			M5.1	7500	3750	1875	30	22	13	980	460	980	460	7	4	5	3	4	5	0	0	0
	MP	7500	3750	1875	30	22	13	980	460	980	460	7	4	5	3	4	5	33,8	4	8,45		
	B3	C' 1-2	M1	4500	2250	1125	30	22	13	980	460	980	460	7	4	5	3	4	5	24,92	8	3,115
			M2	4500	2250	1125	30	22	13	980	460	980	460	7	4	5	3	4	5	19,56	3	6,52
			M3	4500	2250	1125	30	22	13	980	460	980	460	7	4	5	3	4	5	32,6	5	6,52
			M4	4500	2250	1125	30	22	13	980	460	980	460	7	4	5	3	4	5	0	0	0
MP			4500	2250	1125	30	22	13	980	460	980	460	7	4	5	3	4	5	21,8	4	5,45	
10	G6	D 1-2	M1	7500	3750	1875	30	32	13	1420	460	1420	460	5	4	3	3	4	4	9,49	2	4,745
			M2	7500	3750	1875	30	32	13	1420	460	1420	460	5	4	3	3	4	4	31,2	3	10,4
			M3	7500	3750	1875	30	32	13	1420	460	1420	460	5	4	3	3	4	4	31,2	3	10,4
			M4	7500	3750	1875	30	32	13	1420	460	1420	460	5	4	3	3	4	4	4,67	1	4,67
			M5.1	7500	3750	1875	30	32	13	1420	460	1420	460	5	4	3	3	4	4	3,325	1	3,325
	MP	7500	3750	1875	30	32	13	1420	460	1420	460	5	4	3	3	4	4	33,8	4	8,45		
	BK2	C' 1-2	M1	3750	1875	937,5	30	22	10	980	360	980	360	6	4	3	4	4	3	11,71	4	2,9275
			M2	3750	1875	937,5	30	22	10	980	360	980	360	6	4	3	4	4	3	23,08	4	5,77
			M3	3750	1875	937,5	30	22	10	980	360	980	360	6	4	3	4	4	3	17,31	3	5,77
			M4	3750	1875	937,5	30	22	10	980	360	980	360	6	4	3	4	4	3	0	0	0
MP			3750	1875	937,5	30	22	10	980	360	980	360	6	4	3	4	4	3	18	4	4,5	
11	B7	D 1-2	M1	7500	3750	1875	30	22	13	980	460	980	460	6	6	4	3	6	5	11,595	3	3,865
			M2	7500	3750	1875	30	22	13	980	460	980	460	6	6	4	3	6	5	28,56	3	9,52
			M3	7500	3750	1875	30	22	13	980	460	980	460	6	6	4	3	6	5	38,08	4	9,52
			M4	7500	3750	1875	30	22	13	980	460	980	460	6	6	4	3	6	5	4,67	1	4,67
			M5.1	7500	3750	1875	30	22	13	980	460	980	460	6	6	4	3	6	5	2,885	1	2,885
	MP	7500	3750	1875	30	22	13	980	460	980	460	6	6	4	3	6	5	50,7	6	8,45		
	BK3	C' 1-2	M1	4500	2250	1125	30	22	13	980	460	980	460	5	6	3	4	6	3	6,23	2	3,115
			M2	4500	2250	1125	30	22	13	980	460	980	460	5	6	3	4	6	3	26,08	4	6,52
			M3	4500	2250	1125	30	22	13	980	460	980	460	5	6	3	4	6	3	19,56	3	6,52
			M4	4500	2250	1125	30	22	13	980	460	980	460	5	6	3	4	6	3	0	0	0
MP			4500	2250	1125	30	22	13	980	460	980	460	5	6	3	4	6	3	32,7	6	5,45	

VERTIKAL ANAK LT 2

No.	BALOK	AS	Model	PANJANG (mm)				TULANGAN UTAMA															
				Lo	LAPANGAN	TUMPUAN	b kolom	DIAMETER TULANGAN		PENJANGKARAN (Ld)		OVERLAP (L)		JUMLAH TUL DI TUMPUAN			JUMLAH TUL DI LAPANGAN			Panjang Tulangan	PANJANG PEMOTONGAN		
								ATAS & BAWAH	TENGAH	ATAS & BAWAH	TENGAH	ATAS & BAWAH	TENGAH	Atas	Pinggang	Bawah	Atas	Pinggang	Bawah				
1	B4	C/D 1-2	M1	2500	1250	625	30	16	10	570	360	570	360	3	2	3	3	2	3	0	0	0	
			M2	2500	1250	625	30	16	10	570	360	570	360	3	2	3	3	2	3	11,1	3	3,7	
			M3	2500	1250	625	30	16	10	570	360	570	360	3	2	3	3	2	3	11,1	3	3,7	
			M4	2500	1250	625	30	16	10	570	360	570	360	3	2	3	3	2	3	0	0	0	
			M5.1	2500	1250	625	30	16	10	570	360	570	360	3	2	3	3	2	3	0	0	0	
	B5	C/D 2-3	MP	2500	1250	625	30	16	10	570	360	570	360	3	2	3	3	2	3	6,5	2	3,25	
			M4	3000	1500	750	30	19	10	680	360	680	360	3	2	3	3	2	3	0	0	0	
			M5.1	3000	1500	750	30	19	10	680	360	680	360	3	2	3	3	2	3	0	0	0	
			M5.2	3000	1500	750	30	19	10	680	360	680	360	3	2	3	3	2	3	0	3	0	
			M6	3000	1500	750	30	19	10	680	360	680	360	3	2	3	3	2	3	13,26	3	4,42	
	B4	C/D 4-5	M7	3000	1500	750	30	19	10	680	360	680	360	3	2	3	3	2	3	13,26	3	4,42	
			MP	3000	1500	750	30	19	10	680	360	680	360	3	2	3	3	2	3	7,5	2	3,75	
			M1	2500	1250	625	30	16	10	570	360	570	360	3	2	3	3	2	3	0	0	0	
			M2	2500	1250	625	30	16	10	570	360	570	360	3	2	3	3	2	3	11,1	3	3,7	
			M3	2500	1250	625	30	16	10	570	360	570	360	3	2	3	3	2	3	11,1	3	3,7	
2	B5	C/D 1-2	M4	2500	1250	625	30	16	10	570	360	570	360	3	2	3	3	2	3	0	0	0	
			M5.1	2500	1250	625	30	16	10	570	360	570	360	3	2	3	3	2	3	0	0	0	
			MP	2500	1250	625	30	16	10	570	360	570	360	3	2	3	3	2	3	6,5	2	3,25	
			M1	2000	1000	500	30	19	10	680	360	680	360	3	2	3	3	2	3	0	0	0	
			M2	2000	1000	500	30	19	10	680	360	680	360	3	2	3	3	2	3	10,26	3	3,42	
	B5	C/D 4-5	M3	2000	1000	500	30	19	10	680	360	680	360	3	2	3	3	2	3	10,26	3	3,42	
			M4	2000	1000	500	30	19	10	680	360	680	360	3	2	3	3	2	3	0	0	0	
			M5.1	2000	1000	500	30	19	10	680	360	680	360	3	2	3	3	2	3	0	0	0	
			MP	2000	1000	500	30	19	10	680	360	680	360	3	2	3	3	2	3	5,5	2	2,75	
			M1	4500	2250	1125	30	19	10	680	360	680	360	3	2	3	3	2	3	0	0	0	
	2	B1	C/D 1-2	M2	4500	2250	1125	30	19	10	680	360	680	360	3	2	3	3	2	3	17,76	3	5,92
				M3	4500	2250	1125	30	19	10	680	360	680	360	3	2	3	3	2	3	17,76	3	5,92
				M4	4500	2250	1125	30	19	10	680	360	680	360	3	2	3	3	2	3	0	0	0
				M5.1	4500	2250	1125	30	19	10	680	360	680	360	3	2	3	3	2	3	0	0	0
				MP	4500	2250	1125	30	19	10	680	360	680	360	3	2	3	3	2	3	10,5	2	5,25
B4		C/D 4-5	M1	3500	1750	875	30	19	13	680	460	680	460	7	4	4	3	4	4	9,06	4	2,265	
			M2	3500	1750	875	30	19	13	680	460	680	460	7	4	4	3	4	4	14,76	3	4,92	
			M3	3500	1750	875	30	19	13	680	460	680	460	7	4	4	3	4	4	19,68	4	4,92	
			M4	3500	1750	875	30	19	13	680	460	680	460	7	4	4	3	4	4	0	0	0	
			M5.1	3500	1750	875	30	19	13	680	460	680	460	7	4	4	3	4	4	0	0	0	
B4		C/D 4-5	MP	3500	1750	875	30	19	13	680	460	680	460	7	4	4	3	4	4	17,8	4	4,45	
			M1	2500	1250	625	30	16	10	570	360	570	360	3	2	3	3	2	3	0	0	0	
			M2	2500	1250	625	30	16	10	570	360	570	360	3	2	3	3	2	3	11,1	3	3,7	
			M3	2500	1250	625	30	16	10	570	360	570	360	3	2	3	3	2	3	11,1	3	3,7	
			M4	2500	1250	625	30	16	10	570	360	570	360	3	2	3	3	2	3	0	0	0	
4	B4	B/C 1-2	M5.1	2500	1250	625	30	16	10	570	360	570	360	3	2	3	3	2	3	0	0	0	
			MP	2500	1250	625	30	16	10	570	360	570	360	3	2	3	3	2	3	6,5	2	3,25	
			M1	2500	1250	625	30	16	10	570	360	570	360	3	2	3	3	2	3	0	0	0	
4	B4	B/C 1-2	M2	2500	1250	625	30	16	10	570	360	570	360	3	2	3	3	2	3	11,1	3	3,7	
			M3	2500	1250	625	30	16	10	570	360	570	360	3	2	3	3	2	3	11,1	3	3,7	
			M3	2500	1250	625	30	16	10	570	360	570	360	3	2	3	3	2	3	11,1	3	3,7	

4	B5	B/C 1-2	M4	2500	1250	625	30	16	10	570	360	570	360	3	2	3	3	2	3	0	0	0
			MP	2500	1250	625	30	16	10	570	360	570	360	3	2	3	3	2	3	6,5	2	3,25
			M1	3000	1500	750	30	19	10	680	360	680	360	3	2	3	3	2	3	0	0	0
			M2	3000	1500	750	30	19	10	680	360	680	360	3	2	3	3	2	3	13,26	3	4,42
			M3	3000	1500	750	30	19	10	680	360	680	360	3	2	3	3	2	3	13,26	3	4,42
			M4	3000	1500	750	30	19	10	680	360	680	360	3	2	3	3	2	3	0	0	0
5	B6	C/D 1-2	MP	3000	1500	750	30	19	10	680	360	680	360	3	2	3	3	2	3	7,5	2	3,75
			M1	6500	3250	1625	30	16	13	570	460	570	460	6	4	4	4	4	4	5,59	2	2,795
			M2	6500	3250	1625	30	16	13	570	460	570	460	6	4	4	4	4	4	30,8	4	7,7
			M3	6500	3250	1625	30	16	13	570	460	570	460	6	4	4	4	4	4	30,8	4	7,7
			M4	6500	3250	1625	30	16	13	570	460	570	460	6	4	4	4	4	4	0	0	0
			M5.1	6500	3250	1625	30	16	13	570	460	570	460	6	4	4	4	4	4	0	0	0
	B6	C/D 2-3	MP	6500	3250	1625	30	16	13	570	460	570	460	6	4	4	4	4	4	29,8	4	7,45
			M4	5000	2500	1250	30	16	13	570	460	570	460	6	4	4	4	4	4	0	0	0
			M5.1	5000	2500	1250	30	16	13	570	460	570	460	6	4	4	4	4	4	0	0	0
			M5.2	5000	2500	1250	30	16	13	570	460	570	460	6	4	4	4	4	4	3,64	4	0,91
			M6	5000	2500	1250	30	16	13	570	460	570	460	6	4	4	4	4	4	24,8	4	6,2
			M7	5000	2500	1250	30	16	13	570	460	570	460	6	4	4	4	4	4	24,8	4	6,2
	B3	C/D 4-5	MP	5000	2500	1250	30	16	13	570	460	570	460	6	4	4	4	4	4	23,8	4	5,95
			M1	9000	4500	2250	30	22	13	980	460	980	460	7	4	5	3	4	5	16,96	4	4,24
			M2	9000	4500	2250	30	22	13	980	460	980	460	7	4	5	3	4	5	33,06	3	11,02
			M3	9000	4500	2250	30	22	13	980	460	980	460	7	4	5	3	4	5	55,1	5	11,02
			M4	9000	4500	2250	30	22	13	980	460	980	460	7	4	5	3	4	5	0	0	0
			M5.1	9000	4500	2250	30	22	13	980	460	980	460	7	4	5	3	4	5	0	0	0
5	B6	C/D 1-2	MP	9000	4500	2250	30	22	13	980	460	980	460	7	4	5	3	4	5	39,8	4	9,95
			M1	5000	2500	1250	30	16	13	570	360	570	360	6	4	4	4	4	4	4,84	2	2,42
			M2	5000	2500	1250	30	16	13	570	360	570	360	6	4	4	4	4	4	24,8	4	6,2
			M3	5000	2500	1250	30	16	13	570	360	570	360	6	4	4	4	4	4	24,8	4	6,2
			M4	5000	2500	1250	30	16	13	570	360	570	360	6	4	4	4	4	4	0	0	0
			M5.1	5000	2500	1250	30	16	13	570	360	570	360	6	4	4	4	4	4	0	0	0
	B3	C/D 4-5	MP	5000	2500	1250	30	16	13	570	360	570	360	6	4	4	4	4	4	23	4	5,75
			M1	9000	4500	2250	30	22	13	980	460	980	460	7	4	5	3	4	5	16,96	4	4,24
			M2	9000	4500	2250	30	22	13	980	460	980	460	7	4	5	3	4	5	33,06	3	11,02
			M3	9000	4500	2250	30	22	13	980	460	980	460	7	4	5	3	4	5	55,1	5	11,02
			M4	9000	4500	2250	30	22	13	980	460	980	460	7	4	5	3	4	5	0	0	0
			M5.1	9000	4500	2250	30	22	13	980	460	980	460	7	4	5	3	4	5	0	0	0
5	B6	C/D 1-2	MP	9000	4500	2250	30	22	13	980	460	980	460	7	4	5	3	4	5	39,8	4	9,95
			M1	5000	2500	1250	30	16	13	570	460	570	460	6	4	4	4	4	4	4,84	2	2,42
			M2	5000	2500	1250	30	16	13	570	460	570	460	6	4	4	4	4	4	24,8	4	6,2
			M3	5000	2500	1250	30	16	13	570	460	570	460	6	4	4	4	4	4	24,8	4	6,2
			M4	5000	2500	1250	30	16	13	570	460	570	460	6	4	4	4	4	4	0	0	0
			M5.1	5000	2500	1250	30	16	13	570	460	570	460	6	4	4	4	4	4	0	0	0
	B3	C/D 4-5	MP	5000	2500	1250	30	16	13	570	460	570	460	6	4	4	4	4	4	23,8	4	5,95
			M1	9000	4500	2250	30	22	13	980	460	980	460	7	4	5	3	4	5	16,96	4	4,24
			M2	9000	4500	2250	30	22	13	980	460	980	460	7	4	5	3	4	5	33,06	3	11,02
			M3	9000	4500	2250	30	22	13	980	460	980	460	7	4	5	3	4	5	55,1	5	11,02
			M4	9000	4500	2250	30	22	13	980	460	980	460	7	4	5	3	4	5	0	0	0
			M5.1	9000	4500	2250	30	22	13	980	460	980	460	7	4	5	3	4	5	0	0	0
5	B3	C/D 1-2	MP	9000	4500	2250	30	22	13	980	460	980	460	7	4	5	3	4	5	39,8	4	9,95
			M1	5000	2500	1250	30	22	13	980	460	980	460	7	4	5	3	4	5	12,96	4	3,24
			M2	5000	2500	1250	30	22	13	980	460	980	460	7	4	5	3	4	5	21,06	3	7,02
			M3	5000	2500	1250	30	22	13	980	460	980	460	7	4	5	3	4	5	35,1	5	7,02
			M4	5000	2500	1250	30	22	13	980	460	980	460	7	4	5	3	4	5	0	0	0
	B6	C/D 4-5	M5.1	5000	2500	1250	30	22	13	980	460	980	460	7	4	5	3	4	5	0	0	0
			MP	5000	2500	1250	30	22	13	980	460	980	460	7	4	5	3	4	5	23,8	4	5,95
			M1	9000	4500	2250	30	16	13	570	460	570	460	6	4	4	4	4	4	6,84	2	3,42
			M2	9000	4500	2250	30	16	13	570	460	570	460	6	4	4	4	4	4	40,8	4	10,2
B6	C/D 4-5	M3	9000	4500	2250	30	16	13	570	460	570	460	6	4	4	4	4	4	40,8	4	10,2	
		M4	9000	4500	2250	30	16	13	570	460	570	460	6	4	4	4	4	4	0	0	0	
		M5.1	9000	4500	2250	30	16	13	570	460	570	460	6	4	4	4	4	4	0	0	0	

4	B3	B/C 1-2	M5.1	9000	4500	2250	30	16	13	570	460	570	460	6	4	4	4	4	4	0	0	0	
			MP	9000	4500	2250	30	16	13	570	460	570	460	6	4	4	4	4	4	4	39,8	4	9,95
			M1	3250	1625	812,5	30	22	13	980	460	980	460	7	4	5	3	4	5	22,42	8	2,8025	
			M2	3250	1625	812,5	30	22	13	980	460	980	460	7	4	5	3	4	5	15,81	3	5,27	
			M3	3250	1625	812,5	30	22	13	980	460	980	460	7	4	5	3	4	5	26,35	5	5,27	
			M4	3250	1625	812,5	30	22	13	980	460	980	460	7	4	5	3	4	5	0	0	0	
7	B3	C/D 1-2	MP	3250	1625	812,5	30	22	13	980	460	980	460	7	4	5	3	4	5	16,8	4	4,2	
			M1	6500	3250	1625	30	22	13	980	460	980	460	7	4	5	3	4	5	14,46	4	3,615	
			M2	6500	3250	1625	30	22	13	980	460	980	460	7	4	5	3	4	5	25,56	3	8,52	
			M3	6500	3250	1625	30	22	13	980	460	980	460	7	4	5	3	4	5	42,6	5	8,52	
			M4	6500	3250	1625	30	22	13	980	460	980	460	7	4	5	3	4	5	0	0	0	
			M5.1	6500	3250	1625	30	22	13	980	460	980	460	7	4	5	3	4	5	0	0	0	
	B6	C/D 2-3	MP	6500	3250	1625	30	22	13	980	460	980	460	7	4	5	3	4	5	29,8	4	7,45	
			M4	5000	2500	1250	30	16	13	570	460	570	460	6	4	4	4	4	4	0	0	0	
			M5.1	5000	2500	1250	30	16	13	570	460	570	460	6	4	4	4	4	4	0	0	0	
			M5.2	5000	2500	1250	30	16	13	570	460	570	460	6	4	4	4	4	4	3,64	4	0,91	
			M6	5000	2500	1250	30	16	13	570	460	570	460	6	4	4	4	4	4	24,8	4	6,2	
			M7	5000	2500	1250	30	16	13	570	460	570	460	6	4	4	4	4	4	24,8	4	6,2	
	B3	C/D 4-5	MP	5000	2500	1250	30	16	13	570	460	570	460	6	4	4	4	4	4	23,8	4	5,95	
			M1	6500	3250	1625	30	22	13	980	460	980	460	7	4	5	3	4	5	14,46	4	3,615	
			M2	6500	3250	1625	30	22	13	980	460	980	460	7	4	5	3	4	5	25,56	3	8,52	
			M3	6500	3250	1625	30	22	13	980	460	980	460	7	4	5	3	4	5	42,6	5	8,52	
			M4	6500	3250	1625	30	22	13	980	460	980	460	7	4	5	3	4	5	0	0	0	
			M5.1	6500	3250	1625	30	22	13	980	460	980	460	7	4	5	3	4	5	0	0	0	
4	B8	B/C 1-2	MP	6500	3250	1625	30	22	13	980	460	980	460	7	4	5	3	4	5	29,8	4	7,45	
			M1	7500	3750	1875	30	22	13	980	460	980	460	8	4	4	4	4	4	30,92	8	3,865	
			M2	7500	3750	1875	30	22	13	980	460	980	460	8	4	4	4	4	4	38,08	4	9,52	
			M3	7500	3750	1875	30	22	13	980	460	980	460	8	4	4	4	4	4	38,08	4	9,52	
			M4	7500	3750	1875	30	22	13	980	460	980	460	8	4	4	4	4	4	0	0	0	
MP	7500	3750	1875	30	22	13	980	460	980	460	8	4	4	4	4	4	4	33,8	4	8,45			

HORIZONTAL			ANAK		LT 3		TULANGAN UTAMA																
No.	BALOK	AS	Model	PANJANG (mm)				DIAMETER TULANGAN		PENJANGKARAN (Ld)		OVERLAP (L)		JUMLAH TUL DI TUMPUAN			JUMLAH TUL DI LAPANGAN			Panjang Tulangan	PANJANG PEMOTONGAN		
				Lo	LAPANGAN	TUMPUAN	b kolom	ATAS & BAWAH	TENGAH	ATAS & BAWAH	TENGAH	ATAS & BAWAH	TENGAH	Atas	Pinggang	Bawah	Atas	Pinggang	Bawah				
1	B5	C/D 1/2	M1	4500	2250	1125	25	16	13	570	460	570	460	3	4	3	3	4	5	0	0	0	
			M2	4500	2250	1125	25	16	13	570	460	570	460	3	4	3	3	4	5	17,07	3	5,69	
			M3	4500	2250	1125	25	16	13	570	460	570	460	3	4	3	3	4	5	17,07	3	5,69	
			M4	4500	2250	1125	25	16	13	570	460	570	460	3	4	3	3	4	5	6,34	2	3,17	
			MP	4500	2250	1125	25	16	13	570	460	570	460	3	4	3	3	4	5	21,78	4	5,445	
2	B2	C/D 1-2	M1	7500	3750	1875	30	19	10	680	360	680	360	6	4	4	4	4	6	6,53	2	3,265	
			M2	7500	3750	1875	30	19	10	680	360	680	360	6	4	4	4	4	6	35,68	4	8,92	
			M3	7500	3750	1875	30	19	10	680	360	680	360	6	4	4	4	4	6	35,68	4	8,92	
			M4	7500	3750	1875	30	19	10	680	360	680	360	6	4	4	4	4	6	8,94	2	4,47	
			M5.1	7500	3750	1875	30	19	10	680	360	680	360	6	4	4	4	4	6	5,17	2	2,585	
	B1	C/D 2-3	MP	7500	3750	1875	30	19	10	680	360	680	360	6	4	4	4	4	6	33	4	8,25	
			M4	7500	3750	1875	40	19	13	680	460	680	460	6	4	4	4	4	4	0	0	0	
			M5.1	7500	3750	1875	40	19	13	680	460	680	460	6	4	4	4	4	4	0	0	0	
			M5.2	7500	3750	1875	40	19	13	680	460	680	460	6	4	4	4	4	4	5,11	4	1,2775	
			M6	7500	3750	1875	40	19	13	680	460	680	460	6	4	4	4	4	4	35,76	4	8,94	
		C/D 3-4	M7	7500	3750	1875	40	19	13	680	460	680	460	6	4	4	4	4	4	35,76	4	8,94	
			MP	7500	3750	1875	40	19	13	680	460	680	460	6	4	4	4	4	4	33,84	4	8,46	
			M4	7500	3750	1875	30	19	13	680	460	680	460	6	4	4	4	4	4	0	0	0	
			M5.1	7500	3750	1875	30	19	13	680	460	680	460	6	4	4	4	4	4	0	0	0	
			M5.2	7500	3750	1875	30	19	13	680	460	680	460	6	4	4	4	4	4	5,11	4	1,2775	
			M6	7500	3750	1875	30	19	13	680	460	680	460	6	4	4	4	4	4	35,68	4	8,92	
			M7	7500	3750	1875	30	19	13	680	460	680	460	6	4	4	4	4	4	35,68	4	8,92	
			MP	7500	3750	1875	30	19	13	680	460	680	460	6	4	4	4	4	4	33,8	4	8,45	
			C/D 4-5	M1	7500	3750	1875	30	19	13	680	460	680	460	6	4	4	4	4	4	6,53	2	3,265
				M2	7500	3750	1875	30	19	13	680	460	680	460	6	4	4	4	4	4	35,68	4	8,92
M3	7500	3750		1875	30	19	13	680	460	680	460	6	4	4	4	4	4	35,68	4	8,92			
M4	7500	3750		1875	30	19	13	680	460	680	460	6	4	4	4	4	4	0	0	0			
M5.1	7500	3750		1875	30	19	13	680	460	680	460	6	4	4	4	4	4	0	0	0			
4	B3 (tangga)	C/D 5/6	MP	7500	3750	1875	30	19	13	680	460	680	460	6	4	4	4	4	4	33,8	4	8,45	
			M1	4500	2250	1125	30	22	13	980	460	980	460	7	4	5	3	4	3	24,92	8	3,115	
			M2	4500	2250	1125	30	22	13	980	460	980	460	7	4	5	3	4	3	19,56	3	6,52	
			M3	4500	2250	1125	30	22	13	980	460	980	460	7	4	5	3	4	3	32,6	5	6,52	
			M4	4500	2250	1125	30	22	13	980	460	980	460	7	4	5	3	4	3	6,34	2	3,17	
3	B8	C/D 1-2	MP	4500	2250	1125	30	22	13	980	460	980	460	7	4	5	3	4	3	21,8	4	5,45	
			M1	7500	3750	1875	40	22	13	980	460	980	460	8	4	4	4	4	8	15,5	4	3,875	
			M2	7500	3750	1875	40	22	13	980	460	980	460	8	4	4	4	4	8	38,16	4	9,54	
			M3	7500	3750	1875	40	22	13	980	460	980	460	8	4	4	4	4	8	38,16	4	9,54	
			M4	7500	3750	1875	40	22	13	980	460	980	460	8	4	4	4	4	8	18,68	4	4,67	
	B1	C/D 4-5	M5.1	7500	3750	1875	40	22	13	980	460	980	460	8	4	4	4	4	8	11,58	4	2,895	
			MP	7500	3750	1875	40	22	13	980	460	980	460	8	4	4	4	4	8	33,84	4	8,46	
			M1	7500	3750	1875	30	19	13	680	460	680	460	6	4	4	4	4	4	6,53	2	3,265	
			M2	7500	3750	1875	30	19	13	680	460	680	460	6	4	4	4	4	4	35,68	4	8,92	
			M3	7500	3750	1875	30	19	13	680	460	680	460	6	4	4	4	4	4	35,68	4	8,92	
6	B4 (void)	B/C 1-2	M4	7500	3750	1875	30	19	13	680	460	680	460	6	4	4	4	4	4	0	0	0	
			M5.1	7500	3750	1875	30	19	13	680	460	680	460	6	4	4	4	4	4	0	0	0	
			MP	7500	3750	1875	30	19	13	680	460	680	460	6	4	4	4	4	4	33,8	4	8,45	
			M1	2500	1250	625	40	16	10	680	460	680	460	3	4	3	3	4	3	0	0	0	
			M2	2500	1250	625	40	16	10	680	460	680	460	3	4	3	3	4	3	11,82	3	3,94	

7	B1 (bawah K2)	B/C 1-2	M1	7500	3750	1875	40	19	13	680	460	680	460	6	4	4	4	4	4	13,1	4	3,275	
			M2	7500	3750	1875	40	19	13	680	460	680	460	6	4	4	4	4	4	35,76	4	8,94	
			M3	7500	3750	1875	40	19	13	680	460	680	460	6	4	4	4	4	4	35,76	4	8,94	
			M4	7500	3750	1875	40	19	13	680	460	680	460	6	4	4	4	4	4	0	0	0	0
			MP	7500	3750	1875	40	19	13	680	460	680	460	6	4	4	4	4	4	33,84	4	8,46	
8	B1 (atas K2)	B/C 1-2	M1	7500	3750	1875	40	19	13	680	460	680	460	6	4	4	4	4	4	13,1	4	3,275	
			M2	7500	3750	1875	40	19	13	680	460	680	460	6	4	4	4	4	4	35,76	4	8,94	
			M3	7500	3750	1875	40	19	13	680	460	680	460	6	4	4	4	4	4	35,76	4	8,94	
			M4	7500	3750	1875	40	19	13	680	460	680	460	6	4	4	4	4	4	0	0	0	0
			MP	7500	3750	1875	40	19	13	680	460	680	460	6	4	4	4	4	4	33,84	4	8,46	
9	B1	A/B' 1-2	M1	7500	3750	1875	30	19	13	680	460	680	460	6	4	4	4	4	4	6,53	2	3,265	
			M2	7500	3750	1875	30	19	13	680	460	680	460	6	4	4	4	4	4	35,68	4	8,92	
			M3	7500	3750	1875	30	19	13	680	460	680	460	6	4	4	4	4	4	35,68	4	8,92	
			M4	7500	3750	1875	30	19	13	680	460	680	460	6	4	4	4	4	4	0	0	0	0
			M5.1	7500	3750	1875	30	19	13	680	460	680	460	6	4	4	4	4	4	0	0	0	0
			MP	7500	3750	1875	30	19	13	680	460	680	460	6	4	4	4	4	4	33,8	4	8,45	
		A/B' 2-3	M4	7500	3750	1875	40	19	13	680	460	680	460	6	4	4	4	4	4	0	0	0	0
			M5.1	7500	3750	1875	40	19	13	680	460	680	460	6	4	4	4	4	4	0	0	0	0
			M5.2	7500	3750	1875	40	19	13	680	460	680	460	6	4	4	4	4	4	5,11	4	1,2775	
			M6	7500	3750	1875	40	19	13	680	460	680	460	6	4	4	4	4	4	35,76	4	8,94	
			M7	7500	3750	1875	40	19	13	680	460	680	460	6	4	4	4	4	4	35,76	4	8,94	
		A/B' 3-4	MP	7500	3750	1875	40	19	13	680	460	680	460	6	4	4	4	4	4	33,84	4	8,46	
			M4	7500	3750	1875	30	19	13	680	460	680	460	6	4	4	4	4	4	0	0	0	0
			M5.1	7500	3750	1875	30	19	13	680	460	680	460	6	4	4	4	4	4	0	0	0	0
			M5.2	7500	3750	1875	30	19	13	680	460	680	460	6	4	4	4	4	4	5,11	4	1,2775	
			M6	7500	3750	1875	30	19	13	680	460	680	460	6	4	4	4	4	4	35,68	4	8,92	
		A/B' 4-5	M7	7500	3750	1875	30	19	13	680	460	680	460	6	4	4	4	4	4	35,68	4	8,92	
			MP	7500	3750	1875	30	19	13	680	460	680	460	6	4	4	4	4	4	33,8	4	8,45	
			M4	7500	3750	1875	30	19	13	680	460	680	460	6	4	4	4	4	4	0	0	0	0
			M5.1	7500	3750	1875	30	19	13	680	460	680	460	6	4	4	4	4	4	0	0	0	0
			M5.2	7500	3750	1875	30	19	13	680	460	680	460	6	4	4	4	4	4	5,11	4	1,2775	
		A/B' 5-6	M6	7500	3750	1875	30	19	13	680	460	680	460	6	4	4	4	4	4	35,68	4	8,92	
			M7	7500	3750	1875	30	19	13	680	460	680	460	6	4	4	4	4	4	35,68	4	8,92	
			MP	7500	3750	1875	30	19	13	680	460	680	460	6	4	4	4	4	4	33,8	4	8,45	
			M1	7500	3750	1875	30	19	13	680	460	680	460	6	4	4	4	4	4	6,53	2	3,265	
M2	7500		3750	1875	30	19	13	680	460	680	460	6	4	4	4	4	4	35,68	4	8,92			
M3	7500		3750	1875	30	19	13	680	460	680	460	6	4	4	4	4	4	35,68	4	8,92			
7	B1	A/B' 6-7	M4	7500	3750	1875	30	19	13	680	460	680	460	6	4	4	4	4	4	0	0	0	
			M5.1	7500	3750	1875	30	19	13	680	460	680	460	6	4	4	4	4	4	0	0	0	
			M5.2	7500	3750	1875	30	19	13	680	460	680	460	6	4	4	4	4	4	5,11	4	1,2775	
			M6	7500	3750	1875	30	19	13	680	460	680	460	6	4	4	4	4	4	35,68	4	8,92	
			MP	7500	3750	1875	30	19	13	680	460	680	460	6	4	4	4	4	4	33,8	4	8,45	
8	B9	A/B' 6-7	M1	7500	3750	1875	40	19	13	680	460	680	460	6	4	4	4	4	4	13,1	4	3,275	
			M2	7500	3750	1875	40	19	13	680	460	680	460	6	4	4	4	4	4	35,76	4	8,94	
			M3	7500	3750	1875	40	19	13	680	460	680	460	6	4	4	4	4	4	35,76	4	8,94	
			M4	7500	3750	1875	40	19	13	680	460	680	460	6	4	4	4	4	4	0	0	0	
			MP	7500	3750	1875	40	19	13	680	460	680	460	6	4	4	4	4	4	33,84	4	8,46	
8	B9	A/B' 6-7	M1	7500	3750	1875	40	19	13	680	460	680	460	5	4	8	3	4	6	13,1	4	3,275	
			M2	7500	3750	1875	40	19	13	680	460	680	460	5	4	8	3	4	6	26,82	3	8,94	
			M3	7500	3750	1875	40	19	13	680	460	680	460	5	4	8	3	4	6	71,52	8	8,94	
			M4	7500	3750	1875	40	19	13	680	460	680	460	5	4	8	3	4	6	9,34	2	4,67	
			MP	7500	3750	1875	40	19	13	680	460	680	460	5	4	8	3	4	6	33,84	4	8,46	

VERTIKAL ANAK LT 3

No.	BALOK	AS	Model	PANJANG (mm)				TULANGAN UTAMA															
				Lo	LAPANGAN	TUMPUAN	b kolom	DIAMETER TULANGAN		PENJANGKARAN (Ld)		OVERLAP (L)		JUMLAH TUL DI TUMPUAN			JUMLAH TUL DI LAPANGAN			Panjang Tulangan	PANJANG PEMOTONGAN		
								ATAS & BAWAH	TENGAH	ATAS & BAWAH	TENGAH	ATAS & BAWAH	TENGAH	Atas	Pinggang	Bawah	Atas	Pinggang	Bawah				
1	B4	C/D 1-2	M1	2500	1250	625	30	16	10	570	360	570	360	3	4	3	3	4	3	0	0	0	
			M2	2500	1250	625	30	16	10	570	360	570	360	3	4	3	3	4	3	11,1	3	3,7	
			M3	2500	1250	625	30	16	10	570	360	570	360	3	4	3	3	4	3	11,1	3	3,7	
			M4	2500	1250	625	30	16	10	570	360	570	360	3	4	3	3	4	3	0	0	0	
			M5.1	2500	1250	625	30	16	10	570	360	570	360	3	4	3	3	4	3	0	0	0	
	B5	C/D 2-3	MP	2500	1250	625	30	16	10	570	360	570	360	3	4	3	3	4	3	13	4	3,25	
			M4	3000	1500	750	30	16	13	570	460	570	460	3	4	3	3	4	5	4,84	2	2,42	
			M5.1	3000	1500	750	30	16	13	570	460	570	460	3	4	3	3	4	5	2,7	2	1,35	
			M5.2	3000	1500	750	30	16	13	570	460	570	460	3	4	3	3	4	5	0	3	0	
			M6	3000	1500	750	30	16	13	570	460	570	460	3	4	3	3	4	5	12,6	3	4,2	
	B4	C/D 4-5	M7	3000	1500	750	30	16	13	570	460	570	460	3	4	3	3	4	5	12,6	3	4,2	
			MP	3000	1500	750	30	16	13	570	460	570	460	3	4	3	3	4	5	15,8	4	3,95	
			M1	2500	1250	625	30	16	10	570	360	570	360	3	4	3	3	4	3	0	0	0	
			M2	2500	1250	625	30	16	10	570	360	570	360	3	4	3	3	4	3	11,1	3	3,7	
			M3	2500	1250	625	30	16	10	570	360	570	360	3	4	3	3	4	3	11,1	3	3,7	
2	B4	C/D 1-2	M4	2500	1250	625	30	16	10	570	360	570	360	3	4	3	3	4	3	0	0	0	
			M5.1	2500	1250	625	30	16	10	570	360	570	360	3	4	3	3	4	3	11,1	3	3,7	
			M1	2000	1000	500	30	16	10	570	360	570	360	3	4	3	3	4	3	0	0	0	
			M2	2000	1000	500	30	16	10	570	360	570	360	3	4	3	3	4	3	9,6	3	3,2	
			M3	2000	1000	500	30	16	10	570	360	570	360	3	4	3	3	4	3	9,6	3	3,2	
	B5	C/D 4-5	MP	2000	1000	500	30	16	10	570	360	570	360	3	4	3	3	4	3	11	4	2,75	
			M1	4500	2250	1125	30	16	13	570	460	570	460	3	4	3	3	4	5	0	0	0	
			M2	4500	2250	1125	30	16	13	570	460	570	460	3	4	3	3	4	5	17,1	3	5,7	
			M3	4500	2250	1125	30	16	13	570	460	570	460	3	4	3	3	4	5	17,1	3	5,7	
			M4	4500	2250	1125	30	16	13	570	460	570	460	3	4	3	3	4	5	6,34	2	3,17	
	3	B1	B/C 1-2	M5.1	4500	2250	1125	30	16	13	570	460	570	460	3	4	3	3	4	5	3,45	2	1,725
				MP	4500	2250	1125	30	16	13	570	460	570	460	3	4	3	3	4	5	21,8	4	5,45
				M1	9000	4500	2250	30	19	13	680	460	680	460	6	4	4	4	4	4	14,56	4	3,64
				M2	9000	4500	2250	30	19	13	680	460	680	460	6	4	4	4	4	4	41,68	4	10,42
				M3	9000	4500	2250	30	19	13	680	460	680	460	6	4	4	4	4	4	41,68	4	10,42
3	B4	B/C 1-2	M4	9000	4500	2250	30	19	13	680	460	680	460	6	4	4	4	4	4	0	0	0	
			MP	9000	4500	2250	30	19	13	680	460	680	460	6	4	4	4	4	4	39,8	4	9,95	
			M1	2500	1250	625	30	16	10	570	360	570	360	3	4	3	3	4	3	0	0	0	
			M2	2500	1250	625	30	16	10	570	360	570	360	3	4	3	3	4	3	11,1	3	3,7	
			M3	2500	1250	625	30	16	10	570	360	570	360	3	4	3	3	4	3	11,1	3	3,7	
4	B4	B/C 1-2	M4	2500	1250	625	30	16	10	570	360	570	360	3	4	3	3	4	3	0	0	0	
			MP	2500	1250	625	30	16	10	570	360	570	360	3	4	3	3	4	3	13	4	3,25	
			M1	2500	1250	625	30	16	10	570	360	570	360	3	4	3	3	4	3	0	0	0	
			M2	2500	1250	625	30	16	10	570	360	570	360	3	4	3	3	4	3	11,1	3	3,7	
			M3	2500	1250	625	30	16	10	570	360	570	360	3	4	3	3	4	3	11,1	3	3,7	
B4	C/D 1-2	M4	2500	1250	625	30	16	10	570	360	570	360	3	4	3	3	4	3	0	0	0		
		M5.1	2500	1250	625	30	16	10	570	360	570	360	3	4	3	3	4	3	0	0	0		
		M1	2500	1250	625	30	16	10	570	360	570	360	3	4	3	3	4	3	11,1	3	3,7		
		M2	2500	1250	625	30	16	10	570	360	570	360	3	4	3	3	4	3	11,1	3	3,7		
		M3	2500	1250	625	30	16	10	570	360	570	360	3	4	3	3	4	3	11,1	3	3,7		

5	B5	C/D 2-3	M4	3000	1500	750	30	16	13	570	460	570	460	3	4	3	3	4	5	4,84	2	2,42
			M5.1	3000	1500	750	30	16	13	570	460	570	460	3	4	3	3	4	5	2,7	2	1,35
			M5.2	3000	1500	750	30	16	13	570	460	570	460	3	4	3	3	4	5	0	3	0
			M6	3000	1500	750	30	16	13	570	460	570	460	3	4	3	3	4	5	12,6	3	4,2
			M7	3000	1500	750	30	16	13	570	460	570	460	3	4	3	3	4	5	12,6	3	4,2
	MP	3000	1500	750	30	16	13	570	460	570	460	3	4	3	3	4	5	15,8	4	3,95		
	B4	C/D 4-5	M1	2500	1250	625	30	16	10	570	360	570	360	3	4	3	3	4	5	0	0	0
			M2	2500	1250	625	30	16	10	570	360	570	360	3	4	3	3	4	5	11,1	3	3,7
			M3	2500	1250	625	30	16	10	570	360	570	360	3	4	3	3	4	5	11,1	3	3,7
			M4	2500	1250	625	30	16	10	570	360	570	360	3	4	3	3	4	5	3,94	2	1,97
M5.1			2500	1250	625	30	16	10	570	360	570	360	3	4	3	3	4	5	2,45	2	1,225	
MP	2500	1250	625	30	16	10	570	360	570	360	3	4	3	3	4	5	13	4	3,25			
5	B1	C/D 1-2	M1	9000	4500	2250	30	19	13	680	460	680	460	6	4	4	4	4	4	7,28	2	3,64
			M2	9000	4500	2250	30	19	13	680	460	680	460	6	4	4	4	4	4	41,68	4	10,42
			M3	9000	4500	2250	30	19	13	680	460	680	460	6	4	4	4	4	4	41,68	4	10,42
			M4	9000	4500	2250	30	19	13	680	460	680	460	6	4	4	4	4	4	0	0	0
			M5.1	9000	4500	2250	30	19	13	680	460	680	460	6	4	4	4	4	4	0	0	0
	MP	9000	4500	2250	30	19	13	680	460	680	460	6	4	4	4	4	4	39,8	4	9,95		
	B6	C/D 2-3	M4	5000	2500	1250	30	19	10	680	360	680	360	4	4	3	3	4	3	0	0	0
			M5.1	5000	2500	1250	30	19	10	680	360	680	360	4	4	3	3	4	3	0	0	0
			M5.2	5000	2500	1250	30	19	10	680	360	680	360	4	4	3	3	4	3	1,93	3	0,643333333
			M6	5000	2500	1250	30	19	10	680	360	680	360	4	4	3	3	4	3	19,26	3	6,42
			M7	5000	2500	1250	30	19	10	680	360	680	360	4	4	3	3	4	3	19,26	3	6,42
	MP	5000	2500	1250	30	19	10	680	360	680	360	4	4	3	3	4	3	23	4	5,75		
	B1	C/D 4-5	M1	9000	4500	2250	30	19	13	680	460	680	460	6	4	4	4	4	4	7,28	2	3,64
			M2	9000	4500	2250	30	19	13	680	460	680	460	6	4	4	4	4	4	41,68	4	10,42
			M3	9000	4500	2250	30	19	13	680	460	680	460	6	4	4	4	4	4	41,68	4	10,42
M4			9000	4500	2250	30	19	13	680	460	680	460	6	4	4	4	4	4	0	0	0	
M5.1			9000	4500	2250	30	19	13	680	460	680	460	6	4	4	4	4	4	0	0	0	
MP	9000	4500	2250	30	19	13	680	460	680	460	6	4	4	4	4	4	39,8	4	9,95			
6	B1	C/D 1-2	M1	9000	4500	2250	30	19	13	680	460	680	460	6	4	4	4	4	4	7,28	2	3,64
			M2	9000	4500	2250	30	19	13	680	460	680	460	6	4	4	4	4	4	41,68	4	10,42
			M3	9000	4500	2250	30	19	13	680	460	680	460	6	4	4	4	4	4	41,68	4	10,42
			M4	9000	4500	2250	30	19	13	680	460	680	460	6	4	4	4	4	4	0	0	0
			M5.1	9000	4500	2250	30	19	13	680	460	680	460	6	4	4	4	4	4	0	0	0
	MP	9000	4500	2250	30	19	13	680	460	680	460	6	4	4	4	4	4	39,8	4	9,95		
	B6	C/D 2-3	M4	5000	2500	1250	30	19	10	680	360	680	360	4	4	3	3	4	3	0	0	0
			M5.1	5000	2500	1250	30	19	10	680	360	680	360	4	4	3	3	4	3	0	0	0
			M5.2	5000	2500	1250	30	19	10	680	360	680	360	4	4	3	3	4	3	1,93	3	0,643333333
			M6	5000	2500	1250	30	19	10	680	360	680	360	4	4	3	3	4	3	19,26	3	6,42
			M7	5000	2500	1250	30	19	10	680	360	680	360	4	4	3	3	4	3	19,26	3	6,42
	MP	5000	2500	1250	30	19	10	680	360	680	360	4	4	3	3	4	3	23	4	5,75		
	B1	C/D 4-5	M1	9000	4500	2250	30	19	13	680	460	680	460	6	4	4	4	4	4	7,28	2	3,64
			M2	9000	4500	2250	30	19	13	680	460	680	460	6	4	4	4	4	4	41,68	4	10,42
			M3	9000	4500	2250	30	19	13	680	460	680	460	6	4	4	4	4	4	41,68	4	10,42
M4			9000	4500	2250	30	19	13	680	460	680	460	6	4	4	4	4	4	0	0	0	
M5.1			9000	4500	2250	30	19	13	680	460	680	460	6	4	4	4	4	4	0	0	0	
MP	9000	4500	2250	30	19	13	680	460	680	460	6	4	4	4	4	4	39,8	4	9,95			
			M1	9000	4500	2250	30	19	13	680	460	680	460	6	4	4	4	4	4	7,28	2	3,64
			M2	9000	4500	2250	30	19	13	680	460	680	460	6	4	4	4	4	4	41,68	4	10,42

HORIZONTAL ANAK LT 4-5

No.	BALOK	AS	Model	PANJANG (mm)				TULANGAN UTAMA														
				Lo	LAPANGAN	TUMPUAN	b kolom	DIAMETER TULANGAN		PENJANGKARAN (Ld)		OVERLAP (L)		JUMLAH TUL DI TUMPUAN			JUMLAH TUL DI LAPANGAN			Panjang Tulangan	PANJANG PEMOTONGAN	
								ATAS & BAWAH	TENGAH	ATAS & BAWAH	TENGAH	ATAS & BAWAH	TENGAH	Atas	Pinggang	Bawah	Atas	Pinggang	Bawah			
1	B5	C/D 1/2	M1	4500	2250	1125	40	16	13	570	460	570	460	3	2	3	3	2	5	0	0	0
			M2	4500	2250	1125	40	16	13	570	460	570	460	3	2	3	3	2	5	17,16	3	5,72
			M3	4500	2250	1125	40	16	13	570	460	570	460	3	2	3	3	2	5	17,16	3	5,72
			M4	4500	2250	1125	40	16	13	570	460	570	460	3	2	3	3	2	5	6,34	2	3,17
			MP	4500	2250	1125	40	16	13	570	460	570	460	3	2	3	3	2	5	10,92	2	5,46
2	B2	C/D 1-2	M1	7500	3750	1875	30	16	10	570	360	570	360	6	4	6	4	4	8	6,09	2	3,045
			M2	7500	3750	1875	30	16	10	570	360	570	360	6	4	6	4	4	8	34,8	4	8,7
			M3	7500	3750	1875	30	16	10	570	360	570	360	6	4	6	4	4	8	52,2	6	8,7
			M4	7500	3750	1875	30	16	10	570	360	570	360	6	4	6	4	4	8	8,94	2	4,47
			M5.1	7500	3750	1875	30	16	10	570	360	570	360	6	4	6	4	4	8	4,95	2	2,475
			MP	7500	3750	1875	30	16	10	570	360	570	360	6	4	6	4	4	8	33	4	8,25
	B1	C/D 2-3	M4	7500	3750	1875	40	22	10	980	360	980	360	7	2	4	4	2	4	0	0	0
			M5.1	7500	3750	1875	40	22	10	980	360	980	360	7	2	4	4	2	4	0	0	0
			M5.2	7500	3750	1875	40	22	10	980	360	980	360	7	2	4	4	2	4	8,565	4	2,14125
			M6	7500	3750	1875	40	22	10	980	360	980	360	7	2	4	4	2	4	38,16	4	9,54
			M7	7500	3750	1875	40	22	10	980	360	980	360	7	2	4	4	2	4	38,16	4	9,54
			MP	7500	3750	1875	40	22	10	980	360	980	360	7	2	4	4	2	4	16,52	2	8,26
		C/D 3-4	M4	7500	3750	1875	30	22	10	980	360	980	360	7	2	4	4	2	4	0	0	0
			M5.1	7500	3750	1875	30	22	10	980	360	980	360	7	2	4	4	2	4	0	0	0
			M5.2	7500	3750	1875	30	22	10	980	360	980	360	7	2	4	4	2	4	8,565	4	2,14125
			M6	7500	3750	1875	30	22	10	980	360	980	360	7	2	4	4	2	4	38,08	4	9,52
			M7	7500	3750	1875	30	22	10	980	360	980	360	7	2	4	4	2	4	38,08	4	9,52
			MP	7500	3750	1875	30	22	10	980	360	980	360	7	2	4	4	2	4	16,5	2	8,25
			M1	7500	3750	1875	40	22	10	980	360	980	360	7	2	4	4	2	4	11,625	3	3,875
		C/D 4-5	M2	7500	3750	1875	40	22	10	980	360	980	360	7	2	4	4	2	4	38,16	4	9,54
			M3	7500	3750	1875	40	22	10	980	360	980	360	7	2	4	4	2	4	38,16	4	9,54
			M4	7500	3750	1875	40	22	10	980	360	980	360	7	2	4	4	2	4	0	0	0
			M5.1	7500	3750	1875	40	22	10	980	360	980	360	7	2	4	4	2	4	0	0	0
			MP	7500	3750	1875	40	22	10	980	360	980	360	7	2	4	4	2	4	16,52	2	8,26
			M1	7500	3750	1875	40	22	10	980	360	980	360	7	2	4	4	2	4	23,25	6	3,875
3	B1	C/D 6-7	M2	7500	3750	1875	40	22	10	980	360	980	360	7	2	4	4	2	4	38,16	4	9,54
			M3	7500	3750	1875	40	22	10	980	360	980	360	7	2	4	4	2	4	38,16	4	9,54
			M4	7500	3750	1875	40	22	10	980	360	980	360	7	2	4	4	2	4	0	0	0
			MP	7500	3750	1875	40	22	10	980	360	980	360	7	2	4	4	2	4	16,52	2	8,26
			M1	4500	2250	1125	40	22	13	980	460	980	460	7	4	5	3	4	3	25	8	3,125
4	B3 (tangga)	C/D 5/6	M2	4500	2250	1125	40	22	13	980	460	980	460	7	4	5	3	4	3	19,62	3	6,54
			M3	4500	2250	1125	40	22	13	980	460	980	460	7	4	5	3	4	3	32,7	5	6,54
			M4	4500	2250	1125	40	22	13	980	460	980	460	7	4	5	3	4	3	6,34	2	3,17
			MP	4500	2250	1125	40	22	13	980	460	980	460	7	4	5	3	4	3	21,84	4	5,46
			M1	4500	2250	1125	40	22	13	980	460	980	460	7	4	5	3	4	3	0	0	0

5	B8	C'/D 5-6	M1	7500	3750	1875	40	22	13	980	460	980	460	7	4	4	3	4	3	31	8	3,875	
			M2	7500	3750	1875	40	22	13	980	460	980	460	7	4	4	3	4	3	28,62	3	9,54	
			M3	7500	3750	1875	40	22	13	980	460	980	460	7	4	4	3	4	3	38,16	4	9,54	
			M4	7500	3750	1875	40	22	13	980	460	980	460	7	4	4	3	4	3	4,67	1	4,67	
			MP	7500	3750	1875	40	22	13	980	460	980	460	7	4	4	3	4	3	33,84	4	8,46	
6	B4 (void)	C/C' 1-2	M1	2500	1250	625	40	16	10	570	360	570	360	3	2	3	3	2	3	0	0	0	
			M2	2500	1250	625	40	16	10	570	360	570	360	3	2	3	3	2	3	11,16	3	3,72	
			M3	2500	1250	625	40	16	10	570	360	570	360	3	2	3	3	2	3	11,16	3	3,72	
			M4	2500	1250	625	40	16	10	570	360	570	360	3	2	3	3	2	3	0	0	0	
			MP	2500	1250	625	40	16	10	570	360	570	360	3	2	3	3	2	3	6,52	2	3,26	
7	B1 (bawah K2)	B/C 1-2	M1	7500	3750	1875	40	22	10	980	360	980	360	7	2	4	4	2	4	23,25	6	3,875	
			M2	7500	3750	1875	40	22	10	980	360	980	360	7	2	4	4	2	4	38,16	4	9,54	
			M3	7500	3750	1875	40	22	10	980	360	980	360	7	2	4	4	2	4	38,16	4	9,54	
			M4	7500	3750	1875	40	22	10	980	360	980	360	7	2	4	4	2	4	0	0	0	
			MP	7500	3750	1875	40	22	10	980	360	980	360	7	2	4	4	2	4	16,52	2	8,26	
8	B1 (atas K2)	B/C 1-2	M1	7500	3750	1875	40	22	10	980	360	980	360	7	2	4	4	2	4	23,25	6	3,875	
			M2	7500	3750	1875	40	22	10	980	360	980	360	7	2	4	4	2	4	38,16	4	9,54	
			M3	7500	3750	1875	40	22	10	980	360	980	360	7	2	4	4	2	4	38,16	4	9,54	
			M4	7500	3750	1875	40	22	10	980	360	980	360	7	2	4	4	2	4	0	0	0	
			MP	7500	3750	1875	40	22	10	980	360	980	360	7	2	4	4	2	4	16,52	2	8,26	
9	B13	A' 2-3	M1	7500	3750	1875	30	25	13	1110	460	1110	460	6	6	3	3	6	3	12,375	3	4,125	
			M2	7500	3750	1875	30	25	13	1110	460	1110	460	6	6	3	3	6	3	29,34	3	9,78	
			M3	7500	3750	1875	30	25	13	1110	460	1110	460	6	6	3	3	6	3	29,34	3	9,78	
			M4	7500	3750	1875	30	25	13	1110	460	1110	460	6	6	3	3	6	3	0	0	0	
			M5.1	7500	3750	1875	30	25	13	1110	460	1110	460	6	6	3	3	6	3	0	0	0	
		A' 3-4	MP	7500	3750	1875	30	25	13	1110	460	1110	460	6	6	3	3	6	3	50,7	6	8,45	
			M4	7500	3750	1875	30	25	13	1110	460	1110	460	6	6	3	3	6	3	0	0	0	
			M5.1	7500	3750	1875	30	25	13	1110	460	1110	460	6	6	3	3	6	3	0	0	0	
			M5.2	7500	3750	1875	30	25	13	1110	460	1110	460	6	6	3	3	6	3	8,955	3	2,985	
			M6	7500	3750	1875	30	25	13	1110	460	1110	460	6	6	3	3	6	3	29,34	3	9,78	
		A' 4-5	M7	7500	3750	1875	30	25	13	1110	460	1110	460	6	6	3	3	6	3	29,34	3	9,78	
			MP	7500	3750	1875	30	25	13	1110	460	1110	460	6	6	3	3	6	3	50,7	6	8,45	
			M4	7500	3750	1875	30	25	13	1110	460	1110	460	6	6	3	3	6	3	0	0	0	
			M5.1	7500	3750	1875	30	25	13	1110	460	1110	460	6	6	3	3	6	3	0	0	0	
			M5.2	7500	3750	1875	30	25	13	1110	460	1110	460	6	6	3	3	6	3	8,955	3	2,985	
		A' 5-6	M6	7500	3750	1875	30	25	13	1110	460	1110	460	6	6	3	3	6	3	29,34	3	9,78	
			M7	7500	3750	1875	30	25	13	1110	460	1110	460	6	6	3	3	6	3	29,34	3	9,78	
			MP	7500	3750	1875	30	25	13	1110	460	1110	460	6	6	3	3	6	3	50,7	6	8,45	
			M1	7500	3750	1875	30	25	13	1110	460	1110	460	6	6	3	3	6	3	12,375	3	4,125	
			M2	7500	3750	1875	30	25	13	1110	460	1110	460	6	6	3	3	6	3	29,34	3	9,78	
		A' 6-7	M3	7500	3750	1875	30	25	13	1110	460	1110	460	6	6	3	3	6	3	29,34	3	9,78	
			M4	7500	3750	1875	30	25	13	1110	460	1110	460	6	6	3	3	6	3	0	0	0	
			M5.1	7500	3750	1875	30	25	13	1110	460	1110	460	6	6	3	3	6	3	0	0	0	
			MP	7500	3750	1875	30	25	13	1110	460	1110	460	6	6	3	3	6	3	50,7	6	8,45	
			B1	A' 1-2	M1	7500	3750	1875	30	22	10	980	360	980	360	7	2	4	4	2	4	11,595	3
		M2			7500	3750	1875	30	22	10	980	360	980	360	7	2	4	4	2	4	38,08	4	9,52
		M3			7500	3750	1875	30	22	10	980	360	980	360	7	2	4	4	2	4	38,08	4	9,52
		M4			7500	3750	1875	30	22	10	980	360	980	360	7	2	4	4	2	4	0	0	0
M5.1	7500	3750			1875	30	22	10	980	360	980	360	7	2	4	4	2	4	0	0	0		
MP	7500	3750			1875	30	22	10	980	360	980	360	7	2	4	4	2	4	16,5	2	8,25		

10

B10	A' 2-3	M4	7500	3750	1875	40	19	10	680	360	680	360	9	2	5	5	2	7	8,94	2	4,47
		M5.1	7500	3750	1875	40	19	10	680	360	680	360	9	2	5	5	2	7	5,19	2	2,595
		M5.2	7500	3750	1875	40	19	10	680	360	680	360	9	2	5	5	2	7	10,22	5	2,044
		M6	7500	3750	1875	40	19	10	680	360	680	360	9	2	5	5	2	7	44,7	5	8,94
		M7	7500	3750	1875	40	19	10	680	360	680	360	9	2	5	5	2	7	44,7	5	8,94
		MP	7500	3750	1875	40	19	10	680	360	680	360	9	2	5	5	2	7	16,52	2	8,26
	A' 3-4	M4	7500	3750	1875	40	19	10	680	360	680	360	9	2	5	5	2	7	8,94	2	4,47
		M5.1	7500	3750	1875	40	19	10	680	360	680	360	9	2	5	5	2	7	5,19	2	2,595
		M5.2	7500	3750	1875	40	19	10	680	360	680	360	9	2	5	5	2	7	10,22	5	2,044
		M6	7500	3750	1875	40	19	10	680	360	680	360	9	2	5	5	2	7	44,7	5	8,94
		M7	7500	3750	1875	40	19	10	680	360	680	360	9	2	5	5	2	7	44,7	5	8,94
		MP	7500	3750	1875	40	19	10	680	360	680	360	9	2	5	5	2	7	16,52	2	8,26
	A' 4-5	M4	7500	3750	1875	40	19	10	680	360	680	360	9	2	5	5	2	7	8,94	2	4,47
		M5.1	7500	3750	1875	40	19	10	680	360	680	360	9	2	5	5	2	7	5,19	2	2,595
		M5.2	7500	3750	1875	40	19	10	680	360	680	360	9	2	5	5	2	7	10,22	5	2,044
		M6	7500	3750	1875	40	19	10	680	360	680	360	9	2	5	5	2	7	44,7	5	8,94
		M7	7500	3750	1875	40	19	10	680	360	680	360	9	2	5	5	2	7	44,7	5	8,94
		MP	7500	3750	1875	40	19	10	680	360	680	360	9	2	5	5	2	7	16,52	2	8,26
	A' 5-6	M4	7500	3750	1875	40	19	10	680	360	680	360	9	2	5	5	2	7	8,94	2	4,47
		M5.1	7500	3750	1875	40	19	10	680	360	680	360	9	2	5	5	2	7	5,19	2	2,595
		M5.2	7500	3750	1875	40	19	10	680	360	680	360	9	2	5	5	2	7	10,22	5	2,044
		M6	7500	3750	1875	40	19	10	680	360	680	360	9	2	5	5	2	7	44,7	5	8,94
		M7	7500	3750	1875	40	19	10	680	360	680	360	9	2	5	5	2	7	44,7	5	8,94
		MP	7500	3750	1875	40	19	10	680	360	680	360	9	2	5	5	2	7	16,52	2	8,26
	A' 6-7	M1	7500	3750	1875	40	19	10	680	360	680	360	9	2	5	5	2	7	13,1	4	3,275
		M2	7500	3750	1875	40	19	10	680	360	680	360	9	2	5	5	2	7	44,7	5	8,94
		M3	7500	3750	1875	40	19	10	680	360	680	360	9	2	5	5	2	7	44,7	5	8,94
		M4	7500	3750	1875	40	19	10	680	360	680	360	9	2	5	5	2	7	8,94	2	4,47
M5.1		7500	3750	1875	40	19	10	680	360	680	360	9	2	5	5	2	7	5,19	2	2,595	
MP		7500	3750	1875	40	19	10	680	360	680	360	9	2	5	5	2	7	16,52	2	8,26	

VERTIKAL ANAK LT 4-5

No.	BALOK	AS	Model	PANJANG (mm)				TULANGAN UTAMA														
								DIAMETER TULANGAN		PENJANGKARAN (Ld)		OVERLAP (L)		JUMLAH TUL DI TUMPUAN			JUMLAH TUL DI LAPANGAN			Panjang Tulangan	PANJANG PEMOTONGAN	
				Lo	LAPANGAN	TUMPUAN	b kolom	ATAS & BAWAH	TENGAH	ATAS & BAWAH	TENGAH	ATAS & BAWAH	TENGAH	Atas	Pinggang	Bawah	Atas	Pinggang	Bawah			
1	B4	C/D 1-2	M1	2500	1250	625	30	16	10	570	360	570	360	3	2	3	3	2	3	0	0	0
			M2	2500	1250	625	30	16	10	570	360	570	360	3	2	3	3	2	3	11,1	3	3,7
			M3	2500	1250	625	30	16	10	570	360	570	360	3	2	3	3	2	3	11,1	3	3,7
			M4	2500	1250	625	30	16	10	570	360	570	360	3	2	3	3	2	3	0	0	0
			M5.1	2500	1250	625	30	16	10	570	360	570	360	3	2	3	3	2	3	0	0	0
			MP	2500	1250	625	30	16	10	570	360	570	360	3	2	3	3	2	3	6,5	2	3,25
	B5	C/D 2-3	M4	3000	1500	750	30	16	13	570	460	570	460	3	2	3	3	2	5	4,84	2	2,42
			M5.1	3000	1500	750	30	16	13	570	460	570	460	3	2	3	3	2	5	2,7	2	1,35
			M5.2	3000	1500	750	30	16	13	570	460	570	460	3	2	3	3	2	5	0	3	0
			M6	3000	1500	750	30	16	13	570	460	570	460	3	2	3	3	2	5	12,6	3	4,2
			M7	3000	1500	750	30	16	13	570	460	570	460	3	2	3	3	2	5	12,6	3	4,2
			MP	3000	1500	750	30	16	13	570	460	570	460	3	2	3	3	2	5	7,9	2	3,95
	B4	C/D 4-5	M1	2500	1250	625	30	16	10	570	460	570	460	3	2	3	3	2	3	0	0	0
			M2	2500	1250	625	30	16	10	570	460	570	460	3	2	3	3	2	3	11,1	3	3,7
			M3	2500	1250	625	30	16	10	570	460	570	460	3	2	3	3	2	3	11,1	3	3,7
M4			2500	1250	625	30	16	10	570	460	570	460	3	2	3	3	2	3	0	0	0	
M5.1			2500	1250	625	30	16	10	570	460	570	460	3	2	3	3	2	3	0	0	0	
MP			2500	1250	625	30	16	10	570	460	570	460	3	2	3	3	2	3	6,9	2	3,45	
2	B5	C/D 1-2	M1	2000	1000	500	30	16	13	570	460	570	460	3	2	3	3	2	5	0	0	0
			M2	2000	1000	500	30	16	13	570	460	570	460	3	2	3	3	2	5	9,6	3	3,2
			M3	2000	1000	500	30	16	13	570	460	570	460	3	2	3	3	2	5	9,6	3	3,2
			M4	2000	1000	500	30	16	13	570	460	570	460	3	2	3	3	2	5	3,84	2	1,92
			M5.1	2000	1000	500	30	16	13	570	460	570	460	3	2	3	3	2	5	2,2	2	1,1
			MP	2000	1000	500	30	16	13	570	460	570	460	3	2	3	3	2	5	5,9	2	2,95
	B5	C/D 4-5	M1	4500	2250	1125	30	16	13	570	460	570	460	3	2	3	3	2	5	0	0	0
			M2	4500	2250	1125	30	16	13	570	460	570	460	3	2	3	3	2	5	17,1	3	5,7
			M3	4500	2250	1125	30	16	13	570	460	570	460	3	2	3	3	2	5	17,1	3	5,7
			M4	4500	2250	1125	30	16	13	570	460	570	460	3	2	3	3	2	5	6,34	2	3,17
			M5.1	4500	2250	1125	30	16	13	570	460	570	460	3	2	3	3	2	5	3,45	2	1,725
			MP	4500	2250	1125	30	16	13	570	460	570	460	3	2	3	3	2	5	10,9	2	5,45
3	B1	C/D 1/2	M1	9000	4500	2250	30	22	10	980	360	980	360	7	2	4	4	2	4	25,44	6	4,24
			M2	9000	4500	2250	30	22	10	980	360	980	360	7	2	4	4	2	4	44,08	4	11,02
			M3	9000	4500	2250	30	22	10	980	360	980	360	7	2	4	4	2	4	44,08	4	11,02
			M4	9000	4500	2250	30	22	10	980	360	980	360	7	2	4	4	2	4	0	0	0
			MP	9000	4500	2250	30	22	10	980	360	980	360	7	2	4	4	2	4	19,5	2	9,75
4	B4	B/C 1-2	M1	2500	1250	625	30	16	10	570	360	570	360	3	2	3	3	2	3	0	0	0
			M2	2500	1250	625	30	16	10	570	360	570	360	3	2	3	3	2	3	11,1	3	3,7
			M3	2500	1250	625	30	16	10	570	360	570	360	3	2	3	3	2	3	11,1	3	3,7
			M4	2500	1250	625	30	16	10	570	360	570	360	3	2	3	3	2	3	0	0	0

5	B4	B/C 1-2	MP	2500	1250	625	30	16	10	570	360	570	360	3	2	3	3	2	3	6,5	2	3,25		
			M1	2500	1250	625	30	16	10	570	360	570	360	3	2	3	3	2	3	0	0	0		
			M2	2500	1250	625	30	16	10	570	360	570	360	3	2	3	3	2	3	11,1	3	3,7		
			M3	2500	1250	625	30	16	10	570	360	570	360	3	2	3	3	2	3	11,1	3	3,7		
			M4	2500	1250	625	30	16	10	570	360	570	360	3	2	3	3	2	3	0	0	0		
6	B4	C/D 1-2	MP	2500	1250	625	30	16	10	570	360	570	360	3	2	3	3	2	3	6,5	2	3,25		
			M1	2500	1250	625	30	16	10	570	360	570	360	3	2	3	3	2	3	0	0	0		
			M2	2500	1250	625	30	16	10	570	360	570	360	3	2	3	3	2	3	11,1	3	3,7		
			M3	2500	1250	625	30	16	10	570	360	570	360	3	2	3	3	2	3	11,1	3	3,7		
			M4	2500	1250	625	30	16	10	570	360	570	360	3	2	3	3	2	3	0	0	0		
			M5.1	2500	1250	625	30	16	10	570	360	570	360	3	2	3	3	2	3	0	0	0		
	B5	C/D 2-3	MP	2500	1250	625	30	16	10	570	360	570	360	3	2	3	3	2	3	6,5	2	3,25		
			M4	3000	1500	750	30	16	13	570	460	570	460	3	2	3	3	2	5	4,84	2	2,42		
			M5.1	3000	1500	750	30	16	13	570	460	570	460	3	2	3	3	2	5	2,7	2	1,35		
			M5.2	3000	1500	750	30	16	13	570	460	570	460	3	2	3	3	2	5	0	3	0		
			M6	3000	1500	750	30	16	13	570	460	570	460	3	2	3	3	2	5	12,6	3	4,2		
			M7	3000	1500	750	30	16	13	570	460	570	460	3	2	3	3	2	5	12,6	3	4,2		
			MP	3000	1500	750	30	16	13	570	460	570	460	3	2	3	3	2	5	7,9	2	3,95		
			B4	C/D 4-5	M1	2500	1250	625	30	16	10	570	360	570	360	3	2	3	3	2	3	0	0	0
					M2	2500	1250	625	30	16	10	570	360	570	360	3	2	3	3	2	3	11,1	3	3,7
M3	2500	1250			625	30	16	10	570	360	570	360	3	2	3	3	2	3	11,1	3	3,7			
M4	2500	1250			625	30	16	10	570	360	570	360	3	2	3	3	2	3	0	0	0			
M5.1	2500	1250			625	30	16	10	570	360	570	360	3	2	3	3	2	3	0	0	0			
MP	2500	1250			625	30	16	10	570	360	570	360	3	2	3	3	2	3	6,5	2	3,25			
7	B1	C/D 1-2	M1	9000	4500	2250	30	22	10	980	360	980	360	7	2	4	4	2	4	12,72	3	4,24		
			M2	9000	4500	2250	30	22	10	980	360	980	360	7	2	4	4	2	4	44,08	4	11,02		
			M3	9000	4500	2250	30	22	10	980	360	980	360	7	2	4	4	2	4	44,08	4	11,02		
			M4	9000	4500	2250	30	22	10	980	360	980	360	7	2	4	4	2	4	0	0	0		
			M5.1	9000	4500	2250	30	22	10	980	360	980	360	7	2	4	4	2	4	0	0	0		
			MP	9000	4500	2250	30	22	10	980	360	980	360	7	2	4	4	2	4	19,5	2	9,75		
	B6	C/D 2-3	M4	5000	2500	1250	30	16	13	570	460	570	460	6	4	6	3	4	3	10,26	3	3,42		
			M5.1	5000	2500	1250	30	16	13	570	460	570	460	6	4	6	3	4	3	5,55	3	1,85		
			M5.2	5000	2500	1250	30	16	13	570	460	570	460	6	4	6	3	4	3	5,46	6	0,91		
			M6	5000	2500	1250	30	16	13	570	460	570	460	6	4	6	3	4	3	18,6	3	6,2		
			M7	5000	2500	1250	30	16	13	570	460	570	460	6	4	6	3	4	3	37,2	6	6,2		
			MP	5000	2500	1250	30	16	13	570	460	570	460	6	4	6	3	4	3	23,8	4	5,95		
	B1	C/D 4-5	M1	9000	4500	2250	30	22	10	980	360	980	360	7	2	4	4	2	4	12,72	3	4,24		
			M2	9000	4500	2250	30	22	10	980	360	980	360	7	2	4	4	2	4	44,08	4	11,02		
			M3	9000	4500	2250	30	22	10	980	360	980	360	7	2	4	4	2	4	44,08	4	11,02		
M4			9000	4500	2250	30	22	10	980	360	980	360	7	2	4	4	2	4	0	0	0			
M5.1			9000	4500	2250	30	22	10	980	360	980	360	7	2	4	4	2	4	0	0	0			
MP			9000	4500	2250	30	22	10	980	360	980	360	7	2	4	4	2	4	19,5	2	9,75			
8	B1	C/D 1-2	M1	9000	4500	2250	30	22	10	980	360	980	360	7	2	4	4	2	4	12,72	3	4,24		
			M2	9000	4500	2250	30	22	10	980	360	980	360	7	2	4	4	2	4	44,08	4	11,02		
			M3	9000	4500	2250	30	22	10	980	360	980	360	7	2	4	4	2	4	44,08	4	11,02		
			M4	9000	4500	2250	30	22	10	980	360	980	360	7	2	4	4	2	4	0	0	0		
			M5.1	9000	4500	2250	30	22	10	980	360	980	360	7	2	4	4	2	4	0	0	0		
			MP	9000	4500	2250	30	22	10	980	360	980	360	7	2	4	4	2	4	19,5	2	9,75		
	B6	C/D 2-3	M4	5000	2500	1250	30	16	13	570	460	570	460	6	4	6	3	4	3	10,26	3	3,42		
			M5.1	5000	2500	1250	30	16	13	570	460	570	460	6	4	6	3	4	3	5,55	3	1,85		
			M5.2	5000	2500	1250	30	16	13	570	460	570	460	6	4	6	3	4	3	5,46	6	0,91		
			M6	5000	2500	1250	30	16	13	570	460	570	460	6	4	6	3	4	3	18,6	3	6,2		
			M7	5000	2500	1250	30	16	13	570	460	570	460	6	4	6	3	4	3	37,2	6	6,2		
			MP	5000	2500	1250	30	16	13	570	460	570	460	6	4	6	3	4	3	23,8	4	5,95		
			M1	9000	4500	2250	30	22	10	980	360	980	360	7	2	4	4	2	4	12,72	3	4,24		
			M2	9000	4500	2250	30	22	10	980	360	980	360	7	2	4	4	2	4	44,08	4	11,02		

SENGKANG LT 1

No.	Tipe Balok	Model	Dimensi (mm)			Jumlah	Dia	Beng	Kait	Jarak		Jumlah		Jumlah		Panjang	Panjang	Jumlah Total	
			b	h	L					Tumpuan	Lapangan	Tumpuan	Lapangan	Beng	Kait	1 Sengk	Total	Beng	Kait
1	G1	MP	400	800	9000	1	13	78	104	100	100	46	45	273	182	272,818	272,818	273	182
		MK					13	0	104	100	100	46	45	0	182	1,008	1,008	0	182
2	G2	MP	300	700	9000	11	16	96	128	75	75	60	60	360	240	328,32	3611,52	3960	2640
		MK					16	0	128	75	0	60	0	0	120	0,956	10,516	0	1320
		MP	300	700	7500	2	16	96	128	75	75	50	50	300	200	273,6	547,2	600	400
		MK					16	0	128	75	0	50	0	0	100	0,956	1,912	0	200
3	G3	MP	400	600	7500	2	13	78	104	75	75	50	50	300	200	259,8	519,6	600	400
		MK					13	0	104	75	75	50	50	0	200	0,808	1,616	0	400
4	G4	MP	400	500	5000	1	10	60	80	125	100	20	25	135	90	101,7	101,7	135	90
		MK					10	0	80	125	100	20	25	0	90	0,66	0,66	0	90
5	G5	MP	350	600	3700	1	10	60	80	150	100	14	19	99	66	77,88	77,88	99	66
		MK					10	0	80	150	0	14	0	0	28	0,76	0,76	0	28
6	G6	MP	300	600	7500	20	13	78	104	100	100	38	38	228	152	182,248	3644,96	4560	3040
		MK					13	0	104	100	100	38	38	0	152	0,808	16,16	0	3040
7	G7	MP	400	700	9000	1	13	78	104	150	100	30	45	225	150	209,85	209,85	225	150
		MK					13	0	104	150	100	30	45	0	150	0,908	0,908	0	150
8	G8	MP	300	500	5000	5	10	60	80	150	150	18	17	105	70	72,1	360,5	525	350
		MK					10	0	80	150	150	18	17	0	70	0,66	3,3	0	350
9	G10	MP	400	600	1000	2	10	60	80	150	150	4	4	24	16	19,68	39,36	48	32
		MK					10	0	80	150	150	4	4	0	16	0,76	1,52	0	32
10	G11	MP	300	500	2000	2	10	60	80	75	75	14	14	84	56	57,68	115,36	168	112
		MK					10	0	80	75	75	14	14	0	56	0,66	1,32	0	112
11	G15	MP	400	700	7500	1	13	78	104	125	100	30	38	204	136	190,264	190,264	204	136
		MK					13	0	104	125	100	30	38	0	136	0,908	0,908	0	136
12	G16	MP	400	800	9000	2	16	96	128	100	125	46	36	246	164	257,152	514,304	492	328
		MK					16	0	128	100	0	46	0	0	92	1,056	2,112	0	184
13	GK1	MP	250	400	2000	5	10	60	80	75	75	14	14	84	56	49,28	246,4	420	280
		MK					10	0	80	75	0	14	0	0	28	0,56	2,8	0	140
14	B1	MP	300	500	8000	2	13	78	104	100	100	40	40	240	160	175,84	351,68	480	320
		MK					13	0	104	100	100	40	40	0	160	0,708	1,416	0	320
		MP	300	500	7500	2	13	78	104	100	100	38	38	228	152	167,048	334,096	456	304
		MK					13	0	104	100	100	38	38	0	152	0,708	1,416	0	304
15	BK1	MP	250	500	2000	6	13	78	104	100	100	10	10	60	40	41,96	251,76	360	240
16	B2	MP	300	600	7500	1	10	60	80	125	125	30	30	180	120	135,6	135,6	180	120
17	B3	MP	300	500	7500	8	13	78	104	75	75	50	50	300	200	219,8	1758,4	2400	1600
		MP	300	500	9000	9	13	78	104	75	75	60	60	360	240	263,76	2373,84	3240	2160
		MP	300	500	3250	3	13	78	104	75	75	22	22	132	88	96,712	290,136	396	264
		MP	300	500	3750	1	13	78	104	75	75	26	25	153	102	112,098	112,098	153	102
		MP	300	500	4500	1	13	78	104	75	75	30	30	180	120	131,88	131,88	180	120
18	B4	MP	200	400	2600	3	10	60	80	150	150	10	9	57	38	31,54	94,62	171	114
		MP	200	400	3250	2	10	60	80	150	150	12	11	69	46	38,18	76,36	138	92
19	B5	MP	250	400	3750	8	10	60	80	75	75	26	25	153	102	89,76	718,08	1224	816
		MP	250	400	3000	4	10	60	80	75	75	20	20	120	80	70,4	281,6	480	320
		MP	250	400	4250	1	10	60	80	75	75	30	29	177	118	103,84	103,84	177	118
		MP	250	400	4500	1	10	60	80	75	75	30	30	180	120	105,6	105,6	180	120
		MP	250	400	2225	1	10	60	80	75	75	16	15	93	62	54,56	54,56	93	62
20	B6	MP	300	500	5000	5	13	78	104	125	100	20	25	135	90	98,91	494,55	675	450
		MK					13	0	104	125	100	20	25	0	90	0,708	3,54	0	450
21	B8	MP	300	600	7500	2	13	78	104	100	100	38	38	228	152	182,248	364,496	456	304

SENGKANG LT 2

No.	Tipe Balok	Model	Dimensi (mm)			Jumlah	Dia	Beng	Kait	Jarak		Jumlah		Jumlah		Panjang	Panjang	Jumlah Total	
			b	h	L					Tumpuan	Lapangan	Tumpuan	Lapangan	Beng	Kait	1 Sengk	Total	Beng	Kait
1	G1	MP	400	800	9000	1	13	78	104	75	75	60	60	360	240	359,76	359,76	360	240
		MK					13	0	104	75	75	60	60	0	240	1,008	1,008	0	240
2	G2	MP	300	700	9000	4	13	78	104	100	100	46	45	273	182	236,418	945,672	1092	728
		MK					13	0	104	100	100	46	45	0	182	0,908	3,632	0	728
		MP	300	700	6500	1	13	78	104	100	100	34	33	201	134	174,066	174,066	201	134
		MK					13	0	104	100	100	34	33	0	134	0,908	0,908	0	134
3	G4	MP	400	500	5000	1	13	78	104	75	75	34	34	204	136	163,064	163,064	204	136
		MK					13	0	104	75	0	34	0	0	68	0,708	0,708	0	68
4	G5	MP	350	600	2500	1	10	60	80	125	125	10	10	60	40	47,2	47,2	60	40
		MK					10	0	80	125	125	10	10	0	40	0,76	0,76	0	40
5	G6	MP	300	600	7500	14	10	60	80	150	100	26	38	192	128	144,64	2024,96	2688	1792
		MK					10	0	80	150	0	26	0	0	52	0,76	10,64	0	728
6	G7	MP	400	700	9000	3	13	78	104	100	100	46	45	273	182	254,618	763,854	819	546
		MK					13	0	104	100	100	46	45	0	182	0,908	2,724	0	546
7	G8	MP	300	500	5000	4	10	60	80	100	125	26	20	138	92	94,76	379,04	552	368
		MK					10	0	80	100	0	26	0	0	52	0,66	2,64	0	208
8	G9	MP	500	600	7500	2	10	60	80	100	100	38	38	228	152	202,16	404,32	456	304
		MK					10	0	80	100	100	38	38	0	152	0,76	1,52	0	304
9	G10	MP	400	600	1000	2	10	60	80	150	150	4	4	24	16	19,68	39,36	48	32
		MK					10	0	80	150	0	4	0	0	8	0,76	1,52	0	16
10	G11	MP	300	500	2000	2	10	60	80	100	125	10	8	54	36	37,08	74,16	108	72
		MK					10	0	80	100	0	10	0	0	20	0,66	1,32	0	40
11	G15	MP	400	700	7500	1	10	60	80	125	125	30	30	180	120	159,6	159,6	180	120
		MK					10	0	80	125	125	30	30	0	120	0,86	0,86	0	120
12	G16	MP	400	800	9000	2	13	78	104	100	100	46	45	273	182	272,818	545,636	546	364
		MK					13	0	104	100	100	46	0	0	92	1,008	2,016	0	184
14	B1	MP	300	500	3500	1	10	60	80	75	75	24	24	144	96	98,88	98,88	144	96
		MK					10	0	80	75	75	24	24	0	96	0,66	0,66	0	96
		MP	300	500	7500	3	10	60	80	75	75	50	50	300	200	206	618	900	600
		MK					10	0	80	75	75	50	50	0	200	0,66	1,98	0	600
15	B2	MP	300	600	7500	1	10	60	80	150	150	26	25	153	102	115,26	115,26	153	102
		MP	300	600	2000	1	10	60	80	150	150	8	7	45	30	33,9	33,9	45	30
16	B3	MP	300	500	7500	8	10	60	80	75	100	50	38	264	176	181,28	1450,24	2112	1408
		MK					10	0	80	75	100	50	38	0	176	0,66	5,28	0	1408
		MP	300	500	9000	9	10	60	80	75	100	60	45	315	210	216,3	1946,7	2835	1890
		MK					10	0	80	75	100	60	45	0	210	0,66	5,94	0	1890
		MP	300	500	3250	3	10	60	80	75	100	22	17	117	78	80,34	241,02	351	234
		MK					10	0	80	75	100	22	17	0	78	0,66	1,98	0	234
		MP	300	500	3750	1	10	60	80	75	100	26	19	135	90	92,7	92,7	135	90
		MK					10	0	80	75	100	26	19	0	90	0,66	0,66	0	90
MP	300	500	4500	1	10	60	80	75	100	30	23	159	106	109,18	109,18	159	106		
MK					10	0	80	75	100	30	23	0	106	0,66	0,66	0	106		
17	B4	MP	200	400	2600	3	10	60	80	150	150	10	9	57	38	31,54	94,62	171	114
		MP	200	400	3250	2	10	60	80	150	150	12	11	69	46	38,18	76,36	138	92
18	B5	MP	250	400	2000	1	10	60	80	150	150	8	7	45	30	26,4	26,4	45	30
		MP	250	400	3000	2	10	60	80	150	150	10	10	60	40	35,2	70,4	120	80
		MP	250	400	4500	2	10	60	80	150	150	16	15	93	62	54,56	109,12	186	124
19	B6	MP	300	500	4000	1	10	60	80	100	100	20	20	120	80	82,4	82,4	120	80
		MK					10	0	80	100	100	20	20	0	80	0,66	0,66	0	80
		MP	300	500	5000	4	10	60	80	100	100	26	25	153	102	105,06	420,24	612	408
		MK					10	0	80	100	100	26	25	0	102	0,66	2,64	0	408
		MP	300	500	6500	1	10	60	80	100	100	34	33	201	134	138,02	138,02	201	134
		MK					10	0	80	100	100	34	33	0	134	0,66	0,66	0	134
20	B7	MP	400	600	7500	1	10	60	80	100	100	38	38	228	152	186,96	186,96	228	152
		MK					10	0	80	100	0	38	0	0	76	0,76	0,76	0	76
21	B8	MP	300	500	7500	1	10	60	80	125	150	30	25	165	110	113,3	113,3	165	110
		MK					10	0	80	125	150	30	0	0	60	0,66	0,66	0	60
22	BK2	MP	300	600	3750	1	10	60	80	75	75	26	25	153	102	115,26	115,26	153	102
23	BK3	MP	400	600	5000	2	10	60	80	150	150	18	17	105	70	86,1	172,2	210	140
		MP	400	600	6250	2	10	60	80	150	150	22	21	129	86	105,78	211,56	258	172

SENGKANG LT 3

No.	Tipe Balok	Model	Dimensi (mm)			Jumlah	Dia	Beng	Kait	Jarak		Jumlah		Jumlah		Panjang	Panjang	Jumlah Total	
			b	h	L					Tumpuan	Lapangan	Tumpuan	Lapangan	Beng	Kait	1 Sengk	Total	Beng	Kait
1	G1	MP	400	800	9000	1	13	78	104	75	75	60	60	360	240	359,76	359,76	360	240
		MK					13	0	104	75	75	60	60	0	240	1,008	1,008	0	240
2	G2	MP	300	700	9000	7	13	78	104	100	100	46	45	273	182	236,418	1654,926	1911	1274
		MK					13	0	104	100	100	46	0	0	92	0,908	6,356	0	644
		MP	300	700	7500	2	13	78	104	100	100	38	38	228	152	197,448	394,896	456	304
		MK					13	0	104	100	100	38	0	0	76	0,908	1,816	0	152
3	G3	MP	400	600	7500	2	13	78	104	100	100	38	38	228	152	197,448	394,896	456	304
		MK					13	0	104	100	100	38	38	0	152	0,808	1,616	0	304
4	G4	MP	400	500	5000	1	13	78	104	100	100	26	25	153	102	122,298	122,298	153	102
		MK					13	0	104	100	100	26	25	0	102	0,708	0,708	0	102
5	G5	MP	350	600	3500	1	13	78	104	150	150	12	12	72	48	59,952	59,952	72	48
		MK					13	0	104	150	150	12	0	0	24	0,808	0,808	0	24
6	G6	MP	300	600	7500	19	13	78	104	100	100	38	38	228	152	182,248	3462,712	4332	2888
		MK					13	0	104	100	100	38	38	0	152	0,808	15,352	0	2888
7	G7	MP	400	700	9000	3	13	78	104	100	100	46	45	273	182	254,618	763,854	819	546
		MK					13	0	104	100	100	46	45	0	182	0,908	2,724	0	546
8	G8	MP	300	500	5000	5	10	60	80	125	100	20	25	135	90	92,7	463,5	675	450
		MK					10	0	80	125	0	20	0	0	40	0,66	3,3	0	200
9	G10	MP	400	600	1000	2	10	60	80	150	150	4	4	24	16	19,68	39,36	48	32
		MK					10	0	80	150	150	4	4	0	16	0,76	1,52	0	32
10	G11	MP	300	500	2000	2	10	60	80	75	75	14	14	84	56	57,68	115,36	168	112
		MK					10	0	80	75	75	14	14	0	56	0,66	1,32	0	112
11	G15	MP	400	700	7500	1	13	78	104	125	100	30	38	204	136	190,264	190,264	204	136
		MK					13	0	104	125	100	30	38	0	136	0,908	0,908	0	136
12	G16	MP	400	800	9000	2	16	96	128	100	125	46	36	246	164	257,152	514,304	492	328
		MK					16	0	128	100	0	46	0	0	92	1,056	2,112	0	184
13	B1	MP	300	500	9000	8	13	78	104	100	100	46	45	273	182	200,018	1600,144	2184	1456
		MK					13	0	104	100	100	46	45	0	182	0,708	5,664	0	1456
		MP	300	500	7500	12	13	78	104	100	100	38	38	228	152	167,048	2004,576	2736	1824
		MK					13	0	104	100	100	38	38	0	152	0,708	8,496	0	1824
14	B2	MP	300	600	7500	1	10	60	80	125	125	30	30	180	120	135,6	135,6	180	120
15	B3	MP	300	500	3200	8	13	78	104	75	75	22	22	132	88	96,712	773,696	1056	704
		MP	300	500	4500	9	13	78	104	75	75	30	30	180	120	131,88	1186,92	1620	1080
16	B4	MP	200	400	2750	1	10	60	80	150	150	10	10	60	40	33,2	33,2	60	40
		MP	200	400	2000	1	10	60	80	150	150	8	7	45	30	24,9	24,9	45	30
		MP	200	400	3200	3	10	60	80	150	150	12	11	69	46	38,18	114,54	207	138
		MP	200	400	2500	4	10	60	80	150	150	10	9	57	38	31,54	126,16	228	152
		MP	200	400	3750	1	10	60	80	150	150	14	13	81	54	44,82	44,82	81	54
17	B5	MP	250	400	3000	8	10	60	80	75	75	20	20	120	80	70,4	563,2	960	640
		MP	250	400	4500	4	10	60	80	75	75	30	30	180	120	105,6	422,4	720	480
18	B6	MP	300	500	5000	5	13	78	104	125	100	20	25	135	90	98,91	494,55	675	450
		MK					13	0	104	125	100	20	25	0	90	0,708	3,54	0	450
19	B8	MP	300	600	7500	2	13	78	104	100	100	38	38	228	152	182,248	364,496	456	304
20	B9	MP	400	500	7500	2	13	78	104	100	100	38	38	228	152	182,248	364,496	456	304
		MK					13	0	104	100	100	38	38	0	152	0,708	1,416	0	304
		MP	400	500	9000	4	13	78	104	100	100	46	45	273	182	218,218	872,872	1092	728
		MK					13	0	104	100	100	46	45	0	182	0,708	2,832	0	728

SENGKANG LT 4-5

No.	Tipe Balok	Model	Dimensi (mm)			Jumlah	Dia	Beng	Kait	Jarak		Jumlah		Jumlah		Panjang	Panjang	Jumlah Total	
			b	h	L					Tumpuan	Lapangan	Tumpuan	Lapangan	Beng	Kait	1 Sengk	Total	Beng	Kait
1	G1	MP	400	800	9000	1	13	78	104	75	75	60	60	360	240	359,76	359,76	360	240
		13					0	104	75	75	60	60	0	240	1,008	1,008	0	240	
2	G2	MP	300	700	6725	2	13	78	104	100	100	34	34	204	136	176,664	353,328	408	272
		13					0	104	100	100	34	0	0	68	0,908	1,816	0	136	
		MP	300	700	9000	3	13	78	104	100	100	46	45	273	182	236,418	709,254	819	546
		13					0	104	100	100	46	0	0	92	0,908	2,724	0	276	
3	G3	MP	400	600	7500	2	13	78	104	75	100	50	38	264	176	228,624	457,248	528	352
		13					0	104	75	100	50	38	0	176	0,808	1,616	0	352	
4	G5	MP	350	600	3500	1	13	78	104	150	75	12	24	108	72	89,928	89,928	108	72
		13					0	104	150	75	12	0	0	24	0,808	0,808	0	24	
5	G6	MP	300	600	7500	20	13	78	104	125	100	30	38	204	136	163,064	3261,28	4080	2720
		13					0	104	125	100	30	38	0	136	0,808	16,16	0	2720	
6	G6A	MP	300	600	5000	1	10	60	80	100	100	26	25	153	102	115,26	115,26	153	102
		10					0	80	100	0	26	0	0	52	0,76	0,76	0	52	
7	G7	MP	400	700	9000	1	13	78	104	125	100	36	45	243	162	226,638	226,638	243	162
		13					0	104	125	100	36	45	0	162	0,908	0,908	0	162	
8	G10	MP	400	600	1000	2	10	60	80	150	150	4	4	24	16	19,68	39,36	48	32
		10					0	80	150	150	4	4	0	16	0,76	1,52	0	32	
9	G11	MP	300	500	2000	2	10	60	80	100	100	10	10	60	40	41,2	82,4	120	80
10	G13	MP	400	900	9000	5	16	96	128	100	100	46	45	273	182	303,576	1517,88	1365	910
		16					0	128	100	100	46	45	0	182	1,156	5,78	0	910	
11	G14	MP	300	900	9000	1	13	78	104	125	125	36	36	216	144	215,856	215,856	216	144
		13					0	104	125	125	36	0	0	72	1,108	1,108	0	72	
12	G15	MP	400	700	7500	1	10	60	80	150	150	26	25	153	102	135,66	135,66	153	102
		10					0	80	150	150	26	0	0	52	0,86	0,86	0	52	
13	G16	MP	400	800	9000	2	10	60	80	150	150	30	30	180	120	171,6	343,2	360	240
		10					0	80	150	150	30	0	0	60	0,96	1,92	0	120	
14	G17	MP	400	600	5000	5	13	78	104	75	75	34	34	204	136	176,664	883,32	1020	680
		13					0	104	75	0	34	0	0	68	0,808	4,04	0	340	
12	B1	MP	300	500	7500	7	13	78	104	100	100	38	38	228	152	167,048	1169,336	1596	1064
		MP	300	500	9000	10	13	78	104	100	100	46	45	273	182	200,018	2000,18	2730	1820
13	B2	MP	300	600	7500	1	10	60	80	150	150	26	25	153	102	115,26	115,26	153	102
14	B3	MP	300	500	3200	3	13	78	104	75	100	22	16	114	76	83,524	250,572	342	228
		13					0	104	75	100	22	16	0	76	0,708	2,124	0	228	
		MP	300	500	4500	1	13	78	104	75	100	30	23	159	106	116,494	116,494	159	106
		13					0	104	75	100	30	23	0	106	0,708	0,708	0	106	
15	B4	MP	200	400	2750	1	10	60	80	150	150	10	10	60	40	33,2	33,2	60	40
		MP	200	400	2000	1	10	60	80	150	150	8	7	45	30	24,9	24,9	45	30
		MP	200	400	3200	3	10	60	80	150	150	12	11	69	46	38,18	114,54	207	138
		MP	200	400	2500	4	10	60	80	150	150	10	9	57	38	31,54	126,16	228	152
		MP	200	400	3750	1	10	60	80	150	150	14	13	81	54	44,82	44,82	81	54
16	B5	MP	250	400	3000	1	10	60	80	125	125	12	12	72	48	42,24	42,24	72	48
		MP	250	400	4500	3	10	60	80	125	125	18	18	108	72	63,36	190,08	324	216
		MP	250	400	2000	1	10	60	80	125	125	8	8	48	32	28,16	28,16	48	32
17	B6	MP	300	500	5000	5	10	60	80	75	100	34	25	177	118	121,54	607,7	885	590
		MP	300	500	7500	5	10	60	80	75	100	50	38	264	176	181,28	906,4	1320	880
18	B8	MP	300	600	7500	2	13	78	104	150	150	26	25	153	102	122,298	244,596	306	204
19	B10	MP	700	500	7500	2	13	78	104	75	100	50	38	264	176	263,824	527,648	528	352
20	B13	MP	500	500	3000	8	13	78	104	100	150	16	10	78	52	67,548	540,384	624	416

Lantai I

PLAT A		Mn	Ly	Lx	Ly / Lx	x	Rn	ρ perlu	ρ pakai	As perlu	Tulangan		As pakai	Cek	As'	As' pakai
		N.mm	mm	mm							D	S			0.5 x As	
M Lx (N.mm)	5265052,162	5850057,958	4500	3750	1,2	28	0,530618	0,001341	0,0035	367,5	10	150	523,598776	OK		
M Ly (N.mm)	5415482,224	6017202,471	4500	3750	1,2	20	0,666726	0,001689	0,0035	332,5	10	150	523,598776	OK		
M tx (N.mm)	12034404,94	13371561,05	4500	3750	1,2	64	1,21284	0,003108	0,0035	367,5	10	150	523,598776	OK	183,75	523,5987756
M ty (N.mm)	15163350,23	16848166,92	4500	3750	1,2	56	1,866833	0,004852	0,004852	460,9116852	10	150	523,598776	OK	230,455843	523,5987756

PLAT B		Mn	Ly	Lx	Ly / Lx	x	Rn	ρ perlu	ρ pakai	As perlu	Tulangan		As pakai	Cek	As'	As' pakai
		N.mm	mm	mm							D	S			0.5 x As	
M Lx (N.mm)	6393277,626	7103641,806	5000	3750	1,333333	34	0,644321	0,001632	0,0035	367,5	10	100	785,398163	OK		
M Ly (N.mm)	6017202,471	6685780,524	5000	3750	1,333333	18	0,740807	0,00188	0,0035	332,5	10	100	785,398163	OK		
M tx (N.mm)	13726743,14	15251936,82	5000	3750	1,333333	73	1,383396	0,003558	0,003558	373,5653349	10	100	785,398163	OK	186,782667	785,3981634
M ty (N.mm)	19054474,49	21171638,32	5000	3750	1,333333	57	2,345888	0,006163	0,006163	585,4452743	10	100	785,398163	OK	292,722637	785,3981634

PLAT C LT 1		Mn	Ly	Lx	Ly / Lx	x	Rn	ρ perlu	ρ pakai	As perlu	Tulangan		As pakai	Cek	As'	As' pakai
		N.mm	mm	mm							D	S			0.5 x As	
M Lx (N.mm)	2729403,041	3032670,046	3750	1800	2,083333	40	0,275072	0,000691	0,0035	367,5	10	100	785,398163	OK		
M Ly (N.mm)	2444488,504	2716098,338	3750	1800	2,083333	12	0,300953	0,000757	0,0035	332,5	10	100	785,398163	OK		
M tx (N.mm)	5415482,224	6017202,471	3750	1800	2,083333	83	0,545778	0,001379	0,0035	367,5	10	100	785,398163	OK	183,75	785,3981634
M ty (N.mm)	14854968,6	16505520,67	3750	1800	2,083333	57	1,828867	0,004749	0,004749	451,1604066	10	100	785,398163	OK	225,580203	785,3981634

PLAT D		Mn	Ly	Lx	Ly / Lx	x	Rn	ρ perlu	ρ pakai	As perlu	Tulangan		As pakai	Cek	As'	As' pakai
		N.mm	mm	mm							D	S			0.5 x As	
M Lx (N.mm)	5265052,162	5850057,958	4500	3750	1,2	28	0,530618	0,001341	0,0035	367,5	10	150	523,598776	OK		
M Ly (N.mm)	5415482,224	6017202,471	4500	3750	1,2	20	0,666726	0,001689	0,0035	332,5	10	150	523,598776	OK		
M tx (N.mm)	12034404,94	13371561,05	4500	3750	1,2	64	1,21284	0,003108	0,0035	367,5	10	150	523,598776	OK	183,75	523,5987756
M ty (N.mm)	15163350,23	16848166,92	4500	3750	1,2	56	1,866833	0,004852	0,004852	460,9116852	10	150	523,598776	OK	230,455843	523,5987756

PLAT E		Mn	Ly	Lx	Ly / Lx	x	Rn	ρ perlu	ρ pakai	As perlu	Tulangan		As pakai	Cek	As'	As' pakai
		N.mm	mm	mm							D	S			0.5 x As	
M Lx (N.mm)	2340023,183	2600025,759	3000	2500	1,2	28	0,23583	0,000592	0,0035	367,5	10	200	392,699082	OK		
M Ly (N.mm)	2406880,989	2674312,209	3000	2500	1,2	20	0,296323	0,000745	0,0035	332,5	10	200	392,699082	OK		
M tx (N.mm)	5348624,419	5942916,021	3000	2500	1,2	64	0,53904	0,001362	0,0035	367,5	10	200	392,699082	OK	183,75	392,6990817
M ty (N.mm)	6739266,768	7488074,187	3000	2500	1,2	56	0,829704	0,002109	0,0035	332,5	10	200	392,699082	OK	166,25	392,6990817

PLAT F		Mn	Ly	Lx	Ly / Lx	x	Rn	ρ perlu	ρ pakai	As perlu	Tulangan		As pakai	Cek	As'	As' pakai
		N.mm	mm	mm							D	S			0.5 x As	
M Lx (N.mm)	5265052,162	5850057,958	4500	3750	1,2	28	0,530618	0,001341	0,0035	367,5	10	150	523,598776	OK		
M Ly (N.mm)	5415482,224	6017202,471	4500	3750	1,2	20	0,666726	0,001689	0,0035	332,5	10	150	523,598776	OK		
M tx (N.mm)	12034404,94	13371561,05	4500	3750	1,2	64	1,21284	0,003108	0,0035	367,5	10	150	523,598776	OK	183,75	523,5987756
M ty (N.mm)	15163350,23	16848166,92	4500	3750	1,2	56	1,866833	0,004852	0,004852	460,9116852	10	150	523,598776	OK	230,455843	523,5987756

PLAT G		Mn	Ly	Lx	Ly / Lx	x	Rn	ρ perlu	ρ pakai	As perlu	Tulangan		As pakai	Cek	As'	As' pakai
		N.mm	mm	mm							D	S			0.5 x As	
M Lx (N.mm)	5265052,162	5850057,958	4500	3750	1,2	28	0,530618	0,001341	0,0035	367,5	10	150	523,598776	OK		
M Ly (N.mm)	5415482,224	6017202,471	4500	3750	1,2	20	0,666726	0,001689	0,0035	332,5	10	150	523,598776	OK		
M tx (N.mm)	12034404,94	13371561,05	4500	3750	1,2	64	1,21284	0,003108	0,0035	367,5	10	150	523,598776	OK	183,75	523,5987756
M ty (N.mm)	15163350,23	16848166,92	4500	3750	1,2	56	1,866833	0,004852	0,004852	460,9116852	10	150	523,598776	OK	230,455843	523,5987756

PLAT H		Mn	Ly	Lx	Ly / Lx	x	Rn	ρ perlu	ρ pakai	As perlu	Tulangan		As pakai	Cek	As'	As' pakai
		N.mm	mm	mm							D	S			0.5 x As	
M Lx (N.mm)	5265052,162	5850057,958	4500	3750	1,2	28	0,530618	0,001341	0,0035	367,5	10	150	523,598776	OK		
M Ly (N.mm)	5415482,224	6017202,471	4500	3750	1,2	20	0,666726	0,001689	0,0035	332,5	10	150	523,598776	OK		
M tx (N.mm)	12034404,94	13371561,05	4500	3750	1,2	64	1,21284	0,003108	0,0035	367,5	10	150	523,598776	OK	183,75	523,5987756
M ty (N.mm)	15163350,23	16848166,92	4500	3750	1,2	56	1,866833	0,004852	0,004852	460,9116852	10	150	523,598776	OK	230,455843	523,5987756

PLAT I LT 1		Mn	Ly	Lx	Ly / Lx	x	Rn	ρ perlu	ρ pakai	As perlu	Tulangan		As pakai	Cek	As'	As' pakai
		N.mm	mm	mm							D	S			0.5 x As	
M Lx (N.mm)	1519480,506	1688311,673	4500	2000	2,25	41	0,153135	0,000384	0,0035	367,5	10	200	392,699082	OK	0	0
M Ly (N.mm)	2251425,384	2501583,76	4500	2000	2,25	12	0,277184	0,000697	0,0035	332,5	10	200	392,699082	OK	0	0
M tx (N.mm)	3076021,512	3417801,68	4500	2000	2,25	83	0,310005	0,00078	0,0035	367,5	10	200	392,699082	OK	183,75	392,6990817
M ty (N.mm)	10694270,57	11882522,86	4500	2000	2,25	57	1,316623	0,003381	0,0035	332,5	10	200	392,699082	OK	166,25	392,6990817

PLAT J		Mn	Ly	Lx	Ly / Lx	x	Rn	ρ perlu	ρ pakai	As perlu	Tulangan		As pakai	Cek	As'	As' pakai
		N.mm	mm	mm							D	S			0.5 x As	
M Lx (N.mm)	3342890,262	3714322,513	4500	2500	1,8	40	0,3369	0,000848	0,0035	367,5	10	150	523,598776	OK		
M Ly (N.mm)	3520063,446	3911181,606	4500	2500	1,8	13	0,433372	0,001093	0,0035	332,5	10	150	523,598776	OK		
M tx (N.mm)	6852925,037	7614361,152	4500	2500	1,8	82	0,690645	0,001751	0,0035	367,5	10	150	523,598776	OK	183,75	523,5987756
M ty (N.mm)	15434124,34	17149027,04	4500	2500	1,8	57	1,900169	0,004942	0,004942	469,4878167	10	150	523,598776	OK	234,743908	523,5987756

PLAT K		Mn	Ly	Lx	Ly / Lx	x	Rn	ρ perlu	ρ pakai	As perlu	Tulangan		As pakai	Cek	As'	As' pakai
		N.mm	mm	mm							D	S			0.5 x As	
M Lx (N.mm)	4802061,861	5335624,29	4500	3250	1,384615	34	0,483957	0,001222	0,0035	367,5	10	150	523,598776	OK		
M Ly (N.mm)	4873934,002	5415482,224	4500	3250	1,384615	18	0,600053	0,001518	0,0035	332,5	10	150	523,598776	OK		
M tx (N.mm)	10310309,29	11455899,21	4500	3250	1,384615	73	1,039084	0,002653	0,0035	367,5	10	150	523,598776	OK	183,75	523,5987756
M ty (N.mm)	15434124,34	17149027,04	4500	3250	1,384615	57	1,900169	0,004942	0,004942	469,4878167	10	150	523,598776	OK	234,743908	523,5987756

PLAT L		Mn	Ly	Lx	Ly / Lx	x	Rn	ρ perlu	ρ pakai	As perlu	Tulangan		As pakai	Cek	As'	As' pakai
		N.mm	mm	mm							D	S			0.5 x As	
M Lx (N.mm)	2032477,279	2258308,088	3250	2000	1,625	38	0,204835	0,000514	0,0035	367,5	10	200	392,699082	OK		
M Ly (N.mm)	1977319,59	2197021,767	3250	2000	1,625	14	0,243437	0,000612	0,0035	332,5	10	200	392,699082	OK		
M tx (N.mm)	4332385,779	4813761,977	3250	2000	1,625	81	0,436622	0,001101	0,0035	367,5	10	200	392,699082	OK	183,75	392,6990817
M ty (N.mm)	8050515,473	8945017,192	3250	2000	1,625	57	0,991138	0,002528	0,0035	332,5	10	200	392,699082	OK	166,25	392,6990817

PLAT M		Mn	Ly	Lx	Ly / Lx	x	Rn	ρ perlu	ρ pakai	As perlu	Tulangan		As pakai	Cek	As'	As' pakai
		N.mm	mm	mm							D	S			0.5 x As	
M Lx (N.mm)	1925504,791	2139449,768	3000	2000	1,5	36	0,194054	0,000487	0,0035	367,5	10	200	392,699082	OK		
M Ly (N.mm)	1925504,791	2139449,768	3000	2000	1,5	16	0,237058	0,000595	0,0035	332,5	10	200	392,699082	OK		
M tx (N.mm)	4064954,558	4516616,176	3000	2000	1,5	76	0,40967	0,001033	0,0035	367,5	10	200	392,699082	OK	183,75	392,6990817
M ty (N.mm)	6859610,817	7621789,797	3000	2000	1,5	57	0,84452	0,002147	0,0035	332,5	10	200	392,699082	OK	166,25	392,6990817

PLAT N		Mn	Ly	Lx	Ly / Lx	x	Rn	ρ perlu	ρ pakai	As perlu	Tulangan		As pakai	Cek	As'	As' pakai
		N.mm	mm	mm							D	S			0.5 x As	
M Lx (N.mm)	4802061,861	5335624,29	4250	3250	1,307692	34	0,483957	0,001222	0,0035	367,5	10	150	523,598776	OK		
M Ly (N.mm)	4347428,786	4830476,428	4250	3250	1,307692	18	0,535233	0,001352	0,0035	332,5	10	150	523,598776	OK		
M tx (N.mm)	10310309,29	11455899,21	4250	3250	1,307692	73	1,039084	0,002653	0,0035	367,5	10	150	523,598776	OK	183,75	523,5987756
M ty (N.mm)	13766857,82	15296508,69	4250	3250	1,307692	57	1,694904	0,004388	0,004388	416,888164	10	150	523,598776	OK	208,444082	523,5987756

PLAT O		Mn	Ly	Lx	Ly / Lx	x	Rn	ρ perlu	ρ pakai	As perlu	Tulangan		As pakai	Cek	As'	As' pakai
		N.mm	mm	mm							D	S			0.5 x As	
M Lx (N.mm)	5649484,543	6277205,047	3500	2000	1,75	40	0,569361	0,00144	0,0035	367,5	10	150	523,598776	OK		
M Ly (N.mm)	3139809,678	3488677,42	3500	2000	1,75	13	0,386557	0,000974	0,0035	332,5	10	150	523,598776	OK		
M tx (N.mm)	11581443,31	12868270,35	3500	2000	1,75	82	1,16719	0,002988	0,0035	367,5	10	150	523,598776	OK	183,75	523,5987756
M ty (N.mm)	13766857,82	15296508,69	3500	2000	1,75	57	1,694904	0,004388	0,004388	416,888164	10	150	523,598776	OK	208,444082	523,5987756

PLAT P		Mn	Ly	Lx	Ly / Lx	x	Rn	ρ perlu	ρ pakai	As perlu	Tulangan		As pakai	Cek	As'	As' pakai
		N.mm	mm	mm							D	S			0.5 x As	
M Lx (N.mm)	5367010,315	5963344,795	3250	1800	1,805556	38	0,540893	0,001367	0,0035	367,5	10	150	523,598776	OK		
M Ly (N.mm)	3381333,5	3757037,222	3250	1800	1,805556	14	0,416292	0,001049	0,0035	332,5	10	150	523,598776	OK		
M tx (N.mm)	11440206,2	12711340,22	3250	1800	1,805556	81	1,152956	0,002951	0,0035	367,5	10	150	523,598776	OK	183,75	523,5987756
M ty (N.mm)	13766857,82	15296508,69	3250	1800	1,805556	57	1,694904	0,004388	0,004388	416,888164	10	150	523,598776	OK	208,444082	523,5987756

PLAT Q		Mn	Ly	Lx	Ly / Lx	x	Rn	ρ perlu	ρ pakai	As perlu	Tulangan		As pakai	Cek	As'	As' pakai
		N.mm	mm	mm							D	S			0.5 x As	
M Lx (N.mm)	3530927,839	3923253,155	3250	3000	1,083333	25	0,355851	0,000896	0,0035	367,5	10	150	523,598776	OK		
M Ly (N.mm)	5072000,25	5635555,833	3250	3000	1,083333	21	0,624438	0,001581	0,0035	332,5	10	150	523,598776	OK		
M tx (N.mm)	8332989,7	9258877,445	3250	3000	1,083333	59	0,839807	0,002135	0,0035	367,5	10	150	523,598776	OK	183,75	523,5987756
M ty (N.mm)	13042286,36	14491429,29	3250	3000	1,083333	54	1,605699	0,004149	0,004149	394,181387	10	150	523,598776	OK	197,090694	523,5987756

PLAT R LT I		Mn	Ly	Lx	Ly / Lx	x	Rn	ρ perlu	ρ pakai	As perlu	Tulangan		As pakai	Cek	As'	As' pakai
		N.mm	mm	mm							D	S			0.5 x As	
M Lx (N.mm)	1556541,006	1729490,007	7500	3250	2,307692	42	0,15687	0,000393	0,0035	367,5	10	200	392,699082	OK	0	0
M Ly (N.mm)	1876187,82	2084653,133	7500	3250	2,307692	10	0,230986	0,00058	0,0035	367,5	10	200	392,699082	OK	0	0
M tx (N.mm)	3076021,512	3417801,68	7500	3250	2,307692	83	0,310005	0,00078	0,0035	367,5	10	200	392,699082	OK	183,75	392,6990817
M ty (N.mm)	10694270,57	11882522,86	7500	3250	2,307692	57	1,316623	0,003381	0,0035	367,5	10	200	392,699082	OK	183,75	392,6990817

Lantai II

PLAT A		Mn	Ly	Lx	Ly / Lx	x	Rn	ρ perlu	ρ pakai	As perlu	Tulangan		As pakai	Cek	As'	As' pakai
		N.mm	mm	mm							D	S			0.5 x As	
M Lx (N.mm)	5829164,894	6476849,882	3250	2500	1,3	28	0,587469	0,001486	0,0035	367,5	10	150	523,5987756	OK		
M Ly (N.mm)	5144708,113	5716342,348	3250	2500	1,3	20	0,63339	0,001604	0,0035	332,5	10	150	523,5987756	OK		
M tx (N.mm)	12974592,83	14416214,25	3250	2500	1,3	64	1,307593	0,003357	0,0035	367,5	10	150	523,5987756	OK	183,75	523,598776
M ty (N.mm)	15434124,34	17149027,04	3250	2500	1,3	56	1,900169	0,004942	0,004942	469,4878	10	150	523,5987756	OK	234,7439084	523,598776

PLAT B		Mn	Ly	Lx	Ly / Lx	x	Rn	ρ perlu	ρ pakai	As perlu	Tulangan		As pakai	Cek	As'	As' pakai
		N.mm	mm	mm							D	S			0.5 x As	
M Lx (N.mm)	3741529,926	4157255,473	4250	2750	1,545455	37	0,377075	0,00095	0,0035	367,5	10	150	523,5987756	OK		
M Ly (N.mm)	3864381,143	4293756,825	4250	2750	1,545455	16	0,475763	0,001201	0,0035	332,5	10	150	523,5987756	OK		
M tx (N.mm)	7988672,003	8876302,226	4250	2750	1,545455	79	0,805107	0,002046	0,0035	367,5	10	150	523,5987756	OK	183,75	523,598776
M ty (N.mm)	13766857,82	15296508,69	4250	2750	1,545455	57	1,694904	0,004388	0,004388	416,8882	10	150	523,5987756	OK	208,444082	523,598776

PLAT C		Mn	Ly	Lx	Ly / Lx	x	Rn	ρ perlu	ρ pakai	As perlu	Tulangan		As pakai	Cek	As'	As' pakai
		N.mm	mm	mm							D	S			0.5 x As	
M Lx (N.mm)	4044897,217	4494330,241	5000	2750	1,818182	40	0,407649	0,001027	0,0035	367,5	10	100	785,3981634	OK		
M Ly (N.mm)	4011468,314	4457187,016	5000	2750	1,818182	12	0,493871	0,001247	0,0035	332,5	10	100	785,3981634	OK		
M tx (N.mm)	8393161,725	9325735,25	5000	2750	1,818182	83	0,845872	0,002151	0,0035	367,5	10	100	785,3981634	OK	183,75	785,398163
M ty (N.mm)	19054474,49	21171638,32	5000	2750	1,818182	57	2,345888	0,006163	0,006163	585,4453	10	100	785,3981634	OK	292,7226372	785,398163

PLAT D		Mn	Ly	Lx	Ly / Lx	x	Rn	ρ perlu	ρ pakai	As perlu	Tulangan		As pakai	Cek	As'	As' pakai
		N.mm	mm	mm							D	S			0.5 x As	
M Lx (N.mm)	6393277,626	7103641,806	5000	3750	1,333333	34	0,644321	0,001632	0,0035	367,5	10	100	785,3981634	OK		
M Ly (N.mm)	6017202,471	6685780,524	5000	3750	1,333333	18	0,740807	0,00188	0,0035	332,5	10	100	785,3981634	OK		
M tx (N.mm)	13726743,14	15251936,82	5000	3750	1,333333	73	1,383396	0,003558	0,003558	373,5653	10	100	785,3981634	OK	186,7826674	785,398163
M ty (N.mm)	19054474,49	21171638,32	5000	3750	1,333333	57	2,345888	0,006163	0,006163	585,4453	10	100	785,3981634	OK	292,7226372	785,398163

PLAT E		Mn	Ly	Lx	Ly / Lx	x	Rn	ρ perlu	ρ pakai	As perlu	Tulangan		As pakai	Cek	As'	As' pakai
		N.mm	mm	mm							D	S			0.5 x As	
M Lx (N.mm)	5265052,162	5850057,958	4500	3750	1,2	28	0,530618	0,001341	0,0035	367,5	10	150	523,5987756	OK		
M Ly (N.mm)	5415482,224	6017202,471	4500	3750	1,2	20	0,666726	0,001689	0,0035	332,5	10	150	523,5987756	OK		
M tx (N.mm)	12034404,94	13371561,05	4500	3750	1,2	64	1,21284	0,003108	0,0035	367,5	10	150	523,5987756	OK	183,75	523,598776
M ty (N.mm)	15163350,23	16848166,92	4500	3750	1,2	56	1,866833	0,004852	0,004852	460,9117	10	150	523,5987756	OK	230,4558426	523,598776

PLAT FLT 2		Mn	Ly	Lx	Ly / Lx	x	Rn	ρ perlu	ρ pakai	As perlu	Tulangan		As pakai	Cek	As'	As' pakai
		N.mm	mm	mm							D	S			0.5 x As	
		M Lx (N.mm)	1519480,506	1688311,673							4500	2000			2,25	
M Ly (N.mm)	2063806,602	2293118,447	4500	2000	2,25	11	0,254085	0,000638	0,0035	332,5	10	200	392,6990817	OK		
M tx (N.mm)	3076021,512	3417801,68	4500	2000	2,25	83	0,310005	0,00078	0,0035	367,5	10	200	392,6990817	OK	183,75	392,699082
M ty (N.mm)	10694270,57	11882522,86	4500	2000	2,25	57	1,316623	0,003381	0,0035	332,5	10	200	392,6990817	OK	166,25	392,699082

PLAT G		Mn	Ly	Lx	Ly / Lx	x	Rn	ρ perlu	ρ pakai	As perlu	Tulangan		As pakai	Cek	As'	As' pakai
		N.mm	mm	mm							D	S			0.5 x As	
		M Lx (N.mm)	2139449,768	2377166,408							3500	2000			1,75	
M Ly (N.mm)	2129421,097	2366023,441	3500	2000	1,75	13	0,262163	0,000659	0,0035	332,5	10	200	392,6990817	OK		
M tx (N.mm)	4385872,024	4873191,137	3500	2000	1,75	82	0,442013	0,001115	0,0035	367,5	10	200	392,6990817	OK	183,75	392,699082
M ty (N.mm)	9336692,501	10374102,78	3500	2000	1,75	57	1,149485	0,002942	0,0035	332,5	10	200	392,6990817	OK	166,25	392,699082

PLAT H		Mn	Ly	Lx	Ly / Lx	x	Rn	ρ perlu	ρ pakai	As perlu	Tulangan		As pakai	Cek	As'	As' pakai
		N.mm	mm	mm							D	S			0.5 x As	
		M Lx (N.mm)	1497614,837	1664016,486							4500	3750			1,2	
M Ly (N.mm)	5415482,224	6017202,471	4500	3750	1,2	20	0,666726	0,001689	0,0035	332,5	10	150	523,5987756	OK		
M tx (N.mm)	3423119,628	3803466,253	4500	3750	1,2	64	0,344986	0,000868	0,0035	367,5	10	150	523,5987756	OK	183,75	523,598776
M ty (N.mm)	15163350,23	16848166,92	4500	3750	1,2	56	1,866833	0,004852	0,004852	460,9117	10	150	523,5987756	OK	230,4558426	523,598776

PLAT I		Mn	Ly	Lx	Ly / Lx	x	Rn	ρ perlu	ρ pakai	As perlu	Tulangan		As pakai	Cek	As'	As' pakai
		N.mm	mm	mm							D	S			0.5 x As	
		M Lx (N.mm)	3438162,634	3820180,705							3750	2750			1,363636	
M Ly (N.mm)	3384676,39	3760751,545	3750	2750	1,363636	18	0,416704	0,00105	0,0035	332,5	10	200	392,6990817	OK		
M tx (N.mm)	7381937,421	8202152,69	3750	2750	1,363636	73	0,743959	0,001888	0,0035	367,5	10	200	392,6990817	OK	183,75	392,699082
M ty (N.mm)	10718141,9	11909046,56	3750	2750	1,363636	57	1,319562	0,003389	0,0035	332,5	10	200	392,6990817	OK	166,25	392,699082

PLAT J		Mn	Ly	Lx	Ly / Lx	x	Rn	ρ perlu	ρ pakai	As perlu	Tulangan		As pakai	Cek	As'	As' pakai
		N.mm	mm	mm							D	S			0.5 x As	
		M Lx (N.mm)	2139449,768	2377166,408							3750	2000			1,875	
M Ly (N.mm)	2256450,927	2507167,696	3750	2000	1,875	12	0,277803	0,000698	0,0035	332,5	10	200	392,6990817	OK		
M tx (N.mm)	4439358,268	4932620,297	3750	2000	1,875	83	0,447403	0,001128	0,0035	367,5	10	200	392,6990817	OK	183,75	392,699082
M ty (N.mm)	10718141,9	11909046,56	3750	2000	1,875	57	1,319562	0,003389	0,0035	332,5	10	200	392,6990817	OK	166,25	392,699082

PLAT K		Mn	Ly	Lx	Ly / Lx	x	Rn	ρ perlu	ρ pakai	As perlu	Tulangan		As pakai	Cek	As'	As' pakai
		N.mm	mm	mm							D	S			0.5 x As	
		M Lx (N.mm)	3342890,262	3714322,513							4750	2500			1,9	
M Ly (N.mm)	3620350,154	4022611,282	4750	2500	1,9	12	0,445719	0,001124	0,0035	332,5	10	100	785,3981634	OK		
M tx (N.mm)	6936497,293	7707219,215	4750	2500	1,9	83	0,699068	0,001772	0,0035	367,5	10	100	785,3981634	OK	183,75	785,398163
M ty (N.mm)	17196663,23	19107403,59	4750	2500	1,9	57	2,117164	0,005533	0,005533	525,6371	10	100	785,3981634	OK	262,8185446	785,398163

PLAT L		Mn	Ly	Lx	Ly / Lx	x	Rn	ρ perlu	ρ pakai	As perlu	Tulangan		As pakai	Cek	As'	As' pakai
		N.mm	mm	mm							D	S			0.5 x As	
M Lx (N.mm)	3954639,18	4394043,533	3750	3250	1,153846	28	0,398553	0,001004	0,0035	367,5	10	200	392,6990817	OK		
M Ly (N.mm)	3760751,545	4178612,827	3750	3250	1,153846	20	0,463004	0,001168	0,0035	332,5	10	200	392,6990817	OK		
M tx (N.mm)	9039175,268	10043528,08	3750	3250	1,153846	64	0,910978	0,00232	0,0035	367,5	10	200	392,6990817	OK	183,75	392,699082
M ty (N.mm)	10530104,32	11700115,92	3750	3250	1,153846	56	1,296412	0,003328	0,0035	332,5	10	200	392,6990817	OK	166,25	392,699082

PLAT M		Mn	Ly	Lx	Ly / Lx	x	Rn	ρ perlu	ρ pakai	As perlu	Tulangan		As pakai	Cek	As'	As' pakai
		N.mm	mm	mm							D	S			0.5 x As	
M Lx (N.mm)	1818532,302	2020591,447	2750	2000	1,375	34	0,183274	0,00046	0,0035	367,5	10	200	392,6990817	OK		
M Ly (N.mm)	1820203,748	2022448,608	2750	2000	1,375	18	0,224094	0,000563	0,0035	332,5	10	200	392,6990817	OK		
M tx (N.mm)	3155688,407	3506320,452	2750	2000	1,375	59	0,318034	0,0008	0,0035	367,5	10	200	392,6990817	OK	183,75	392,699082
M ty (N.mm)	5460611,243	6067345,825	2750	2000	1,375	54	0,672282	0,001703	0,0035	332,5	10	200	392,6990817	OK	166,25	392,699082

PLAT N		Mn	Ly	Lx	Ly / Lx	x	Rn	ρ perlu	ρ pakai	As perlu	Tulangan		As pakai	Cek	As'	As' pakai
		N.mm	mm	mm							D	S			0.5 x As	
M Lx (N.mm)	3438162,634	3820180,705	3500	2750	1,272727	34	0,346502	0,000872	0,0035	367,5	10	200	392,6990817	OK		
M Ly (N.mm)	2948429,211	3276032,457	3500	2750	1,272727	18	0,362995	0,000914	0,0035	332,5	10	200	392,6990817	OK		
M tx (N.mm)	7381937,421	8202152,69	3500	2750	1,272727	73	0,743959	0,001888	0,0035	367,5	10	200	392,6990817	OK	183,75	392,699082
M ty (N.mm)	9336692,501	10374102,78	3500	2750	1,272727	57	1,149485	0,002942	0,0035	332,5	10	200	392,6990817	OK	166,25	392,699082

PLAT O		Mn	Ly	Lx	Ly / Lx	x	Rn	ρ perlu	ρ pakai	As perlu	Tulangan		As pakai	Cek	As'	As' pakai
		N.mm	mm	mm							D	S			0.5 x As	
M Lx (N.mm)	2831428,052	3146031,169	3000	2500	1,2	28	0,285354	0,000717	0,0035	367,5	10	200	392,6990817	OK		
M Ly (N.mm)	3276032,457	3640036,063	3000	2500	1,2	20	0,403328	0,001016	0,0035	332,5	10	200	392,6990817	OK		
M tx (N.mm)	6471835,547	7190928,385	3000	2500	1,2	64	0,652238	0,001652	0,0035	367,5	10	200	392,6990817	OK	183,75	392,699082
M ty (N.mm)	9172890,878	10192100,98	3000	2500	1,2	56	1,129319	0,002889	0,0035	332,5	10	200	392,6990817	OK	166,25	392,699082

PLAT P		Mn	Ly	Lx	Ly / Lx	x	Rn	ρ perlu	ρ pakai	As perlu	Tulangan		As pakai	Cek	As'	As' pakai
		N.mm	mm	mm							D	S			0.5 x As	
M Lx (N.mm)	2831428,052	3146031,169	4250	3750	1,133333	28	0,285354	0,000717	0,0035	367,5	10	200	392,6990817	OK		
M Ly (N.mm)	3276032,457	3640036,063	4250	3750	1,133333	20	0,403328	0,001016	0,0035	332,5	10	200	392,6990817	OK		
M tx (N.mm)	6471835,547	7190928,385	4250	3750	1,133333	64	0,652238	0,001652	0,0035	367,5	10	200	392,6990817	OK	183,75	392,699082
M ty (N.mm)	9172890,878	10192100,98	4250	3750	1,133333	56	1,129319	0,002889	0,0035	332,5	10	200	392,6990817	OK	166,25	392,699082

PLAT Q		Mn	Ly	Lx	Ly / Lx	x	Rn	ρ perlu	ρ pakai	As perlu	Tulangan		As pakai	Cek	As'	As' pakai
		N.mm	mm	mm							D	S			0.5 x As	
M Lx (N.mm)	3640407,495	4044897,217	3750	2500	1,5	36	0,366884	0,000924	0,0035	367,5	10	200	392,6990817	OK		
M Ly (N.mm)	2784627,588	3094030,653	3750	2500	1,5	17	0,342829	0,000863	0,0035	332,5	10	200	392,6990817	OK		
M tx (N.mm)	7685304,712	8539227,458	3750	2500	1,5	76	0,774533	0,001967	0,0035	367,5	10	200	392,6990817	OK	183,75	392,699082
M ty (N.mm)	9336692,501	10374102,78	3750	2500	1,5	57	1,149485	0,002942	0,0035	332,5	10	200	392,6990817	OK	166,25	392,699082

Lantai III

PLAT A		Mn	Ly	Lx	Ly / Lx	x	Rn	ρ perlu	ρ pakai	As perlu	Tulangan		As pakai	Cek	As'	As' pakai
		N.mm	mm	mm							D	S			0.5 x As	
M Lx (N.mm)	4700939,431	5223266,034	4000	3750	1,066667	28	0,473766	0,001196	0,0035	367,5	10	150	523,598776	OK		
M Ly (N.mm)	5686256,335	6318062,595	4000	3750	1,066667	20	0,700062	0,001775	0,0035	332,5	10	150	523,598776	OK		
M tx (N.mm)	11094217,06	12326907,84	4000	3750	1,066667	64	1,118087	0,002859	0,0035	367,5	10	150	523,598776	OK	183,75	523,5987756
M ty (N.mm)	14621802,01	16246446,67	4000	3750	1,066667	56	1,80016	0,004672	0,004672	443,7987365	10	150	523,598776	OK	221,8993682	523,5987756

PLAT B		Mn	Ly	Lx	Ly / Lx	x	Rn	ρ perlu	ρ pakai	As perlu	Tulangan		As pakai	Cek	As'	As' pakai
		N.mm	mm	mm							D	S			0.5 x As	
M Lx (N.mm)	6393277,626	7103641,806	5000	3750	1,333333	34	0,644321	0,001632	0,0035	367,5	10	100	785,398163	OK		
M Ly (N.mm)	6017202,471	6685780,524	5000	3750	1,333333	18	0,740807	0,00188	0,0035	332,5	10	100	785,398163	OK		
M tx (N.mm)	13726743,14	15251936,82	5000	3750	1,333333	73	1,383396	0,003558	0,003558	373,5653349	10	100	785,398163	OK	186,7826674	785,3981634
M ty (N.mm)	19054474,49	21171638,32	5000	3750	1,333333	57	2,345888	0,006163	0,006163	585,4452743	10	100	785,398163	OK	292,7226372	785,3981634

PLAT C LT 3		Mn	Ly	Lx	Ly / Lx	x	Rn	ρ perlu	ρ pakai	As perlu	Tulangan		As pakai	Cek	As'	As' pakai
		N.mm	mm	mm							D	S			0.5 x As	
M Lx (N.mm)	1556541,006	1729490,007	5000	2500	2	42	0,15687	0,000393	0,0035	367,5	10	200	392,699082	OK		
M Ly (N.mm)	1876187,82	2084653,133	5000	2500	2	10	0,230986	0,00058	0,0035	332,5	10	200	392,699082	OK		
M tx (N.mm)	3076021,512	3417801,68	5000	2500	2	83	0,310005	0,00078	0,0035	367,5	10	200	392,699082	OK	183,75	392,6990817
M ty (N.mm)	10694270,57	11882522,86	5000	2500	2	57	1,316623	0,003381	0,0035	332,5	10	200	392,699082	OK	166,25	392,6990817

PLAT D LT 3		Mn	Ly	Lx	Ly / Lx	x	Rn	ρ perlu	ρ pakai	As perlu	Tulangan		As pakai	Cek	As'	As' pakai
		N.mm	mm	mm							D	S			0.5 x As	
M Lx (N.mm)	1556541,006	1729490,007	5000	2000	2,5	42	0,15687	0,000393	0,0035	367,5	10	200	392,699082	OK		
M Ly (N.mm)	2063806,602	2293118,447	5000	2000	2,5	11	0,254085	0,000638	0,0035	332,5	10	200	392,699082	OK		
M tx (N.mm)	3076021,512	3417801,68	5000	2000	2,5	83	0,310005	0,00078	0,0035	367,5	10	200	392,699082	OK	183,75	392,6990817
M ty (N.mm)	10694270,57	11882522,86	5000	2000	2,5	57	1,316623	0,003381	0,0035	332,5	10	200	392,699082	OK	166,25	392,6990817

PLATE		Mn	Ly	Lx	Ly / Lx	x	Rn	ρ perlu	ρ pakai	As perlu	Tulangan		As pakai	Cek	As'	As' pakai
		N.mm	mm	mm							D	S			0.5 x As	
M Lx (N.mm)	2340023,183	2600025,759	3000	2500	1,2	28	0,23583	0,000592	0,0035	367,5	10	200	392,699082	OK		
M Ly (N.mm)	2406880,989	2674312,209	3000	2500	1,2	20	0,296323	0,000745	0,0035	332,5	10	200	392,699082	OK		
M tx (N.mm)	5348624,419	5942916,021	3000	2500	1,2	64	0,53904	0,001362	0,0035	367,5	10	200	392,699082	OK	183,75	392,6990817
M ty (N.mm)	6739266,768	7488074,187	3000	2500	1,2	56	0,829704	0,002109	0,0035	332,5	10	200	392,699082	OK	166,25	392,6990817

PLAT F		Mn	Ly	Lx	Ly / Lx	x	Rn	ρ perlu	ρ pakai	As perlu	Tulangan		As pakai	Cek	As'	As' pakai
		N.mm	mm	mm							D	S			0.5 x As	
M Lx (N.mm)	1925504,791	2139449,768	3000	2000	1,5	36	0,194054	0,000487	0,0035	367,5	10	200	392,699082	OK		
M Ly (N.mm)	2045848,84	2273165,378	3000	2000	1,5	17	0,251874	0,000633	0,0035	332,5	10	200	392,699082	OK		
M tx (N.mm)	4064954,558	4516616,176	3000	2000	1,5	76	0,40967	0,001033	0,0035	367,5	10	200	392,699082	OK	183,75	392,6990817
M ty (N.mm)	6859610,817	7621789,797	3000	2000	1,5	57	0,84452	0,002147	0,0035	332,5	10	200	392,699082	OK	166,25	392,6990817

PLAT G		Mn	Ly	Lx	Ly / Lx	x	Rn	ρ perlu	ρ pakai	As perlu	Tulangan		As pakai	Cek	As'	As' pakai
		N.mm	mm	mm							D	S			0.5 x As	
M Lx (N.mm)	1755017,387	1950019,319	2500	2500	1	21	0,176873	0,000444	0,0035	367,5	10	200	392,699082	OK		
M Ly (N.mm)	1755017,387	1950019,319	2500	2500	1	21	0,216069	0,000542	0,0035	332,5	10	200	392,699082	OK		
M tx (N.mm)	4345757,34	4828619,267	2500	2500	1	52	0,43797	0,001104	0,0035	367,5	10	200	392,699082	OK	183,75	392,6990817
M ty (N.mm)	4345757,34	4828619,267	2500	2500	1	52	0,535027	0,001352	0,0035	332,5	10	200	392,699082	OK	166,25	392,6990817

PLAT H		Mn	Ly	Lx	Ly / Lx	x	Rn	ρ perlu	ρ pakai	As perlu	Tulangan		As pakai	Cek	As'	As' pakai
		N.mm	mm	mm							D	S			0.5 x As	
M Lx (N.mm)	2340023,183	2600025,759	3000	2500	1,2	28	0,23583	0,000592	0,0035	367,5	10	200	392,699082	OK		
M Ly (N.mm)	3276032,457	3640036,063	3000	2500	1,2	20	0,403328	0,001016	0,0035	332,5	10	200	392,699082	OK		
M tx (N.mm)	5348624,419	5942916,021	3000	2500	1,2	64	0,53904	0,001362	0,0035	367,5	10	200	392,699082	OK	183,75	392,6990817
M ty (N.mm)	9172890,878	10192100,98	3000	2500	1,2	56	1,129319	0,002889	0,0035	332,5	10	200	392,699082	OK	166,25	392,6990817

PLAT I		Mn	Ly	Lx	Ly / Lx	x	Rn	ρ perlu	ρ pakai	As perlu	Tulangan		As pakai	Cek	As'	As' pakai
		N.mm	mm	mm							D	S			0.5 x As	
M Lx (N.mm)	3175745,749	3528606,387	4250	2500	1,7	38	0,320055	0,000805	0,0035	367,5	10	150	523,598776	OK		
M Ly (N.mm)	3381333,5	3757037,222	4250	2500	1,7	14	0,416292	0,001049	0,0035	332,5	10	150	523,598776	OK		
M tx (N.mm)	6769352,78	7521503,089	4250	2500	1,7	81	0,682223	0,001729	0,0035	367,5	10	150	523,598776	OK	183,75	523,5987756
M ty (N.mm)	13766857,82	15296508,69	4250	2500	1,7	57	1,694904	0,004388	0,004388	416,888164	10	150	523,598776	OK	208,444082	523,5987756

PLAT J		Mn	Ly	Lx	Ly / Lx	x	Rn	ρ perlu	ρ pakai	As perlu	Tulangan		As pakai	Cek	As'	As' pakai
		N.mm	mm	mm							D	S			0.5 x As	
M Lx (N.mm)	2139449,768	2377166,408	3500	2000	1,75	40	0,215616	0,000541	0,0035	367,5	10	200	392,699082	OK		
M Ly (N.mm)	2129421,097	2366023,441	3500	2000	1,75	13	0,262163	0,000659	0,0035	332,5	10	200	392,699082	OK		
M tx (N.mm)	4385872,024	4873191,137	3500	2000	1,75	82	0,442013	0,001115	0,0035	367,5	10	200	392,699082	OK	183,75	392,6990817
M ty (N.mm)	9336692,501	10374102,78	3500	2000	1,75	57	1,149485	0,002942	0,0035	332,5	10	200	392,699082	OK	166,25	392,6990817

PLAT K LT 3		Mn	Ly	Lx	Ly / Lx	x	Rn	ρ perlu	ρ pakai	As perlu	Tulangan		As pakai	Cek	As'	As' pakai
		N.mm	mm	mm							D	S			0.5 x As	
M Lx (N.mm)	1519480,506	1688311,673	4250	2000	2,125	41	0,153135	0,000384	0,0035	367,5	10	200	392,699082	OK		
M Ly (N.mm)	2251425,384	2501583,76	4250	2000	2,125	12	0,277184	0,000697	0,0035	367,5	10	200	392,699082	OK		
M tx (N.mm)	3076021,512	3417801,68	4250	2000	2,125	83	0,310005	0,00078	0,0035	367,5	10	200	392,699082	OK	183,75	392,6990817
M ty (N.mm)	10694270,57	11882522,86	4250	2000	2,125	57	1,316623	0,003381	0,0035	367,5	10	200	392,699082	OK	183,75	392,6990817

PLAT L		Mn	Ly	Lx	Ly / Lx	x	Rn	ρ perlu	ρ pakai	As perlu	Tulangan		As pakai	Cek	As'	As' pakai
		N.mm	mm	mm							D	S			0.5 x As	
M Lx (N.mm)	1658073,57	1842303,967	2500	2000	1,25	31	0,167102	0,000419	0,0035	367,5	10	200	392,699082	OK		
M Ly (N.mm)	1587872,874	1764303,194	2500	2000	1,25	19	0,195491	0,000491	0,0035	332,5	10	200	392,699082	OK		
M tx (N.mm)	3690550,849	4100612,055	2500	2000	1,25	69	0,371938	0,000937	0,0035	367,5	10	200	392,699082	OK	183,75	392,6990817
M ty (N.mm)	4763618,623	5292909,581	2500	2000	1,25	57	0,586472	0,001483	0,0035	332,5	10	200	392,699082	OK	166,25	392,6990817

PLAT M		Mn	Ly	Lx	Ly / Lx	x	Rn	ρ perlu	ρ pakai	As perlu	Tulangan		As pakai	Cek	As'	As' pakai
		N.mm	mm	mm							D	S			0.5 x As	
M Lx (N.mm)	1474214,605	1638016,228	2500	1750	1,428571	36	0,148573	0,000373	0,0035	367,5	10	200	392,699082	OK		
M Ly (N.mm)	1420728,361	1578587,068	2500	1750	1,428571	17	0,174913	0,000439	0,0035	332,5	10	200	392,699082	OK		
M tx (N.mm)	3112230,834	3458034,26	2500	1750	1,428571	76	0,313654	0,000789	0,0035	367,5	10	200	392,699082	OK	183,75	392,6990817
M ty (N.mm)	4763618,623	5292909,581	2500	1750	1,428571	57	0,586472	0,001483	0,0035	332,5	10	200	392,699082	OK	166,25	392,6990817

PLAT N		Mn	Ly	Lx	Ly / Lx	x	Rn	ρ perlu	ρ pakai	As perlu	Tulangan		As pakai	Cek	As'	As' pakai
		N.mm	mm	mm							D	S			0.5 x As	
M Lx (N.mm)	1474214,605	1638016,228	2000	1750	1,142857	36	0,148573	0,000373	0,0035	367,5	10	200	392,699082	OK		
M Ly (N.mm)	909266,1512	1010295,724	2000	1750	1,142857	17	0,111944	0,00028	0,0035	332,5	10	200	392,699082	OK		
M tx (N.mm)	3112230,834	3458034,26	2000	1750	1,142857	76	0,313654	0,000789	0,0035	367,5	10	200	392,699082	OK	183,75	392,6990817
M ty (N.mm)	3048715,919	3387462,132	2000	1750	1,142857	57	0,375342	0,000945	0,0035	332,5	10	200	392,699082	OK	166,25	392,6990817

PLAT O LT 3		Mn	Ly	Lx	Ly / Lx	x	Rn	ρ perlu	ρ pakai	As perlu	Tulangan		As pakai	Cek	As'	As' pakai
		N.mm	mm	mm							D	S			0.5 x As	
M Lx (N.mm)	1519480,506	1688311,673	4500	2000	2,25	41	0,153135	0,000384	0,0035	367,5	10	200	392,699082	OK		
M Ly (N.mm)	2251425,384	2501583,76	4500	2000	2,25	12	0,277184	0,000697	0,0035	367,5	10	200	392,699082	OK		
M tx (N.mm)	3076021,512	3417801,68	4500	2000	2,25	83	0,310005	0,00078	0,0035	367,5	10	200	392,699082	OK	183,75	392,6990817
M ty (N.mm)	10694270,57	11882522,86	4500	2000	2,25	57	1,316623	0,003381	0,0035	367,5	10	200	392,699082	OK	183,75	392,6990817

PLAT P		Mn	Ly	Lx	Ly / Lx	x	Rn	ρ perlu	ρ pakai	As perlu	Tulangan		As pakai	Cek	As'	As' pakai
		N.mm	mm	mm							D	S			0.5 x As	
M Lx (N.mm)	2032477,279	2258308,088	3250	2000	1,625	38	0,204835	0,000514	0,0035	367,5	10	200	392,699082	OK		
M Ly (N.mm)	1977319,59	2197021,767	3250	2000	1,625	14	0,243437	0,000612	0,0035	332,5	10	200	392,699082	OK		
M tx (N.mm)	4332385,779	4813761,977	3250	2000	1,625	81	0,436622	0,001101	0,0035	367,5	10	200	392,699082	OK	183,75	392,6990817
M ty (N.mm)	8050515,473	8945017,192	3250	2000	1,625	57	0,991138	0,002528	0,0035	332,5	10	200	392,699082	OK	166,25	392,6990817

PLAT Q		Mn	Ly	Lx	Ly / Lx	x	Rn	ρ perlu	ρ pakai	As perlu	Tulangan		As pakai	Cek	As'	As' pakai
		N.mm	mm	mm							D	S			0.5 x As	
M Lx (N.mm)	3640407,495	4044897,217	2000	1750	1,142857	36	0,366884	0,000924	0,0035	367,5	10	200	392,699082	OK		
M Ly (N.mm)	3196638,813	3551820,903	2000	1750	1,142857	17	0,393554	0,000992	0,0035	332,5	10	200	392,699082	OK		
M tx (N.mm)	7685304,712	8539227,458	2000	1750	1,142857	76	0,774533	0,001967	0,0035	367,5	10	200	392,699082	OK	183,75	392,6990817
M ty (N.mm)	10718141,9	11909046,56	2000	1750	1,142857	57	1,319562	0,003389	0,0035	332,5	10	200	392,699082	OK	166,25	392,6990817

PLAT R LT 3		Mn	Ly	Lx	Ly / Lx	x	Rn	ρ perlu	ρ pakai	As perlu	Tulangan		As pakai	Cek	As'	As' pakai
		N.mm	mm	mm							D	S			0.5 x As	
M Lx (N.mm)	1519480,506	1688311,673	4500	1750	2,571429	41	0,153135	0,000384	0,0035	367,5	10	200	392,699082	OK		
M Ly (N.mm)	2251425,384	2501583,76	4500	1750	2,571429	12	0,277184	0,000697	0,0035	367,5	10	200	392,699082	OK		
M tx (N.mm)	3076021,512	3417801,68	4500	1750	2,571429	83	0,310005	0,00078	0,0035	367,5	10	200	392,699082	OK	183,75	392,6990817
M ty (N.mm)	10694270,57	11882522,86	4500	1750	2,571429	57	1,316623	0,003381	0,0035	367,5	10	200	392,699082	OK	183,75	392,6990817

PLAT S		Mn	Ly	Lx	Ly / Lx	x	Rn	ρ perlu	ρ pakai	As perlu	Tulangan		As pakai	Cek	As'	As' pakai
		N.mm	mm	mm							D	S			0.5 x As	
M Lx (N.mm)	1638016,228	1820018,031	3000	1750	1,714286	40	0,165081	0,000414	0,0035	367,5	10	200	392,699082	OK		
M Ly (N.mm)	1564472,643	1738302,936	3000	1750	1,714286	13	0,19261	0,000483	0,0035	332,5	10	200	392,699082	OK		
M tx (N.mm)	3357933,268	3731036,964	3000	1750	1,714286	82	0,338416	0,000852	0,0035	367,5	10	200	392,699082	OK	183,75	392,6990817
M ty (N.mm)	6859610,817	7621789,797	3000	1750	1,714286	57	0,84452	0,002147	0,0035	332,5	10	200	392,699082	OK	166,25	392,6990817

PLAT T		Mn	Ly	Lx	Ly / Lx	x	Rn	ρ perlu	ρ pakai	As perlu	Tulangan		As pakai	Cek	As'	As' pakai
		N.mm	mm	mm							D	S			0.5 x As	
M Lx (N.mm)	3008601,236	3342890,262	3250	3000	1,083333	25	0,30321	0,000763	0,0035	367,5	10	200	392,699082	OK		
M Ly (N.mm)	2965979,385	3295532,65	3250	3000	1,083333	21	0,365156	0,00092	0,0035	332,5	10	200	392,699082	OK		
M tx (N.mm)	7100298,916	7889221,018	3250	3000	1,083333	59	0,715576	0,001815	0,0035	367,5	10	200	392,699082	OK	183,75	392,6990817
M ty (N.mm)	7626804,132	8474226,814	3250	3000	1,083333	54	0,938973	0,002392	0,0035	332,5	10	200	392,699082	OK	166,25	392,6990817

PLAT U		Mn	Ly	Lx	Ly / Lx	x	Rn	ρ perlu	ρ pakai	As perlu	Tulangan		As pakai	Cek	As'	As' pakai
		N.mm	mm	mm							D	S			0.5 x As	
M Lx (N.mm)	3730665,532	4145183,925	3750	3000	1,25	31	0,37598	0,000947	0,0035	367,5	10	200	392,699082	OK		
M Ly (N.mm)	3572713,967	3969682,186	3750	3000	1,25	19	0,439854	0,001109	0,0035	332,5	10	200	392,699082	OK		
M tx (N.mm)	8303739,41	9226377,123	3750	3000	1,25	69	0,83686	0,002128	0,0035	367,5	10	200	392,699082	OK	183,75	392,6990817
M ty (N.mm)	10718141,9	11909046,56	3750	3000	1,25	57	1,319562	0,003389	0,0035	332,5	10	200	392,699082	OK	166,25	392,6990817

PLAT V		Mn	Ly	Lx	Ly / Lx	x	Rn	ρ perlu	ρ pakai	As perlu	Tulangan		As pakai	Cek	As'	As' pakai
		N.mm	mm	mm							D	S			0.5 x As	
M Lx (N.mm)	4573073,878	5081193,198	3750	2250	1,666667	38	0,460879	0,001163	0,0035	367,5	10	200	392,699082	OK		
M Ly (N.mm)	2632526,081	2925028,979	3750	2250	1,666667	14	0,324103	0,000815	0,0035	332,5	10	200	392,699082	OK		
M tx (N.mm)	9747868,004	10830964,45	3750	2250	1,666667	81	0,9824	0,002505	0,0035	367,5	10	200	392,699082	OK	183,75	392,6990817
M ty (N.mm)	10718141,9	11909046,56	3750	2250	1,666667	57	1,319562	0,003389	0,0035	332,5	10	200	392,699082	OK	166,25	392,6990817

Lantai IV - V

PLAT A		Mn	Ly	Lx	Ly / Lx	x	Rn	ρ perlu	ρ pakai	As perlu	Tulangan		As pakai	Cek	As'	As' pakai
		N.mm	mm	mm							D	S			0.5 x As	
M Lx (N.mm)	5265052,162	5850057,958	4500	3750	1,2	28	0,530618	0,001341	0,0035	367,5	10	150	523,5987756	OK		
M Ly (N.mm)	5415482,224	6017202,471	4500	3750	1,2	20	0,666726	0,001689	0,0035	332,5	10	150	523,5987756	OK		
M tx (N.mm)	12034404,94	13371561,05	4500	3750	1,2	64	1,21284	0,003108	0,0035	367,5	10	150	523,5987756	OK	183,75	523,598776
M ty (N.mm)	15163350,23	16848166,92	4500	3750	1,2	56	1,866833	0,004852	0,004852	460,9117	10	150	523,5987756	OK	230,4558426	523,598776

PLAT B		Mn	Ly	Lx	Ly / Lx	x	Rn	ρ perlu	ρ pakai	As perlu	Tulangan		As pakai	Cek	As'	As' pakai
		N.mm	mm	mm							D	S			0.5 x As	
M Lx (N.mm)	4095040,571	4550045,079	3750	3500	1,071429	25	0,412703	0,00104	0,0035	367,5	10	200	392,6990817	OK		
M Ly (N.mm)	3948789,122	4387543,469	3750	3500	1,071429	21	0,486154	0,001227	0,0035	332,5	10	200	392,6990817	OK		
M tx (N.mm)	9664295,747	10738106,39	3750	3500	1,071429	59	0,973978	0,002483	0,0035	367,5	10	200	392,6990817	OK	183,75	392,699082
M ty (N.mm)	10154029,17	11282254,63	3750	3500	1,071429	54	1,250111	0,003206	0,0035	332,5	10	200	392,6990817	OK	166,25	392,699082

PLAT C		Mn	Ly	Lx	Ly / Lx	x	Rn	ρ perlu	ρ pakai	As perlu	Tulangan		As pakai	Cek	As'	As' pakai
		N.mm	mm	mm							D	S			0.5 x As	
M Lx (N.mm)	3008601,236	3342890,262	3750	2500	1,5	40	0,30321	0,000763	0,0035	367,5	10	200	392,6990817	OK		
M Ly (N.mm)	3196638,813	3551820,903	3750	2500	1,5	12	0,393554	0,000992	0,0035	332,5	10	200	392,6990817	OK		
M tx (N.mm)	6351491,497	7057212,775	3750	2500	1,5	83	0,64011	0,001621	0,0035	367,5	10	200	392,6990817	OK	183,75	392,699082
M ty (N.mm)	10718141,9	11909046,56	3750	2500	1,5	57	1,319562	0,003389	0,0035	332,5	10	200	392,6990817	OK	166,25	392,699082

PLAT D		Mn	Ly	Lx	Ly / Lx	x	Rn	ρ perlu	ρ pakai	As perlu	Tulangan		As pakai	Cek	As'	As' pakai
		N.mm	mm	mm							D	S			0.5 x As	
M Lx (N.mm)	3008601,236	3342890,262	3750	2500	1,5	36	0,30321	0,000763	0,0035	367,5	10	200	392,6990817	OK		
M Ly (N.mm)	3196638,813	3551820,903	3750	2500	1,5	17	0,393554	0,000992	0,0035	332,5	10	200	392,6990817	OK		
M tx (N.mm)	6351491,497	7057212,775	3750	2500	1,5	76	0,64011	0,001621	0,0035	367,5	10	200	392,6990817	OK	183,75	392,699082
M ty (N.mm)	10718141,9	11909046,56	3750	2500	1,5	57	1,319562	0,003389	0,0035	332,5	10	200	392,6990817	OK	166,25	392,699082

PLAT E		Mn	Ly	Lx	Ly / Lx	x	Rn	ρ perlu	ρ pakai	As perlu	Tulangan		As pakai	Cek	As'	As' pakai
		N.mm	mm	mm							D	S			0.5 x As	
M Lx (N.mm)	2139449,768	2377166,408	3750	2000	1,875	40	0,215616	0,000541	0,0035	367,5	10	200	392,6990817	OK		
M Ly (N.mm)	2256450,927	2507167,696	3750	2000	1,875	12	0,277803	0,000698	0,0035	332,5	10	200	392,6990817	OK		
M tx (N.mm)	4439358,268	4932620,297	3750	2000	1,875	83	0,447403	0,001128	0,0035	367,5	10	200	392,6990817	OK	183,75	392,699082
M ty (N.mm)	10718141,9	11909046,56	3750	2000	1,875	57	1,319562	0,003389	0,0035	332,5	10	200	392,6990817	OK	166,25	392,699082

PLAT FLT 4/5		Mn	Ly	Lx	Ly / Lx	x	Rn	ρ perlu	ρ pakai	As perlu	Tulangan		As pakai	Cek	As'	As' pakai
		N.mm	mm	mm							D	S			0.5 x As	
M Lx (N.mm)	1519480,506	1688311,673	4500	2000	2,25	41	0,153135	0,000384	0,0035	367,5	10	200	392,6990817	OK		
M Ly (N.mm)	2251425,384	2501583,76	4500	2000	2,25	12	0,277184	0,000697	0,0035	367,5	10	200	392,6990817	OK		
M tx (N.mm)	3076021,512	3417801,68	4500	2000	2,25	83	0,310005	0,00078	0,0035	367,5	10	200	392,6990817	OK	183,75	392,699082
M ty (N.mm)	10694270,57	11882522,86	4500	2000	2,25	57	1,316623	0,003381	0,0035	367,5	10	200	392,6990817	OK	183,75	392,699082

PLAT G		Mn	Ly	Lx	Ly / Lx	x	Rn	ρ perlu	ρ pakai	As perlu	Tulangan		As pakai	Cek	As'	As' pakai
		N.mm	mm	mm							D	S			0.5 x As	
M Lx (N.mm)	2032477,279	2258308,088	3250	2000	1,625	38	0,204835	0,000514	0,0035	367,5	10	200	392,6990817	OK		
M Ly (N.mm)	1977319,59	2197021,767	3250	2000	1,625	14	0,243437	0,000612	0,0035	332,5	10	200	392,6990817	OK		
M tx (N.mm)	4332385,779	4813761,977	3250	2000	1,625	81	0,436622	0,001101	0,0035	367,5	10	200	392,6990817	OK	183,75	392,699082
M ty (N.mm)	8050515,473	8945017,192	3250	2000	1,625	57	0,991138	0,002528	0,0035	332,5	10	200	392,6990817	OK	166,25	392,699082

PLAT H		Mn	Ly	Lx	Ly / Lx	x	Rn	ρ perlu	ρ pakai	As perlu	Tulangan		As pakai	Cek	As'	As' pakai
		N.mm	mm	mm							D	S			0.5 x As	
M Lx (N.mm)	4044897,217	4494330,241	3750	2000	1,875	40	0,407649	0,001027	0,0035	367,5	10	200	392,6990817	OK		
M Ly (N.mm)	2256450,927	2507167,696	3750	2000	1,875	12	0,277803	0,000698	0,0035	332,5	10	200	392,6990817	OK		
M tx (N.mm)	8393161,725	9325735,25	3750	2000	1,875	83	0,845872	0,002151	0,0035	367,5	10	200	392,6990817	OK	183,75	392,699082
M ty (N.mm)	10718141,9	11909046,56	3750	2000	1,875	57	1,319562	0,003389	0,0035	332,5	10	200	392,6990817	OK	166,25	392,699082

PLAT I LT 4/5		Mn	Ly	Lx	Ly / Lx	x	Rn	ρ perlu	ρ pakai	As perlu	Tulangan		As pakai	Cek	As'	As' pakai
		N.mm	mm	mm							D	S			0.5 x As	
M Lx (N.mm)	1519480,506	1688311,673	4500	1750	2,571429	41	0,153135	0,000384	0,0035	367,5	10	200	392,6990817	OK		
M Ly (N.mm)	2251425,384	2501583,76	4500	1750	2,571429	12	0,277184	0,000697	0,0035	367,5	10	200	392,6990817	OK		
M tx (N.mm)	3076021,512	3417801,68	4500	1750	2,571429	83	0,310005	0,00078	0,0035	367,5	10	200	392,6990817	OK	183,75	392,699082
M ty (N.mm)	10694270,57	11882522,86	4500	1750	2,571429	57	1,316623	0,003381	0,0035	367,5	10	200	392,6990817	OK	183,75	392,699082

PLAT J		Mn	Ly	Lx	Ly / Lx	x	Rn	ρ perlu	ρ pakai	As perlu	Tulangan		As pakai	Cek	As'	As' pakai
		N.mm	mm	mm							D	S			0.5 x As	
M Lx (N.mm)	1638016,228	1820018,031	3000	1750	1,714286	40	0,165081	0,000414	0,0035	367,5	10	200	392,6990817	OK		
M Ly (N.mm)	1564472,643	1738302,936	3000	1750	1,714286	13	0,19261	0,000483	0,0035	332,5	10	200	392,6990817	OK		
M tx (N.mm)	3357933,268	3731036,964	3000	1750	1,714286	82	0,338416	0,000852	0,0035	367,5	10	200	392,6990817	OK	183,75	392,699082
M ty (N.mm)	6859610,817	7621789,797	3000	1750	1,714286	57	0,84452	0,002147	0,0035	332,5	10	200	392,6990817	OK	166,25	392,699082

PLAT K		Mn	Ly	Lx	Ly / Lx	x	Rn	ρ perlu	ρ pakai	As perlu	Tulangan		As pakai	Cek	As'	As' pakai
		N.mm	mm	mm							D	S			0.5 x As	
M Lx (N.mm)	1925504,791	2139449,768	3000	2000	1,5	36	0,194054	0,000487	0,0035	367,5	10	200	392,6990817	OK		
M Ly (N.mm)	2045848,84	2273165,378	3000	2000	1,5	17	0,251874	0,000633	0,0035	332,5	10	200	392,6990817	OK		
M tx (N.mm)	4064954,558	4516616,176	3000	2000	1,5	76	0,40967	0,001033	0,0035	367,5	10	200	392,6990817	OK	183,75	392,699082
M ty (N.mm)	6859610,817	7621789,797	3000	2000	1,5	57	0,84452	0,002147	0,0035	332,5	10	200	392,6990817	OK	166,25	392,699082

PLAT L		Mn	Ly	Lx	Ly / Lx	x	Rn	ρ perlu	ρ pakai	As perlu	Tulangan		As pakai	Cek	As'	As' pakai
		N.mm	mm	mm							D	S			0.5 x As	
M Lx (N.mm)	3008601,236	3342890,262	3250	3000	1,083333	25	0,30321	0,000763	0,0035	367,5	10	200	392,6990817	OK		
M Ly (N.mm)	2965979,385	3295532,65	3250	3000	1,083333	21	0,365156	0,00092	0,0035	332,5	10	200	392,6990817	OK		
M tx (N.mm)	7100298,916	7889221,018	3250	3000	1,083333	59	0,715576	0,001815	0,0035	367,5	10	200	392,6990817	OK	183,75	392,699082
M ty (N.mm)	7626804,132	8474226,814	3250	3000	1,083333	54	0,938973	0,002392	0,0035	332,5	10	200	392,6990817	OK	166,25	392,699082

PLAT M		Mn	Ly	Lx	Ly / Lx	x	Rn	ρ perlu	ρ pakai	As perlu	Tulangan		As pakai	Cek	As'	As' pakai
		N.mm	mm	mm							D	S			0.5 x As	
M Lx (N.mm)	2340023,183	2600025,759	3000	2500	1,2	28	0,23583	0,000592	0,0035	367,5	10	200	392,6990817	OK		
M Ly (N.mm)	2406880,989	2674312,209	3000	2500	1,2	20	0,296323	0,000745	0,0035	332,5	10	200	392,6990817	OK		
M tx (N.mm)	5348624,419	5942916,021	3000	2500	1,2	64	0,53904	0,001362	0,0035	367,5	10	200	392,6990817	OK	183,75	392,699082
M ty (N.mm)	6739266,768	7488074,187	3000	2500	1,2	56	0,829704	0,002109	0,0035	332,5	10	200	392,6990817	OK	166,25	392,699082

PLAT N		Mn	Ly	Lx	Ly / Lx	x	Rn	ρ perlu	ρ pakai	As perlu	Tulangan		As pakai	Cek	As'	As' pakai
		N.mm	mm	mm							D	S			0.5 x As	
M Lx (N.mm)	1658073,57	1842303,967	2500	2000	1,25	31	0,167102	0,000419	0,0035	367,5	10	200	392,6990817	OK		
M Ly (N.mm)	1587872,874	1764303,194	2500	2000	1,25	19	0,195491	0,000491	0,0035	332,5	10	200	392,6990817	OK		
M tx (N.mm)	3690550,849	4100612,055	2500	2000	1,25	69	0,371938	0,000937	0,0035	367,5	10	200	392,6990817	OK	183,75	392,699082
M ty (N.mm)	4763618,623	5292909,581	2500	2000	1,25	57	0,586472	0,001483	0,0035	332,5	12	200	565,4866776	OK	166,25	565,486678

PLAT O		Mn	Ly	Lx	Ly / Lx	x	Rn	ρ perlu	ρ pakai	As perlu	Tulangan		As pakai	Cek	As'	As' pakai
		N.mm	mm	mm							D	S			0.5 x As	
M Lx (N.mm)	6224461,668	6916068,519	3250	2000	1,625	38	0,627308	0,001588	0,0035	367,5	10	200	392,6990817	OK		
M Ly (N.mm)	2632526,081	2925028,979	3250	2000	1,625	14	0,324103	0,000815	0,0035	332,5	10	200	392,6990817	OK		
M tx (N.mm)	4332385,779	4813761,977	3250	2000	1,625	81	0,436622	0,001101	0,0035	367,5	10	200	392,6990817	OK	183,75	392,699082
M ty (N.mm)	4763618,623	5292909,581	3250	2000	1,625	57	0,586472	0,001483	0,0035	332,5	10	200	392,6990817	OK	166,25	392,699082

PLAT P		Mn	Ly	Lx	Ly / Lx	x	Rn	ρ perlu	ρ pakai	As perlu	Tulangan		As pakai	Cek	As'	As' pakai
		N.mm	mm	mm							D	S			0.5 x As	
M Lx (N.mm)	2301579,945	2557311,05	3750	2750	1,363636	34	0,231956	0,000583	0,0035	367,5	10	200	392,6990817	OK		
M Ly (N.mm)	3384676,39	3760751,545	3750	2750	1,363636	18	0,416704	0,00105	0,0035	332,5	10	200	392,6990817	OK		
M tx (N.mm)	4941627,53	5490697,255	3750	2750	1,363636	73	0,498022	0,001257	0,0035	367,5	10	200	392,6990817	OK	183,75	392,699082
M ty (N.mm)	10718141,9	11909046,56	3750	2750	1,363636	57	1,319562	0,003389	0,0035	332,5	10	200	392,6990817	OK	166,25	392,699082

PLAT Q		Mn	Ly	Lx	Ly / Lx	x	Rn	ρ perlu	ρ pakai	As perlu	Tulangan		As pakai	Cek	As'	As' pakai
		N.mm	mm	mm							D	S			0.5 x As	
M Lx (N.mm)	1692338,195	1880375,772	4000	3750	1,066667	25	0,170556	0,000428	0,0035	367,5	10	200	392,6990817	OK		
M Ly (N.mm)	3948789,122	4387543,469	4000	3750	1,066667	21	0,486154	0,001227	0,0035	332,5	10	200	392,6990817	OK		
M tx (N.mm)	3993918,14	4437686,823	4000	3750	1,066667	59	0,402511	0,001014	0,0035	367,5	10	200	392,6990817	OK	183,75	392,699082
M ty (N.mm)	10154029,17	11282254,63	4000	3750	1,066667	54	1,250111	0,003206	0,0035	332,5	10	200	392,6990817	OK	166,25	392,699082

Tipe Pelat	Tebal (mm)	Tul. Atas													Tul. Bawah												
		Tul. Arah Panjang (Ly)				Tul. Arah Pendek (Lx)				Bengkokan	Kaitan	Tul. Masuk	Tul. Menerus/Jangkar		Tul. Arah Panjang (Ly)				Tul. Arah Pendek (Lx)				Bengkokan	Kaitan	Tul. Masuk	Tul. Menerus	
		Tul. Utama		Tul. Susut		Tul. Utama		Tul. Susut					Tul. Utama	Tul. Susut	Tul. Utama		Tul. Susut		Tul. Utama		Tul. Susut					Tul. Utama	Tul. Susut
		D	Jarak	D	Jarak	D	Jarak	D	Jarak	D	Jarak	D	Jarak	D	Jarak	D	Jarak	D	Jarak	D	Jarak	D	Jarak	Tul. Utama	Tul. Susut		
A	130	10	150	0	0	10	150	0	0	0,04	0,075	0,15	0,3	0,15	10	150	0	0	10	150	0	0	0,04	0,075	0,15	0,3	0,15
B	130	10	100	0	0	10	100	0	0	0,04	0,075	0,15	0,3	0,15	10	100	0	0	10	100	0	0	0,04	0,075	0,15	0,3	0,15
C	130	10	75	10	100	10	75	10	100	0,04	0,075	0,15	0,3	0,27	10	75	10	100	10	75	10	100	0,04	0,075	0,15	0,3	0,27
D	130	10	150	0	0	10	150	0	0	0,04	0,075	0,15	0,3	0,15	10	150	0	0	10	150	0	0	0,04	0,075	0,15	0,3	0,15
E	130	10	100	0	0	10	100	0	0	0,04	0,075	0,15	0,3	0,15	10	100	0	0	10	100	0	0	0,04	0,075	0,15	0,3	0,15
F	130	10	150	0	0	10	150	0	0	0,04	0,075	0,15	0,3	0,15	10	150	0	0	10	150	0	0	0,04	0,075	0,15	0,3	0,15
G	130	10	150	0	0	10	150	0	0	0,04	0,075	0,15	0,3	0,15	10	150	0	0	10	150	0	0	0,04	0,075	0,15	0,3	0,15
H	130	10	150	0	0	10	150	0	0	0,04	0,075	0,15	0,3	0,15	10	150	0	0	10	150	0	0	0,04	0,075	0,15	0,3	0,15
I	130	10	200	10	100	10	200	10	100	0,04	0,075	0,15	0,3	0,27	10	200	10	100	10	200	10	100	0,04	0,075	0,15	0,3	0,27
J	130	10	150	0	0	10	150	0	0	0,04	0,075	0,15	0,3	0,15	10	150	0	0	10	150	0	0	0,04	0,075	0,15	0,3	0,15
K	130	10	150	0	0	10	150	0	0	0,04	0,075	0,15	0,3	0,15	10	150	0	0	10	150	0	0	0,04	0,075	0,15	0,3	0,15
L	130	10	200	0	0	10	200	0	0	0,04	0,075	0,15	0,3	0,15	10	200	0	0	10	200	0	0	0,04	0,075	0,15	0,3	0,15
M	130	10	200	0	0	10	200	0	0	0,04	0,075	0,15	0,3	0,15	10	200	0	0	10	200	0	0	0,04	0,075	0,15	0,3	0,15
N	130	10	150	0	0	10	150	0	0	0,04	0,075	0,15	0,3	0,15	10	150	0	0	10	150	0	0	0,04	0,075	0,15	0,3	0,15
O	130	10	150	0	0	10	150	0	0	0,04	0,075	0,15	0,3	0,15	10	150	0	0	10	150	0	0	0,04	0,075	0,15	0,3	0,15
P	130	10	150	0	0	10	150	0	0	0,04	0,075	0,15	0,3	0,15	10	150	0	0	10	150	0	0	0,04	0,075	0,15	0,3	0,15
Q	130	10	150	0	0	10	150	0	0	0,04	0,075	0,15	0,3	0,15	10	150	0	0	10	150	0	0	0,04	0,075	0,15	0,3	0,15
R	130	10	200	10	100	10	200	10	100	0,04	0,075	0,15	0,3	0,27	10	200	10	100	10	200	10	100	0,04	0,075	0,15	0,3	0,27

Tipe Pelat	Lx			Ly			Jumlah Tulangan												Panjang Tulangan (m)											
	Panjang	Lapangan	Tumpuan	Panjang	Lapangan	Tumpuan	Tul. Atas						Tul. Bawah						Tul. Arah Panjang (Ly)					Tul. Arah Pendek (Lx)						
							Tul. Arah Panjang (Ly)			Tul. Arah Pendek (Lx)			Tul. Arah Panjang (Ly)			Tul. Arah Pendek (Lx)			Tul. Utama Sisi Atas (m)		Tul. Utama Sisi Bawah (m)		Sambungan Atas		Sambungan Bawah		Tul. Susut		Sambungan Susut	
	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	Tul. Utama Panjang	Tul. Utama Pendek	Tul. Susut	Tul. Utama Panjang	Tul. Utama Pendek	Tul. Susut	Tul. Utama Panjang	Tul. Utama Pendek	Tul. Susut	Tul. Utama Panjang	Tul. Utama Pendek	Tul. Susut	Tul. Utama Sisi Atas (m)	Tul. Utama Sisi Bawah (m)	Sambungan Atas	Sambungan Bawah	Tul. Susut	Sambungan Susut	Tul. Utama Sisi Atas (m)	Tul. Utama Sisi Bawah (m)	Sambungan Atas	Sambungan Bawah	Tul. Susut	Sambungan Susut
S1A	3,75	1,875	0,9375	4,50	2,25	1,125	26	0	0	31	0	0	26	0	0	31	0	0	123,89	123,89	8,06	8,06	0	0	124,465	124,465	9,61	9,61	0	0
S1B	3,75	1,875	0,9375	5,00	2,5	1,25	39	0	0	51	0	0	39	0	0	51	0	0	205,335	205,335	12,09	12,09	0	0	204,765	204,765	15,81	15,81	0	0
S1C	1,80	0,9	0,45	3,75	1,875	0,9375	25	14	11	51	6	5	25	135	2002	51	26	21	100,375	100,375	15,5	15,5	8082,195	1087,02	105,315	105,315	19,22	19,22	53,69	14,04
S1D	3,75	1,875	0,9375	4,50	2,25	1,125	26	0	0	31	0	0	26	0	0	31	0	0	123,89	123,89	8,06	8,06	0	0	124,465	124,465	9,61	9,61	0	0

S1E	2,50	1,25	0,625	3,00	1,5	0,75	26	0	0	31	0	0	26	0	0	31	0	0	84,89	84,89	8,06	8,06	0	0	85,715	85,715	9,61	9,61	0	0
S1F	3,75	1,875	0,9375	4,50	2,25	1,125	26	0	0	31	0	0	26	0	0	31	0	0	123,89	123,89	8,06	8,06	0	0	124,465	124,465	9,61	9,61	0	0
S1G	3,75	1,875	0,9375	4,50	2,25	1,125	26	0	0	31	0	0	26	0	0	31	0	0	123,89	123,89	8,06	8,06	0	0	124,465	124,465	9,61	9,61	0	0
S1H	3,75	1,875	0,9375	4,50	2,25	1,125	26	0	0	31	0	0	26	0	0	31	0	0	123,89	123,89	8,06	8,06	0	0	124,465	124,465	9,61	9,61	0	0

S1I	2,00	1	0,5	3,75	4,5	0,9375	11	8	12	20	4	5	11	51	2002	20	24	21	44,165	44,165	9,61	9,61	8086,21	1087,56	45,3	45,3	8,99	8,99	58,89	14,04
S1J	2,50	1,25	0,625	4,50	2,25	1,125	18	0	0	31	0	0	18	0	0	31	0	0	85,77	85,77	5,58	5,58	0	0	85,715	85,715	9,61	9,61	0	0
S1K	3,25	1,625	0,8125	4,50	2,25	1,125	23	0	0	31	0	0	23	0	0	31	0	0	109,595	109,595	7,13	7,13	0	0	108,965	108,965	9,61	9,61	0	0
S1L	2,00	1	0,5	3,25	1,625	0,8125	11	0	0	18	0	0	11	0	0	18	0	0	38,665	38,665	3,41	3,41	0	0	40,77	40,77	5,58	5,58	0	0

S1M	2,00	1	0,5	4,50	2,25	1,125	11	0	0	24	0	0	11	0	0	24	0	0	52,415	52,415	3,41	3,41	0	0	54,36	54,36	7,44	7,44	0	0
S1N	3,25	1,625	0,8125	4,25	2,125	1,0625	23	0	0	30	0	0	23	0	0	30	0	0	103,845	103,845	7,13	7,13	0	0	105,45	105,45	9,3	9,3	0	0
S1O	2,00	1	0,5	3,50	1,75	0,875	15	0	0	25	0	0	15	0	0	25	0	0	56,475	56,475	4,65	4,65	0	0	56,625	56,625	7,75	7,75	0	0
S1P	1,80	0,9	0,45	3,00	1,5	0,75	13	0	0	21	0	0	13	0	0	21	0	0	42,445	42,445	4,03	4,03	0	0	43,365	43,365	6,51	6,51	0	0
S1Q	3,00	1,5	0,75	3,25	1,625	0,8125	21	0	0	23	0	0	21	0	0	23	0	0	73,815	73,815	6,51	6,51	0	0	75,095	75,095	7,13	7,13	0	0
S1R	3,25	1,625	0,8125	7,50	3,75	1,875	18	12	19	39	4	5	18	51	2002	39	20	40	139,77	139,77	15,19	15,19	15693,065	1091,34	137,085	137,085	14,88	14,88	158,175	24,3

Tipe Pelat	Tebal (mm)	Tul. Atas													Tul. Bawah												
		Tul. Arah Panjang (Ly)				Tul. Arah Pendek (Lx)				Bengkokan	Kaitan	Tul. Masuk	Tul. Menerus/Jangkar		Tul. Arah Panjang (Ly)				Tul. Arah Pendek (Lx)				Bengkokan	Kaitan	Tul. Masuk	Tul. Menerus	
		Tul. Utama		Tul. Susut		Tul. Utama		Tul. Susut					Tul. Utama	Tul. Susut	Tul. Utama		Tul. Susut		Tul. Utama		Tul. Susut					Tul. Utama	Tul. Susut
		D	Jarak	D	Jarak	D	Jarak	D	Jarak	D	Jarak	D	Jarak	D	Jarak	D	Jarak	D	Jarak	D	Jarak	D	Jarak	D	Jarak	D	Jarak
A	130	10	150	0	0	10	150	0	0	0,04	0,075	0,15	0,3	0,15	10	150	0	0	10	150	0	0	0,04	0,075	0,15	0,3	0,15
B	130	10	150	0	0	10	150	0	0	0,04	0,075	0,15	0,3	0,15	10	150	0	0	10	150	0	0	0,04	0,075	0,15	0,3	0,15
C	130	10	100	0	0	10	100	0	0	0,04	0,075	0,15	0,3	0,15	10	100	0	0	10	100	0	0	0,04	0,075	0,15	0,3	0,15
D	130	10	100	0	0	10	100	0	0	0,04	0,075	0,15	0,3	0,15	10	100	0	0	10	100	0	0	0,04	0,075	0,15	0,3	0,15
E	130	10	150	0	0	10	150	0	0	0,04	0,075	0,15	0,3	0,15	10	150	0	0	10	150	0	0	0,04	0,075	0,15	0,3	0,15
F	130	10	200	10	100	10	200	10	100	0,04	0,075	0,15	0,3	0,27	10	200	10	100	10	200	10	100	0,04	0,075	0,15	0,3	0,27
G	130	10	200	0	0	10	200	0	0	0,04	0,075	0,15	0,3	0,15	10	200	0	0	10	200	0	0	0,04	0,075	0,15	0,3	0,15
H	130	10	150	0	0	10	150	0	0	0,04	0,075	0,15	0,3	0,15	10	150	0	0	10	150	0	0	0,04	0,075	0,15	0,3	0,15
I	130	10	200	0	0	10	200	0	0	0,04	0,075	0,15	0,3	0,15	10	200	0	0	10	200	0	0	0,04	0,075	0,15	0,3	0,15
J	130	10	200	0	0	10	200	0	0	0,04	0,075	0,15	0,3	0,15	10	200	0	0	10	200	0	0	0,04	0,075	0,15	0,3	0,15
K	130	10	100	0	0	10	100	0	0	0,04	0,075	0,15	0,3	0,15	10	100	0	0	10	100	0	0	0,04	0,075	0,15	0,3	0,15
L	130	10	200	0	0	10	200	0	0	0,04	0,075	0,15	0,3	0,15	10	200	0	0	10	200	0	0	0,04	0,075	0,15	0,3	0,15
M	130	10	200	0	0	10	200	0	0	0,04	0,075	0,15	0,3	0,15	10	200	0	0	10	200	0	0	0,04	0,075	0,15	0,3	0,15
N	130	10	200	0	0	10	200	0	0	0,04	0,075	0,15	0,3	0,15	10	200	0	0	10	200	0	0	0,04	0,075	0,15	0,3	0,15
O	130	10	200	0	0	10	200	0	0	0,04	0,075	0,15	0,3	0,15	10	200	0	0	10	200	0	0	0,04	0,075	0,15	0,3	0,15
P	130	10	200	0	0	10	200	0	0	0,04	0,075	0,15	0,3	0,15	10	200	0	0	10	200	0	0	0,04	0,075	0,15	0,3	0,15
Q	130	10	200	0	0	10	200	0	0	0,04	0,075	0,15	0,3	0,15	10	200	0	0	10	200	0	0	0,04	0,075	0,15	0,3	0,15

Tipe Pelat	Lx			Ly			Jumlah Tulangan												Panjang Tulangan (m)											
	Panjang	Lapangan	Tumpuan	Panjang	Lapangan	Tumpuan	Tul. Atas						Tul. Bawah						Tul. Arah Panjang (Ly)					Tul. Arah Pendek (Lx)						
							Tul. Arah Panjang (Ly)			Tul. Arah Pendek (Lx)			Tul. Arah Panjang (Ly)			Tul. Arah Pendek (Lx)			Tul. Utama Sisi Atas (m)		Tul. Utama Sisi Bawah (m)		Sambungan Atas		Sambungan Bawah		Tul. Susut			
	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	Tul Utama Panjang	Tul Utama Pendek	Tul. Susut	Tul Utama Panjang	Tul Utama Pendek	Tul. Susut	Tul Utama Panjang	Tul Utama Pendek	Tul. Susut	Tul Utama Panjang	Tul Utama Pendek	Tul. Susut	Tul Utama Sisi Atas (m)	Tul Utama Sisi Bawah (m)	Sambungan Atas	Sambungan Bawah	Tul. Susut	Sambungan Susut	Tul Utama Sisi Atas (m)	Tul Utama Sisi Bawah (m)	Sambungan Atas	Sambungan Bawah	Tul. Susut	Sambungan Susut
S2A	2,50	1,25	0,625	3,25	1,625	0,8125	18	0	0	23	0	0	18	0	0	23	0	0	63,27	63,27	5,58	5,58	0	0	63,595	63,595	7,13	7,13	0	0
S2B	2,75	1,375	0,6875	4,25	2,125	1,0625	20	0	0	30	0	0	20	0	0	30	0	0	90,3	90,3	6,2	6,2	0	0	90,45	90,45	9,3	9,3	0	0
S2C	2,75	1,375	0,6875	5,00	2,5	1,25	29	0	0	51	0	0	29	0	0	51	0	0	152,685	152,685	8,99	8,99	0	0	153,765	153,765	15,81	15,81	0	0

S2D	3,75	1,875	0,9375	5,00	2,5	1,25	39	0	0	51	0	0	39	0	0	51	0	0	205,335	205,335	12,09	12,09	0	0	204,765	204,765	15,81	15,81	0	0
S2E	3,75	1,875	0,9375	4,50	2,25	1,125	26	0	0	31	0	0	26	0	0	31	0	0	123,89	123,89	8,06	8,06	0	0	124,465	124,465	9,61	9,61	0	0
S2F	2,00	1	0,5	4,50	2,25	1,125	11	8	12	24	4	5	11	51	2002	24	13	25	52,415	52,415	9,61	9,61	9596,71	1087,56	54,36	54,36	10,23	10,23	67,95	16,2
S2G	2,00	1	0,5	3,50	1,75	0,875	11	0	0	19	0	0	11	0	0	19	0	0	41,415	41,415	3,41	3,41	0	0	43,035	43,035	5,89	5,89	0	0

S2H	2,00	1	0,5	4,50	2,25	1,125	15	0	0	31	0	0	15	0	0	31	0	0	71,475	71,475	4,65	4,65	0	0	70,215	70,215	9,61	9,61	0	0
S2I	2,75	1,375	0,6875	4,75	2,375	1,1875	15	0	0	25	0	0	15	0	0	25	0	0	75,225	75,225	4,65	4,65	0	0	75,375	75,375	7,75	7,75	0	0
S2J	2,00	1	0,5	3,75	1,875	0,9375	11	0	0	20	0	0	11	0	0	20	0	0	44,165	44,165	3,41	3,41	0	0	45,3	45,3	6,2	6,2	0	0
S2K	2,50	1,25	0,625	4,75	2,375	1,1875	26	0	0	49	0	0	26	0	0	49	0	0	130,39	130,39	8,06	8,06	0	0	135,485	135,485	15,19	15,19	0	0
S2L	3,25	1,625	0,8125	3,75	1,875	0,9375	18	0	0	20	0	0	18	0	0	20	0	0	72,27	72,27	5,58	5,58	0	0	70,3	70,3	6,2	6,2	0	0

S2M	2,00	1	0,5	2,75	1,375	0,6875	11	0	0	15	0	0	11	0	0	15	0	0	33,165	33,165	3,41	3,41	0	0	33,975	33,975	4,65	4,65	0	0
S2N	2,75	1,375	0,6875	3,50	1,75	0,875	15	0	0	19	0	0	15	0	0	19	0	0	56,475	56,475	4,65	4,65	0	0	57,285	57,285	5,89	5,89	0	0
S2O	2,50	1,25	0,625	3,00	1,5	0,75	14	0	0	16	0	0	14	0	0	16	0	0	45,71	45,71	4,34	4,34	0	0	44,24	44,24	4,96	4,96	0	0
S2P	3,75	1,875	0,9375	4,25	2,125	1,0625	20	0	0	23	0	0	20	0	0	23	0	0	90,3	90,3	6,2	6,2	0	0	92,345	92,345	7,13	7,13	0	0
S2Q	3,25	1,625	0,8125	2,50	1,25	0,625	18	0	0	14	0	0	18	0	0	14	0	0	49,77	49,77	5,58	5,58	0	0	49,21	49,21	4,34	4,34	0	0

Tipe Pelat	Tebal (mm)	Tul. Atas													Tul. Bawah												
		Tul. Arah Panjang (Ly)				Tul. Arah Pendek (Lx)				Bengkokan	Kaitan	Tul. Masuk	Tul. Menerus/Jangkar		Tul. Arah Panjang (Ly)				Tul. Arah Pendek (Lx)				Bengkokan	Kaitan	Tul. Masuk	Tul. Menerus	
		Tul. Utama		Tul. Susut		Tul. Utama		Tul. Susut					Tul. Utama	Tul. Susut	Tul. Utama		Tul. Susut		Tul. Utama		Tul. Susut					Tul. Utama	Tul. Susut
		D	Jarak	D	Jarak	D	Jarak	D	Jarak	D	Jarak	D	Jarak	D	Jarak	D	Jarak	D	Jarak	D	Jarak	D	Jarak	D	Jarak	D	Jarak
A	130	10	150	0	0	10	150	0	0	0,04	0,075	0,15	0,3	0,15	10	150	0	0	10	150	0	0	0,04	0,075	0,15	0,3	0,15
B	130	10	100	0	0	10	100	0	0	0,04	0,075	0,15	0,3	0,15	10	100	0	0	10	100	0	0	0,04	0,075	0,15	0,3	0,15
C	130	10	200	10	100	10	200	10	100	0,04	0,075	0,15	0,3	0,27	10	200	10	100	10	200	10	100	0,04	0,075	0,15	0,3	0,27
D	130	10	200	10	100	10	200	10	100	0,04	0,075	0,15	0,3	0,27	10	200	10	100	10	200	10	100	0,04	0,075	0,15	0,3	0,27
E	130	10	200	0	0	10	200	0	0	0,04	0,075	0,15	0,3	0,15	10	200	0	0	10	200	0	0	0,04	0,075	0,15	0,3	0,15
F	130	10	200	0	0	10	200	0	0	0,04	0,075	0,15	0,3	0,15	10	200	0	0	10	200	0	0	0,04	0,075	0,15	0,3	0,15
G	130	10	200	0	0	10	200	0	0	0,04	0,075	0,15	0,3	0,15	10	200	0	0	10	200	0	0	0,04	0,075	0,15	0,3	0,15
H	130	10	200	0	0	10	200	0	0	0,04	0,075	0,15	0,3	0,15	10	200	0	0	10	200	0	0	0,04	0,075	0,15	0,3	0,15
I	130	10	150	0	0	10	150	0	0	0,04	0,075	0,15	0,3	0,15	10	150	0	0	10	150	0	0	0,04	0,075	0,15	0,3	0,15
J	130	10	200	0	0	10	200	0	0	0,04	0,075	0,15	0,3	0,15	10	200	0	0	10	200	0	0	0,04	0,075	0,15	0,3	0,15
K	130	10	200	10	100	10	200	10	100	0,04	0,075	0,15	0,3	0,27	10	200	10	100	10	200	10	100	0,04	0,075	0,15	0,3	0,27
L	130	10	200	0	0	10	200	0	0	0,04	0,075	0,15	0,3	0,15	10	200	0	0	10	200	0	0	0,04	0,075	0,15	0,3	0,15
M	130	10	200	0	0	10	200	0	0	0,04	0,075	0,15	0,3	0,15	10	200	0	0	10	200	0	0	0,04	0,075	0,15	0,3	0,15
N	130	10	200	0	0	10	200	0	0	0,04	0,075	0,15	0,3	0,15	10	200	0	0	10	200	0	0	0,04	0,075	0,15	0,3	0,15
O	130	10	200	10	100	10	200	10	100	0,04	0,075	0,15	0,3	0,27	10	200	10	100	10	200	10	100	0,04	0,075	0,15	0,3	0,27
P	130	10	200	0	0	10	200	0	0	0,04	0,075	0,15	0,3	0,15	10	200	0	0	10	200	0	0	0,04	0,075	0,15	0,3	0,15
Q	130	10	200	0	0	10	200	0	0	0,04	0,075	0,15	0,3	0,15	10	200	0	0	10	200	0	0	0,04	0,075	0,15	0,3	0,15
R	130	10	200	10	100	10	200	10	100	0,04	0,075	0,15	0,3	0,27	10	200	10	100	10	200	10	100	0,04	0,075	0,15	0,3	0,27
S	130	10	200	0	0	10	200	0	0	0,04	0,075	0,15	0,3	0,15	10	200	0	0	10	200	0	0	0,04	0,075	0,15	0,3	0,15
T	130	10	200	0	0	10	200	0	0	0,04	0,075	0,15	0,3	0,15	10	200	0	0	10	200	0	0	0,04	0,075	0,15	0,3	0,15
U	130	10	200	0	0	10	200	0	0	0,04	0,075	0,15	0,3	0,15	10	200	0	0	10	200	0	0	0,04	0,075	0,15	0,3	0,15
V	130	10	200	0	0	10	200	0	0	0,04	0,075	0,15	0,3	0,15	10	200	0	0	10	200	0	0	0,04	0,075	0,15	0,3	0,15

Tipe Pelat	Lx			Ly			Jumlah Tulangan												Panjang Tulangan (m)											
	Panjang	Lapangan	Tumpuan	Panjang	Lapangan	Tumpuan	Tul. Atas						Tul. Bawah						Tul. Arah Panjang (Ly)					Tul. Arah Pendek (Lx)						
							Tul. Arah Panjang (Ly)			Tul. Arah Pendek (Lx)			Tul. Arah Panjang (Ly)			Tul. Arah Pendek (Lx)			Tul. Arah Panjang (Ly)			Tul. Arah Pendek (Lx)								
	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	Tul Utama Panjang	Tul Utama Pendek	Tul. Susut	Tul Utama Panjang	Tul Utama Pendek	Tul. Susut	Tul Utama Panjang	Tul Utama Pendek	Tul. Susut	Tul Utama Panjang	Tul Utama Pendek	Tul. Susut	Tul Utama Sisi Atas (m)	Tul Utama Sisi Bawah (m)	Sambungan Atas	Sambungan Bawah	Tul. Susut	Sambungan Susut	Tul Utama Sisi Atas (m)	Tul Utama Sisi Bawah (m)	Sambungan Atas	Sambungan Bawah	Tul. Susut	Sambungan Susut
S3A	3,75	1,875	0,9375	4,00	2	1	26	0	0	28	0	0	26	0	0	28	0	0	110,89	110,89	8,06	8,06	0	0	112,42	112,42	8,68	8,68	0	0
S3B	3,75	1,875	0,9375	5,00	2,5	1,25	39	0	0	51	0	0	39	0	0	51	0	0	205,335	205,335	12,09	12,09	0	0	204,765	204,765	15,81	15,81	0	0
S3C	2,50	1,25	0,625	5,00	2,5	1,25	14	10	15	26	4	5	14	51	2002	26	14	27	73,71	73,71	12,09	12,09	10619,505	1089,18	71,89	71,89	10,85	10,85	88,48	17,28
S3D	2,00	1	0,5	5,00	2,5	1,25	11	8	12	26	4	5	11	51	2002	26	14	27	57,915	57,915	9,61	9,61	10603,71	1087,56	58,89	58,89	10,85	10,85	72,48	17,28

S3E	2,50	1,25	0,625	3,00	1,5	0,75	14	0	0	16	0	0	14	0	0	16	0	0	45,71	45,71	4,34	4,34	0	0	44,24	44,24	4,96	4,96	0	0
S3F	2,00	1	0,5	3,00	1,5	0,75	11	0	0	16	0	0	11	0	0	16	0	0	35,915	35,915	3,41	3,41	0	0	36,24	36,24	4,96	4,96	0	0
S3G	2,50	1,25	0,625	2,50	1,25	0,625	14	0	0	14	0	0	14	0	0	14	0	0	38,71	38,71	4,34	4,34	0	0	38,71	38,71	4,34	4,34	0	0
S3H	2,50	1,25	0,625	3,50	1,75	0,875	14	0	0	19	0	0	14	0	0	19	0	0	52,71	52,71	4,34	4,34	0	0	52,535	52,535	5,89	5,89	0	0
S3I	2,50	1,25	0,625	4,25	2,125	1,0625	18	0	0	30	0	0	18	0	0	30	0	0	81,27	81,27	5,58	5,58	0	0	82,95	82,95	9,3	9,3	0	0

S3J	2,00	1	0,5	3,50	1,75	0,875	11	0	0	19	0	0	11	0	0	19	0	0	41,415	41,415	3,41	3,41	0	0	43,035	43,035	5,89	5,89	0	0
S3K	2,00	1	0,5	4,25	2,125	1,0625	11	8	12	23	4	5	11	51	2002	23	12	24	49,665	49,665	9,61	9,61	9093,21	1087,56	52,095	52,095	9,92	9,92	65,685	15,66
S3L	2,00	1	0,5	2,50	1,25	0,625	11	0	0	14	0	0	11	0	0	14	0	0	30,415	30,415	3,41	3,41	0	0	31,71	31,71	4,34	4,34	0	0
S3M	1,75	0,875	0,4375	2,50	1,25	0,625	10	0	0	14	0	0	10	0	0	14	0	0	27,65	27,65	3,1	3,1	0	0	28,21	28,21	4,34	4,34	0	0

S3N	1,75	0,875	0,4375	2,00	1	0,5	10	0	0	11	0	0	10	0	0	11	0	0	22,65	22,65	3,1	3,1	0	0	22,165	22,165	3,41	3,41	0	0
S3O	2,00	1	0,5	4,50	2,25	1,125	11	8	12	24	4	5	11	51	2002	24	13	25	52,415	52,415	9,61	9,61	9596,71	1087,56	54,36	54,36	10,23	10,23	67,95	16,2
S3P	2,00	1	0,5	3,25	1,625	0,8125	11	0	0	18	0	0	11	0	0	18	0	0	38,665	38,665	3,41	3,41	0	0	40,77	40,77	5,58	5,58	0	0
S3Q	2,75	1,375	0,6875	3,75	1,875	0,9375	15	0	0	20	0	0	15	0	0	20	0	0	60,225	60,225	4,65	4,65	0	0	60,3	60,3	6,2	6,2	0	0
S3R	1,75	0,875	0,4375	4,50	2,25	1,125	10	8	11	24	4	5	10	51	2002	24	13	25	47,65	47,65	8,99	8,99	9591,945	1087,02	48,36	48,36	10,23	10,23	60,45	16,2

S3S	1,75	0,875	0,4375	3,00	1,5	0,75	10	0	0	16	0	0	10	0	0	16	0	0	32,65	32,65	3,1	3,1	0	0	32,24	32,24	4,96	4,96	0	0
S3T	3,00	1,5	0,75	3,25	1,625	0,8125	16	0	0	18	0	0	16	0	0	18	0	0	56,24	56,24	4,96	4,96	0	0	58,77	58,77	5,58	5,58	0	0
S3U	3,00	1,5	0,75	3,75	1,875	0,9375	16	0	0	20	0	0	16	0	0	20	0	0	64,24	64,24	4,96	4,96	0	0	65,3	65,3	6,2	6,2	0	0
S3V	2,25	1,125	0,5625	3,75	1,875	0,9375	13	0	0	20	0	0	13	0	0	20	0	0	52,195	52,195	4,03	4,03	0	0	50,3	50,3	6,2	6,2	0	0

Tipe Pelat	Tebal (mm)	Tul. Atas													Tul. Bawah												
		Tul. Arah Panjang (Ly)				Tul. Arah Pendek (Lx)				Bengkokan	Kaitan	Tul. Masuk	Tul. Menerus/Jangkar		Tul. Arah Panjang (Ly)				Tul. Arah Pendek (Lx)				Bengkokan	Kaitan	Tul. Masuk	Tul. Menerus	
		Tul. Utama		Tul. Susut		Tul. Utama		Tul. Susut					Tul. Utama	Tul. Susut	Tul. Utama		Tul. Susut		Tul. Utama		Tul. Susut					Tul. Utama	Tul. Susut
		D	Jarak	D	Jarak	D	Jarak	D	Jarak	D	Jarak	D	Jarak	D	Jarak	D	Jarak	D	Jarak	D	Jarak	D	Jarak	D	Jarak	D	Jarak
A	130	10	150	0	0	10	150	0	0	0,04	0,075	0,15	0,3	0,15	10	150	0	0	10	150	0	0	0,04	0,075	0,15	0,3	0,15
B	130	10	200	0	0	10	200	0	0	0,04	0,075	0,15	0,3	0,15	10	200	0	0	10	200	0	0	0,04	0,075	0,15	0,3	0,15
C	130	10	200	0	0	10	200	0	0	0,04	0,075	0,15	0,3	0,15	10	200	0	0	10	200	0	0	0,04	0,075	0,15	0,3	0,15
D	130	10	200	0	0	10	200	0	0	0,04	0,075	0,15	0,3	0,15	10	200	0	0	10	200	0	0	0,04	0,075	0,15	0,3	0,15
E	130	10	200	0	0	10	200	0	0	0,04	0,075	0,15	0,3	0,15	10	200	0	0	10	200	0	0	0,04	0,075	0,15	0,3	0,15
F	130	10	100	10	100	10	100	10	100	0,04	0,075	0,15	0,3	0,27	10	100	10	100	10	100	10	100	0,04	0,075	0,15	0,3	0,27
G	130	10	200	0	0	10	200	0	0	0,04	0,075	0,15	0,3	0,15	10	200	0	0	10	200	0	0	0,04	0,075	0,15	0,3	0,15
H	130	10	200	0	0	10	200	0	0	0,04	0,075	0,15	0,3	0,15	10	200	0	0	10	200	0	0	0,04	0,075	0,15	0,3	0,15
I	130	10	100	10	100	10	100	10	100	0,04	0,075	0,15	0,3	0,27	10	100	10	100	10	100	10	100	0,04	0,075	0,15	0,3	0,27
J	130	10	200	0	0	10	200	0	0	0,04	0,075	0,15	0,3	0,15	10	200	0	0	10	200	0	0	0,04	0,075	0,15	0,3	0,15
K	130	10	200	0	0	10	200	0	0	0,04	0,075	0,15	0,3	0,15	10	200	0	0	10	200	0	0	0,04	0,075	0,15	0,3	0,15
L	130	10	200	0	0	10	200	0	0	0,04	0,075	0,15	0,3	0,15	10	200	0	0	10	200	0	0	0,04	0,075	0,15	0,3	0,15
M	130	10	200	0	0	10	200	0	0	0,04	0,075	0,15	0,3	0,15	10	200	0	0	10	200	0	0	0,04	0,075	0,15	0,3	0,15
N	130	10	200	0	0	10	200	0	0	0,04	0,075	0,15	0,3	0,15	10	200	0	0	10	200	0	0	0,04	0,075	0,15	0,3	0,15
O	130	10	200	0	0	10	200	0	0	0,04	0,075	0,15	0,3	0,15	10	200	0	0	10	200	0	0	0,04	0,075	0,15	0,3	0,15
P	130	10	200	0	0	10	200	0	0	0,04	0,075	0,15	0,3	0,15	10	200	0	0	10	200	0	0	0,04	0,075	0,15	0,3	0,15
Q	130	10	200	0	0	10	200	0	0	0,04	0,075	0,15	0,3	0,15	10	200	0	0	10	200	0	0	0,04	0,075	0,15	0,3	0,15

Tipe Pelat	Lx			Ly			Jumlah Tulangan												Panjang Tulangan (m)											
	Panjang	Lapangan	Tumpuan	Panjang	Lapangan	Tumpuan	Tul. Atas						Tul. Bawah						Tul. Arah Panjang (Ly)					Tul. Arah Pendek (Lx)						
							Tul. Arah Panjang (Ly)			Tul. Arah Pendek (Lx)			Tul. Arah Panjang (Ly)			Tul. Arah Pendek (Lx)			Tul. Arah Panjang (Ly)			Tul. Arah Pendek (Lx)								
	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	Tul Utama Panjang	Tul Utama Pendek	Tul. Susut	Tul Utama Panjang	Tul Utama Pendek	Tul. Susut	Tul Utama Panjang	Tul Utama Pendek	Tul. Susut	Tul Utama Panjang	Tul Utama Pendek	Tul. Susut	Tul Utama Sisi Atas (m)	Tul Utama Sisi Bawah (m)	Sambungan Atas	Sambungan Bawah	Tul. Susut	Sambungan Susut	Tul Utama Sisi Atas (m)	Tul Utama Sisi Bawah (m)	Sambungan Atas	Sambungan Bawah	Tul. Susut	Sambungan Susut
A	3,75	1,875	0,9375	4,50	2,25	1,125	26	0	0	31	0	0	26	0	0	31	0	0	123,89	123,89	8,06	8,06	0	0	124,465	124,465	9,61	9,61	0	0
B	3,50	1,75	0,875	3,75	1,875	0,9375	19	0	0	20	0	0	19	0	0	20	0	0	76,285	76,285	5,89	5,89	0	0	75,3	75,3	6,2	6,2	0	0
C	2,50	1,25	0,625	3,75	1,875	0,9375	14	0	0	20	0	0	14	0	0	20	0	0	56,21	56,21	4,34	4,34	0	0	55,3	55,3	6,2	6,2	0	0
D	2,50	1,25	0,625	3,75	1,875	0,9375	14	0	0	20	0	0	14	0	0	20	0	0	56,21	56,21	4,34	4,34	0	0	55,3	55,3	6,2	6,2	0	0

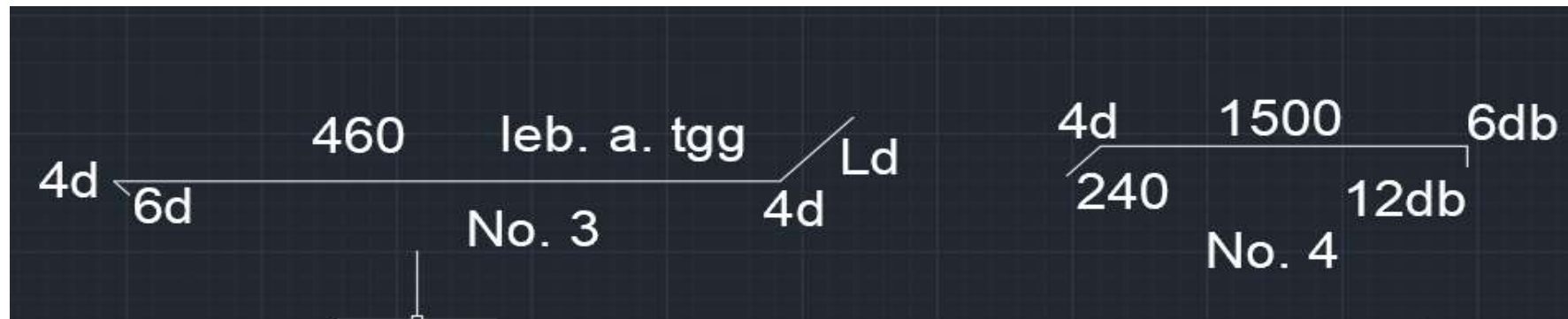
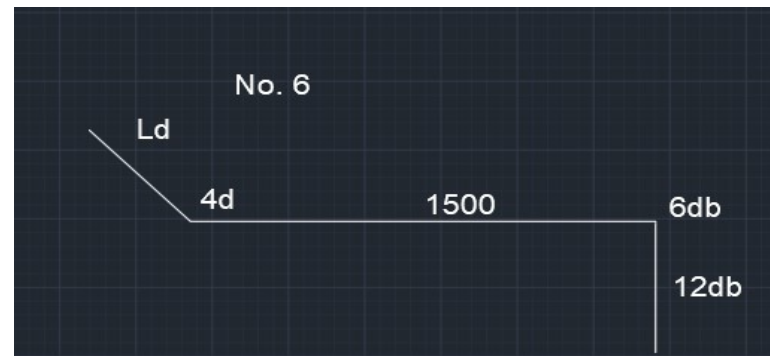
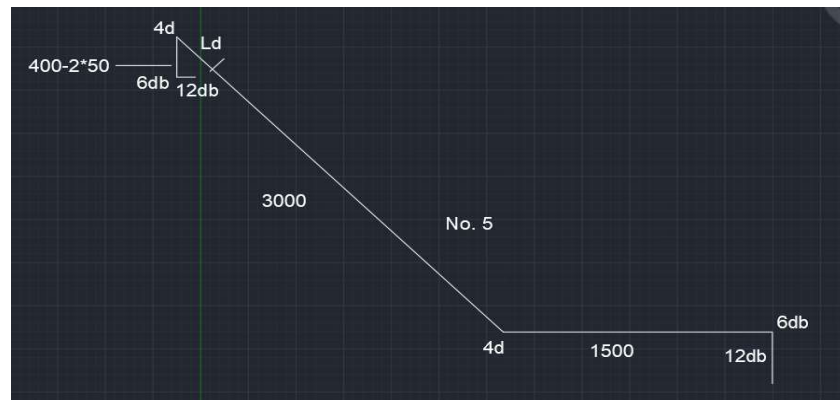
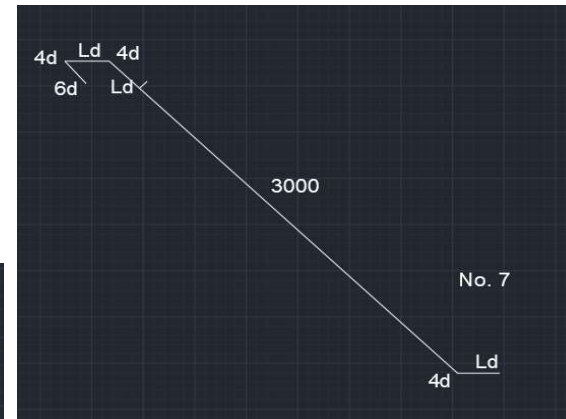
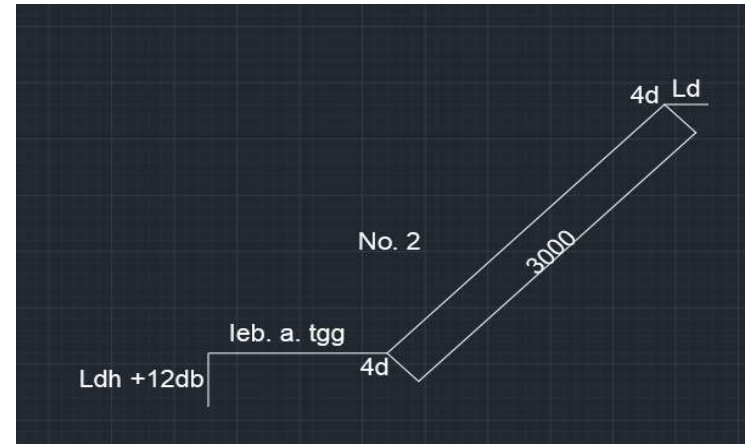
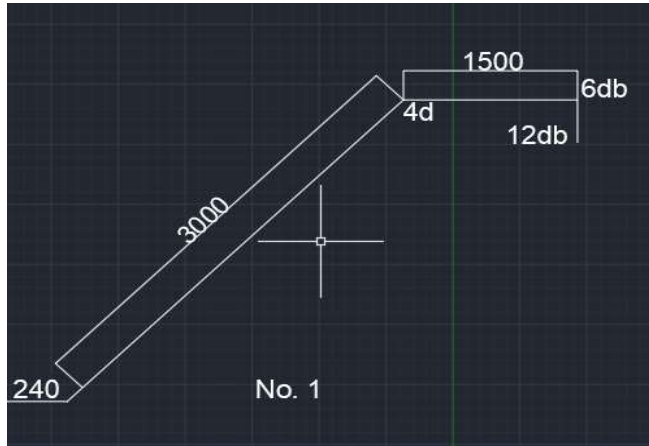
E	2,00	1	0,5	3,75	1,875	0,9375	11	0	0	20	0	0	11	0	0	20	0	0	44,165	44,165	3,41	3,41	0	0	45,3	45,3	6,2	6,2	0	0
F	2,00	1	0,5	4,50	2,25	1,125	21	12	12	46	6	5	21	101	2002	46	24	25	100,065	100,065	13,95	13,95	9596,71	1087,56	104,19	104,19	17,67	17,67	67,95	16,2
G	2,00	1	0,5	3,25	1,625	0,8125	11	0	0	18	0	0	11	0	0	18	0	0	38,665	38,665	3,41	3,41	0	0	40,77	40,77	5,58	5,58	0	0
H	2,75	1,375	0,6875	3,75	1,875	0,9375	15	0	0	20	0	0	15	0	0	20	0	0	60,225	60,225	4,65	4,65	0	0	60,3	60,3	6,2	6,2	0	0
I	1,75	0,875	0,4375	4,50	2,25	1,125	19	12	11	46	6	5	19	101	2002	46	24	25	90,535	90,535	13,02	13,02	9591,945	1087,02	92,69	92,69	17,67	17,67	60,45	16,2

J	1,75	0,875	0,4375	3,00	1,5	0,75	10	0	0	16	0	0	10	0	0	16	0	0	32,65	32,65	3,1	3,1	0	0	32,24	32,24	4,96	4,96	0	0
K	2,00	1	0,5	3,00	1,5	0,75	11	0	0	16	0	0	11	0	0	16	0	0	35,915	35,915	3,41	3,41	0	0	36,24	36,24	4,96	4,96	0	0
L	3,00	1,5	0,75	3,25	1,625	0,8125	16	0	0	18	0	0	16	0	0	18	0	0	56,24	56,24	4,96	4,96	0	0	58,77	58,77	5,58	5,58	0	0
M	2,50	1,25	0,625	3,00	1,5	0,75	14	0	0	16	0	0	14	0	0	16	0	0	45,71	45,71	4,34	4,34	0	0	44,24	44,24	4,96	4,96	0	0

N	2,00	1	0,5	2,50	1,25	0,625	11	0	0	14	0	0	11	0	0	14	0	0	30,415	30,415	3,41	3,41	0	0	31,71	31,71	4,34	4,34	0	0
O	3,50	1,75	0,875	3,75	1,875	0,9375	19	0	0	20	0	0	19	0	0	20	0	0	76,285	76,285	5,89	5,89	0	0	75,3	75,3	6,2	6,2	0	0
P	2,25	1,125	0,5625	3,75	1,875	0,9375	13	0	0	20	0	0	13	0	0	20	0	0	52,195	52,195	4,03	4,03	0	0	50,3	50,3	6,2	6,2	0	0
Q	3,75	1,875	0,9375	4,00	2	1	20	0	0	21	0	0	20	0	0	21	0	0	85,3	85,3	6,2	6,2	0	0	84,315	84,315	6,51	6,51	0	0

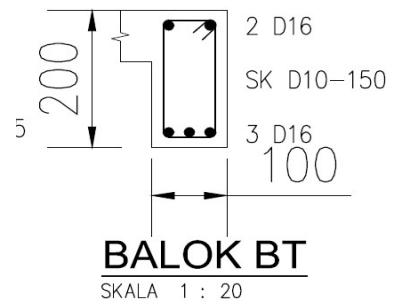
Tipe Tangga	Lantai	Sketsa Tangga	Detail	Detail 2	Diameter Tulangan Horizontal	Jarak	Panjang	n Tulangan	n tangga	Jumlah Bengkokan	Jumlah Kaitan	Jumlah Total Bengkokan	Jumlah Total Kaitan	Panjang Total 1 Lantai	Panjang Total x Lantai
					(mm)	(mm)	(mm)						(m)	(m)	
TB 4	TANGGA 01 & 03 (LANTAI 1 - 5)		TULANGAN UTAMA	Bawah											
				1	13	125	6006	12	4	1	2	12	24	72,072	288,288
				2	13	125	4970	12		1	2	12	24	59,64	238,56
				3	13	125	1132	12		0	2	0	24	13,584	54,336
				4	13	125	2026	12		1	1	12	12	24,312	97,248
				Atas											
				5	13	125	6760	12	4	2	2	24	24	81,12	324,48
				6	13	125	2220	12		1	1	12	12	26,64	106,56
				7	13	125	5594	12		0	3	0	36	67,128	268,512
				Anak Tangga											
					8	200	635	140	4	1	2	140	280	88,9	355,6
				Anak Tangga	8	-	1500	20		0	0	0	0	30	120
				Pelat tangga	10	200	1500	80		0	0	0	0	120	480
Pelat bordes	10	200	3000	16	0	0	0	0		48	192				
			TULANGAN MELINTANG (PEMBAGI)												

TANGGA 1-3

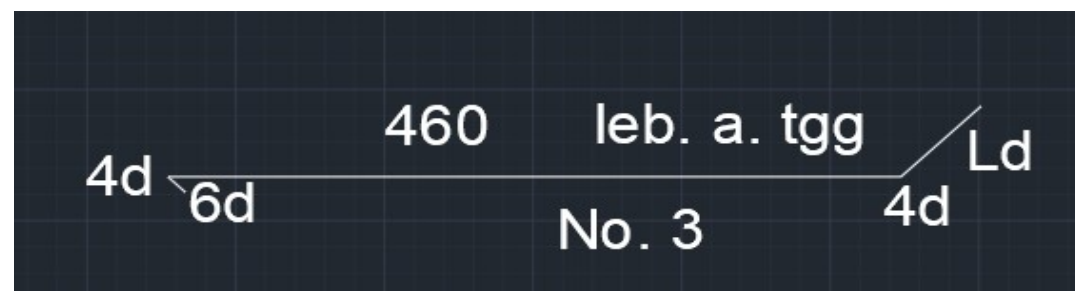
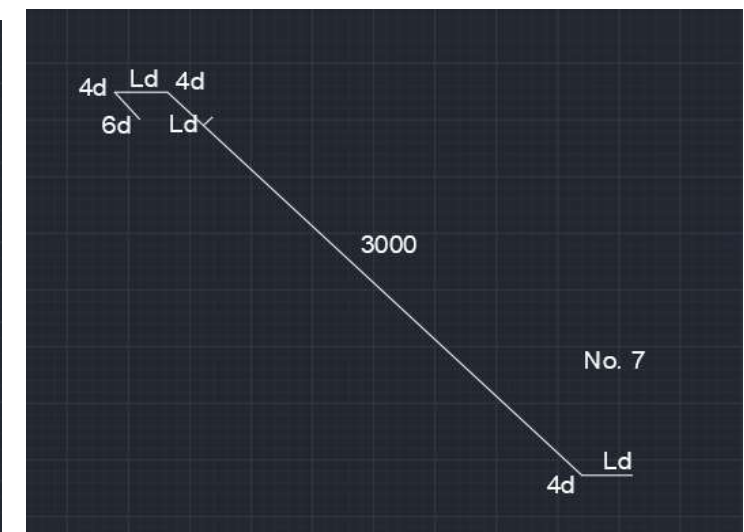
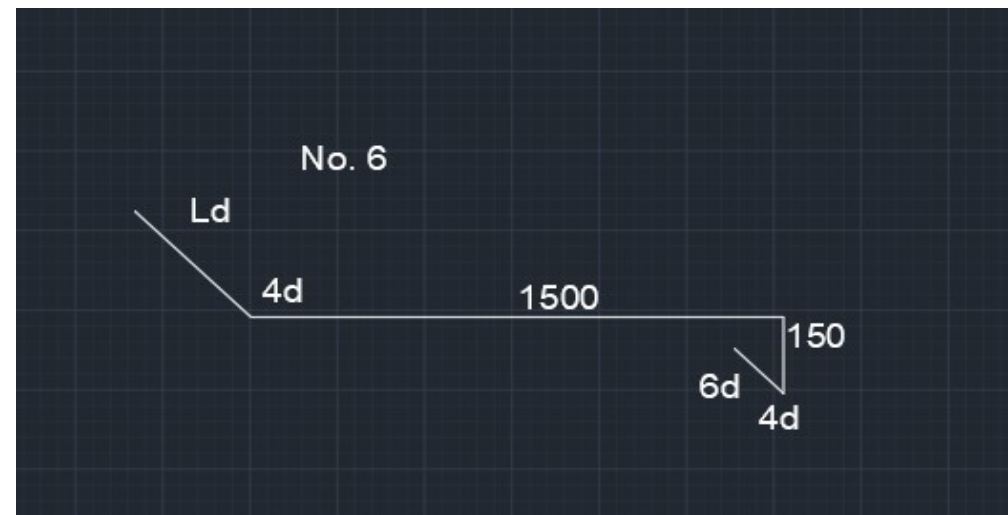
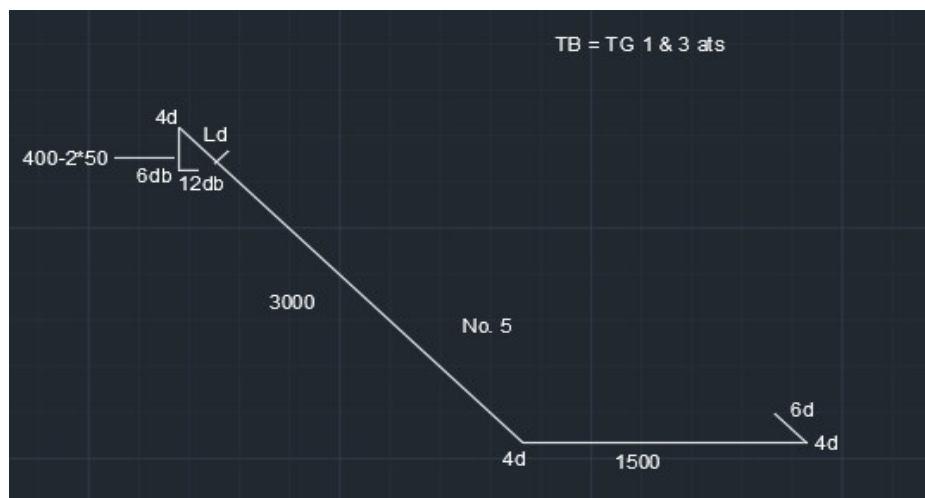
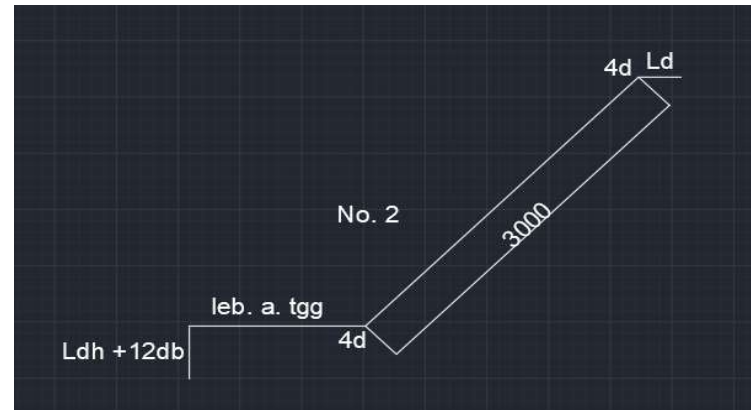
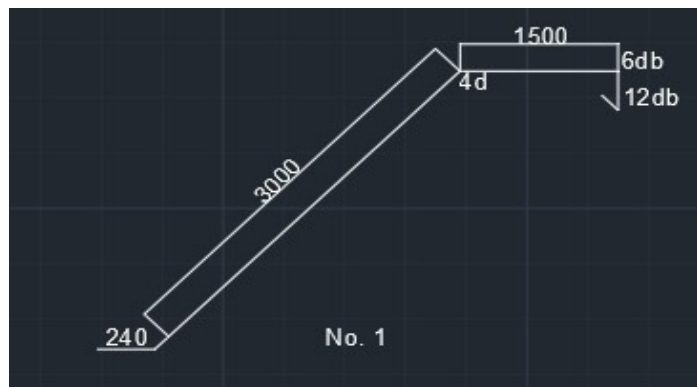


No.	Tipe	Dimensi (mm)					Selimut Beton mm	Sketsa	Detail	Diameter Tulangan		Panjang (mm)				n	Panjang Tul Senggang	Panjang Total Tul Senggang 1 K	Jumlah Bengkokan	Jumlah Kaitan	Jumlah Total Bengkokan per kolom	Jumlah Total Kaitan per kolom	
		b	h	Ho	Lo	Ho-Lo				mm	TP + J	L	A	B	Bengkokan		Kaitan	m					m
1	KT	75	150	1750	150	1600	20	<p>KOLOM KT SKALA 1 : 20</p>		10	125	125	35	110	60	75	17	0,74	12,58	3	2	51	34
									Diameter Tul Utama	Panjang Tulangan		L Tot Tul Utama	Rekap	Panjang	Batang	Lonjor	Vol	Berat	Bengkokan	Kaitan			
									mm	mm	n Tulangan	m	10	12,58	17	1,0483	0,000988429	7,76186	51	34			
									16	2038	6	12,23	16	12,228	6	1,019	0,002459575	19,32024	0	0			

BALOK	Model	PANJANG (mm)				TULANGAN UTAMA									
		BERSIH	LAPANGAN	TUMPUAN	Selimut Beton	DIAMETER TULANGAN	JENJANGKA DAN	OVERLAP	JUMLAH TUL DI TUMPUAN		JUMLAH TUL DI LAPANGAN		PANJANG utama	PANJANG PEMOTONGAN Tul. Panjang	
						ATAS & BAWAH	ATAS & BAWAH	ATAS & BAWAH	Atas	Bawah	Atas	Bawah			
BT	M2	3000	1500	750	20	16	492	570	2	3	2	3	9,12	2	4,56
	M3	3000	1500	750	20	16	492	570	2	3	2	3	6,384	2	3,192
	M4	3000	1500	750	20	16	492	570	2	3	2	3	1,692	1	1,692

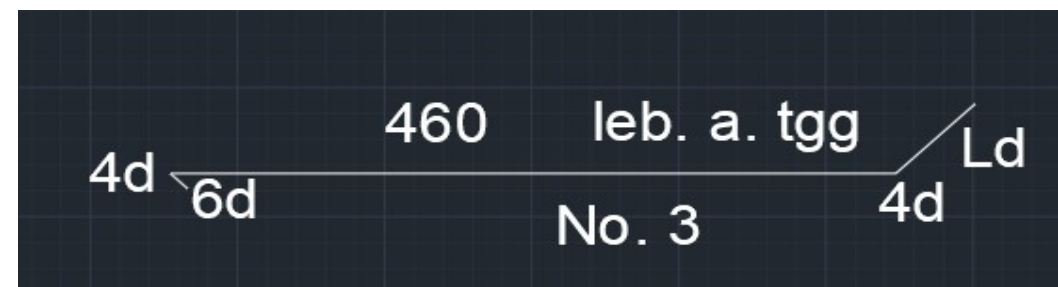
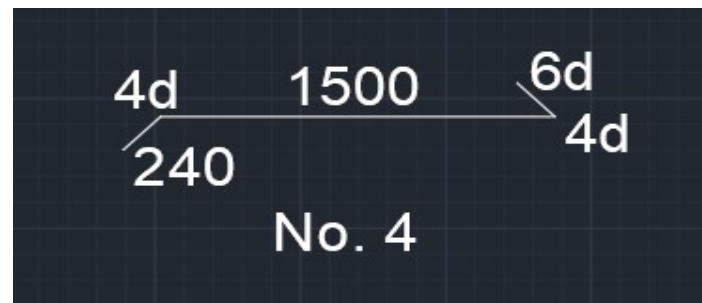
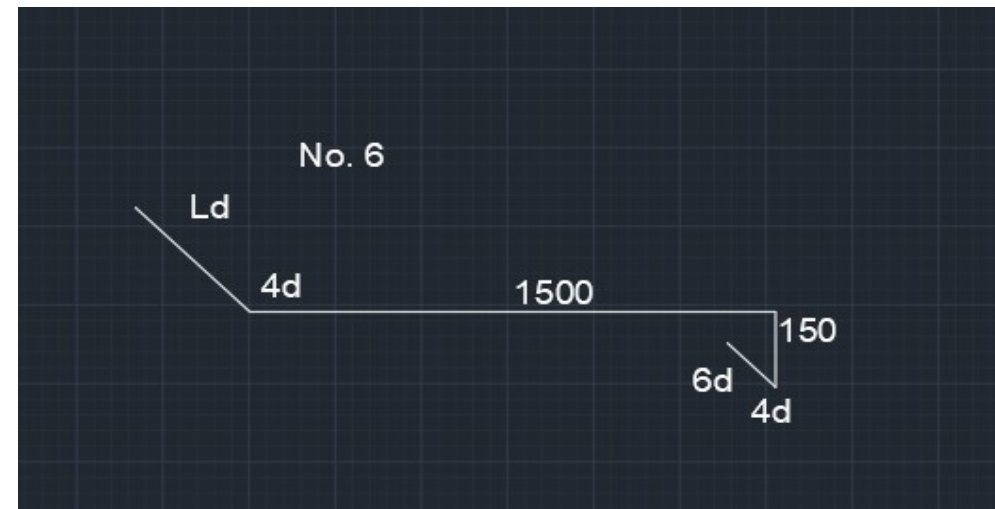
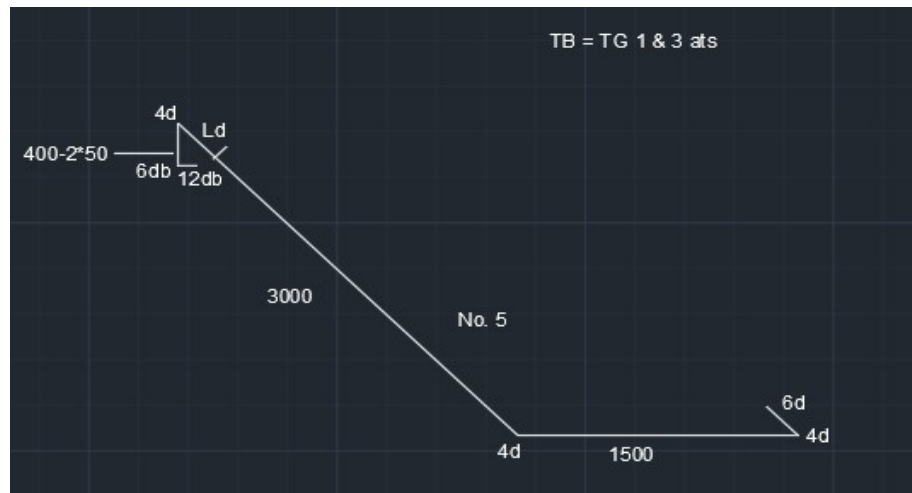
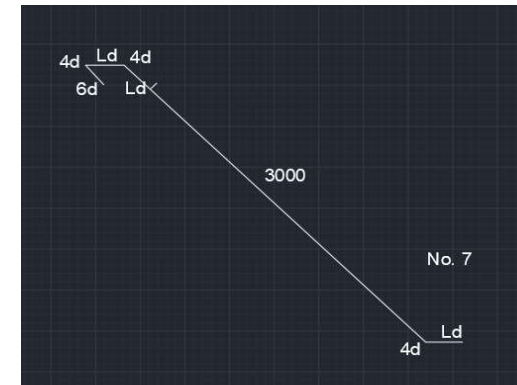
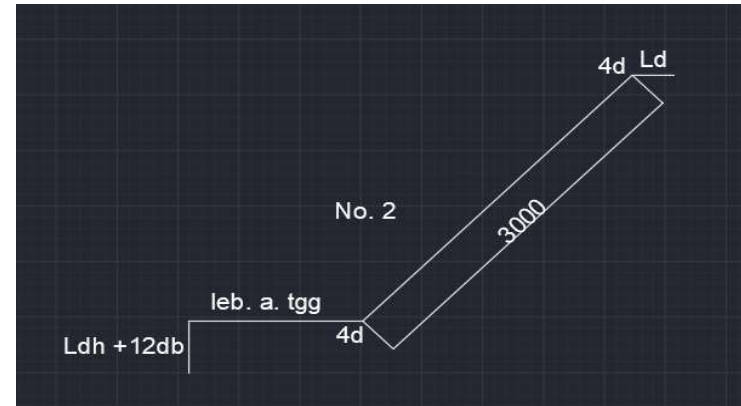
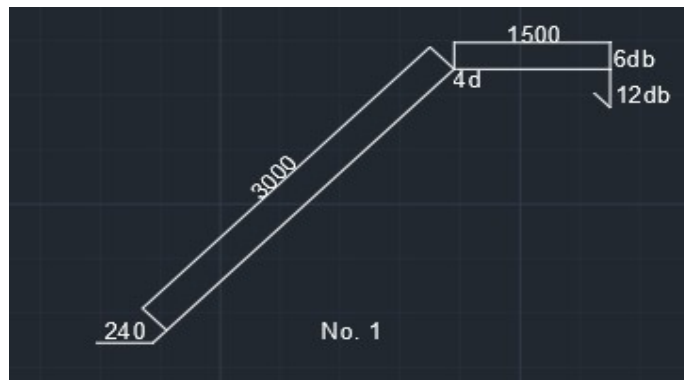


SENGKANG												
DIAMETER TULANGAN SENGKANG	DIMENSI BALOK		BENGGOKAN	KAITAN	JARAK SENGKANG	JUMLAH SENGKANG		PANJANG Sengkang (m)	Jumlah Bengkokan	Jumlah Kaitan	Jumlah Total Bengkokan	Jumlah Total Kaitan per kolom
	b	h				TUMPUAN	LAPANGAN					
10	100	200	60	80	150	5	5	10,6	3	2	30	20



Tipe Tangga	Lantai	Sketsa Tangga	Detail	Detail 2	Diameter Tulangan Horizontal	Jarak	Panjang	n Tulangan	n tangga	Jumlah Bengkokan	Jumlah Kaitan	Jumlah Total Bengkokan	Jumlah Total Kaitan	Panjang Total l Lantai	Panjang Total x Lantai				
					(mm)	(mm)	(mm)						(m)	(m)					
TC 4	TANGGA 04 (LANTAI 4-5)		TULANGAN UTAMA	Bawah															
				1	13	200	3760	7	1	1	3	7	21	26,32	26,32				
				2	13	200	2600	7		1	2	7	14	18,2	18,2				
				3	13	200	1132	7		0	2	0	14	7,924	7,924				
				4	13	200	1922	7		1	1	7	7	13,454	13,454				
				Atas															
				5	13	200	5997	7	1	2	2	14	14	41,979	41,979				
				6	13	200	2220	7		1	1	7	7	15,54	15,54				
				7	13	200	4614	7		0	3	0	21	32,298	32,298				
				Anak Tangga															
									8	200	635	126	1	1	2	126	252	80,01	80,01
									8	-	1500	18		0	0	0	0	27	27
									10	200	1500	60		0	0	0	0	90	90
					13	200	3000	16		0	0	0	0	48	48				
			TULANGAN MELINTANG (PEMBAGI)	Anak Tangga	8	-	1500	18	1	0	0	0	0	27	27				
				Pelat tangga	10	200	1500	60		0	0	0	0	90	90				
				Pelat bordes	13	200	3000	16		0	0	0	0	48	48				

bawah / 2



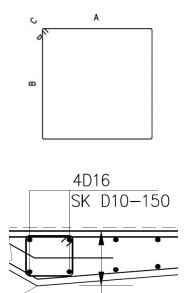
No.	BALOK	Model	PANJANG (mm)				TULANGAN UTAMA																		
			BERSIH	LAPANGAN	TUMPUAN	Selimut Beton	DIAMETER TULANGAN		PENJANGKARAN		OVERLAP		JUMLAH TUL TUMP. KI			JUMLAH TUL DI LAPANGAN			JUMLAH TUL TUMP. KA			PANJANG Peminggang	PANJANG utama	PANJANG PEMOTONGAN Tul	
							ATAS & BAWAH	TENGAH	ATAS & BAWAH	TENGAH	ATAS & BAWAH	TENGAH	Atas	Pinggang	Bawah	Atas	Pinggang	Bawah	Atas	Pinggang	Bawah				
l	B14	M1	3000	1800	600	20	19	13	578	396	570	390	5	2	3	2	2	2	4	2	2	0	10,608	6	1,768
b	300	M2	3000	1800	600	20	19	13	578	396	570	390	5	2	3	2	2	2	4	2	2	0	8,376	2	4,188
h	300	M3	3000	1800	600	20	19	13	578	396	570	390	5	2	3	2	2	2	4	2	2	0	8,376	2	4,188
		MP	3000	1800	600	20	19	13	578	396	570	390	5	2	3	2	2	2	4	2	2	7,612	0	2	3,806

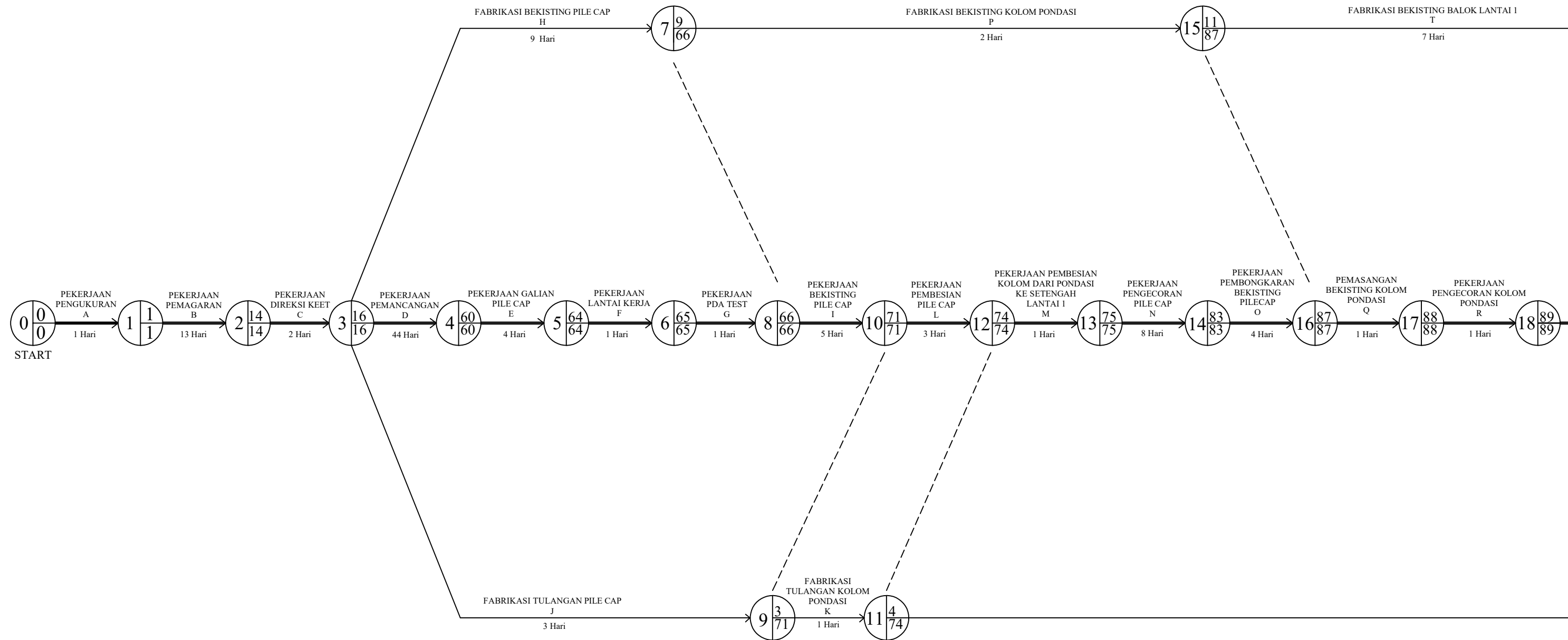
+1 bwh

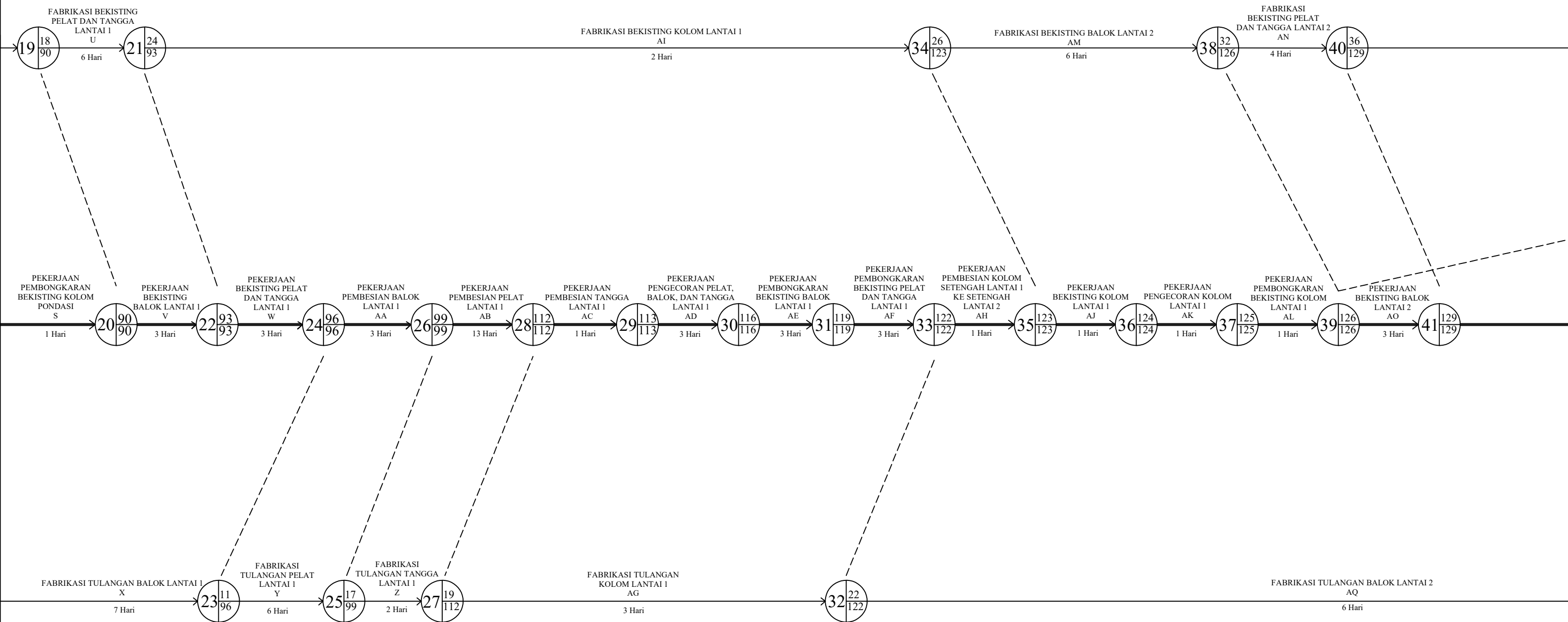
b14 2x dalam 1 tangga

REKAP	Panjang	Batang	Lonjor	Volume	Berat	Bengkokan	Kaitan
B14	10	59,76	36	4,98	0,004695429	36,87192	36
	13	15,224	4	1,268666667	0,00202153	15,83296	0
	19	54,72	20	4,56	0,015520937	122,0256	20

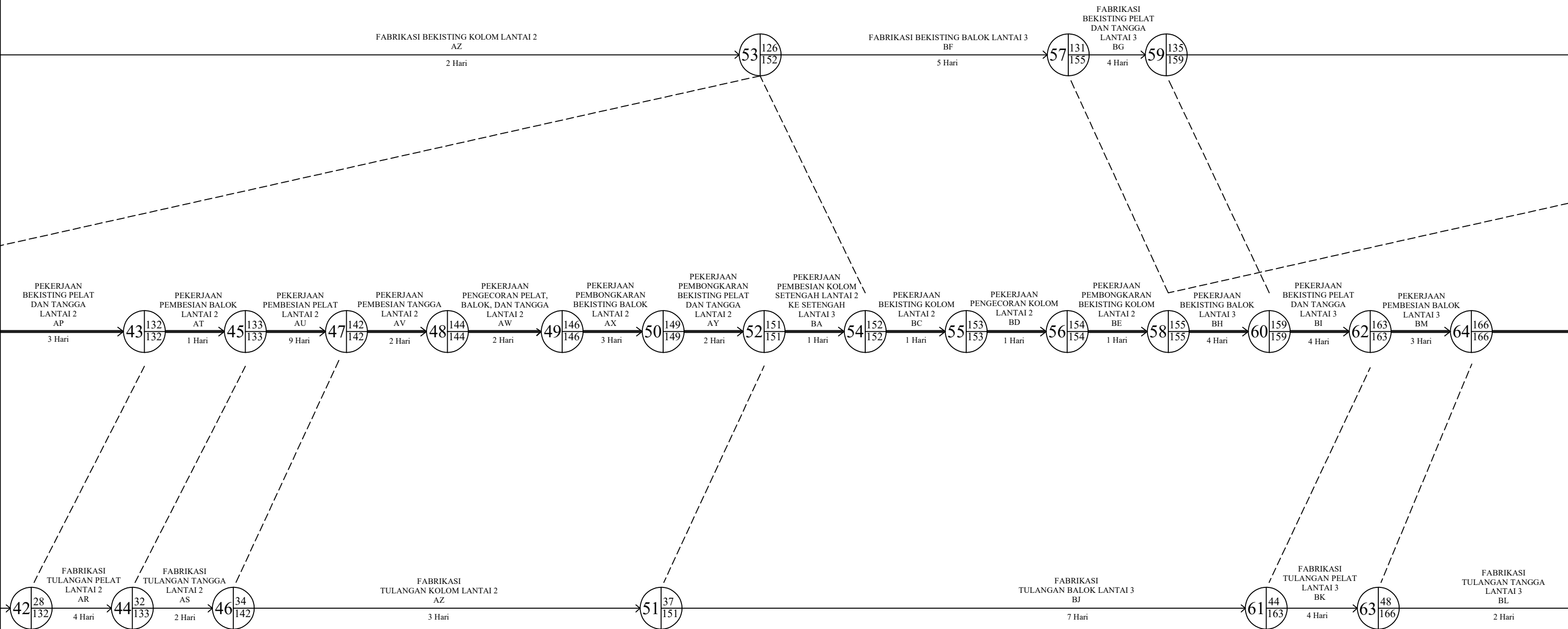
SENGKANG													
DIAMETER TULANGAN	DIMENSI BALOK		BENGKOKAN	KAITAN	JARAK SENGGANG		JUMLAH SENGGANG		PANJANG Sengkang (m)	Jumlah Bengkokan	Jumlah Kaitan	Jumlah Total Bengkokan	Jumlah Total
	b	h					TUMPUAN	LAPANGAN					
10	300	300	60	80	100	150	6	12	29,88	3	2	54	36

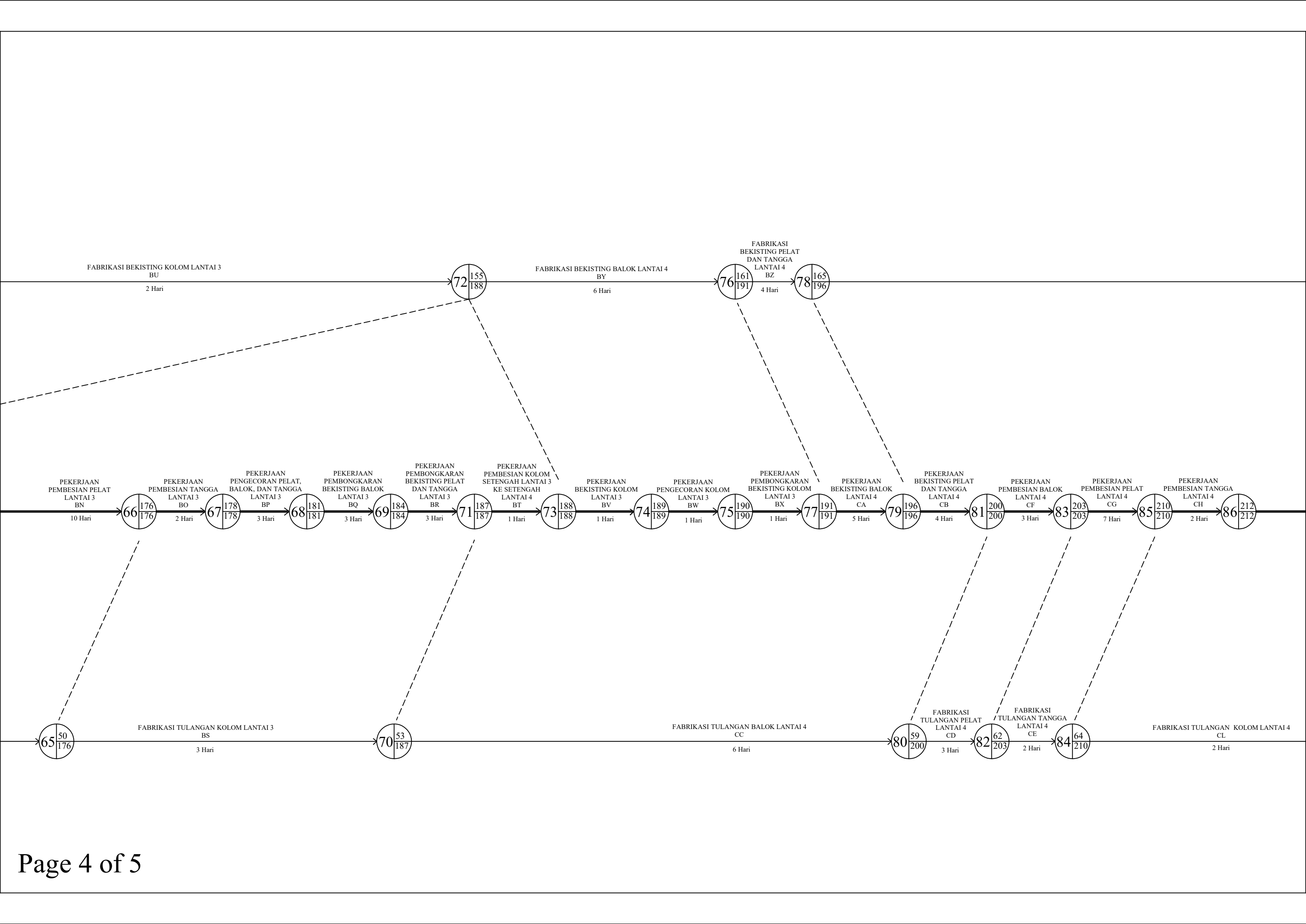
No.	Dimensi (mm)					Selimut Beton mm	Detail	Diameter Tulangan Sengkok		L	Panjang (mm)				n	Panjang Tul Sengkok m	Panjang Total Tul Sengkok 1 T m	Jumlah Bengkokan	Jumlah Kaitan	Jumlah Total Bengkokan per kolom	Jumlah Total Kaitan per kolom	
	b	h	Ho	Lo	Ho-Lo			mm	tp		A	B	Bengkokan	Kaitan								
2	100	100	1500	375	1125	20		10	150	150	60	60	60	75	14	0,69	9,66	3	2	42	28	
											REKAP											
							Diameter Tul Utama	Panjang Tulangan		L tot Tul Utama												
							mm	mm	n Tulangan	m	Panjang	Batang	Lonjor	Volume	Berat	Bengkokan	Kaitan					
							16	1500	4	6	10	9,66	14	0,805	0,000759	5,96022	42	28				
											16	6	4	0,5	0,001206857	9,48	0	0				





NETWORK PLANNING





FABRIKASI BEKISTING KOLOM LANTAI 3
BU
2 Hari

FABRIKASI BEKISTING BALOK LANTAI 4
BY
6 Hari

FABRIKASI BEKISTING PELAT
DAN TANGGA
LANTAI 4
BZ
4 Hari

78 | 165 / 196

72 | 155 / 188

PEKERJAAN PEMBESIAN PELAT
LANTAI 3
BN
10 Hari

66 | 176 / 176

PEKERJAAN PEMBESIAN TANGGA
LANTAI 3
BO
2 Hari

67 | 178 / 178

PEKERJAAN PENGECORAN PELAT,
BALOK, DAN TANGGA
LANTAI 3
BP
3 Hari

68 | 181 / 181

PEKERJAAN PEMBONGKARAN
BEKISTING BALOK
LANTAI 3
BQ
3 Hari

69 | 184 / 184

PEKERJAAN PEMBONGKARAN
BEKISTING PELAT
DAN TANGGA
LANTAI 3
BR
3 Hari

71 | 187 / 187

PEKERJAAN PEMBESIAN KOLOM
SETENGAH LANTAI 3
KE SETENGAH
LANTAI 4
BT
1 Hari

73 | 188 / 188

PEKERJAAN BEKISTING KOLOM
LANTAI 3
BV
1 Hari

74 | 189 / 189

PEKERJAAN PENGECORAN KOLOM
LANTAI 3
BW
1 Hari

75 | 190 / 190

PEKERJAAN PEMBONGKARAN
BEKISTING KOLOM
LANTAI 3
BX
1 Hari

77 | 191 / 191

PEKERJAAN BEKISTING BALOK
LANTAI 4
CA
5 Hari

79 | 196 / 196

PEKERJAAN BEKISTING PELAT
DAN TANGGA
LANTAI 4
CB
4 Hari

81 | 200 / 200

PEKERJAAN PEMBESIAN BALOK
LANTAI 4
CF
3 Hari

83 | 203 / 203

PEKERJAAN PEMBESIAN PELAT
LANTAI 4
CG
7 Hari

85 | 210 / 210

PEKERJAAN PEMBESIAN TANGGA
LANTAI 4
CH
2 Hari

86 | 212 / 212

65 | 50 / 176

FABRIKASI TULANGAN KOLOM LANTAI 3
BS
3 Hari

70 | 53 / 187

FABRIKASI TULANGAN BALOK LANTAI 4
CC
6 Hari

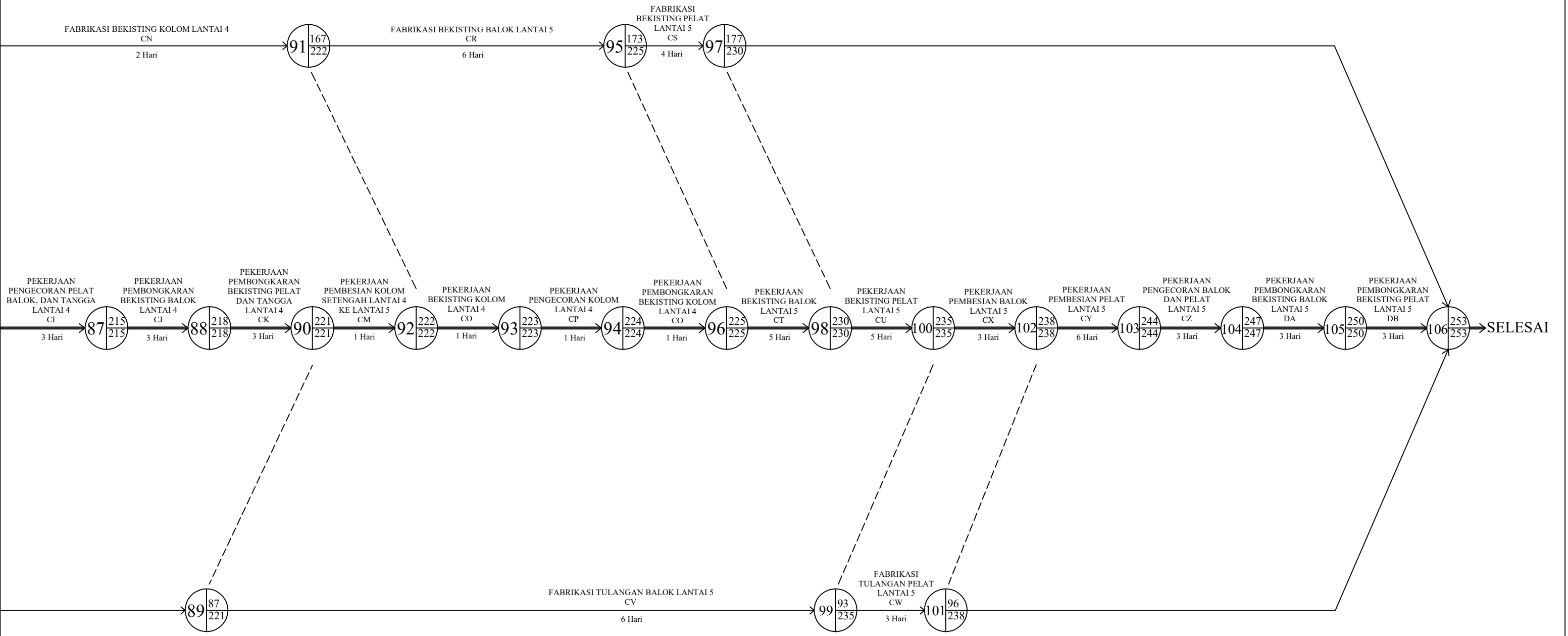
80 | 59 / 200

FABRIKASI TULANGAN PELAT
LANTAI 4
CD
3 Hari

FABRIKASI TULANGAN TANGGA
LANTAI 4
CE
2 Hari

84 | 64 / 210

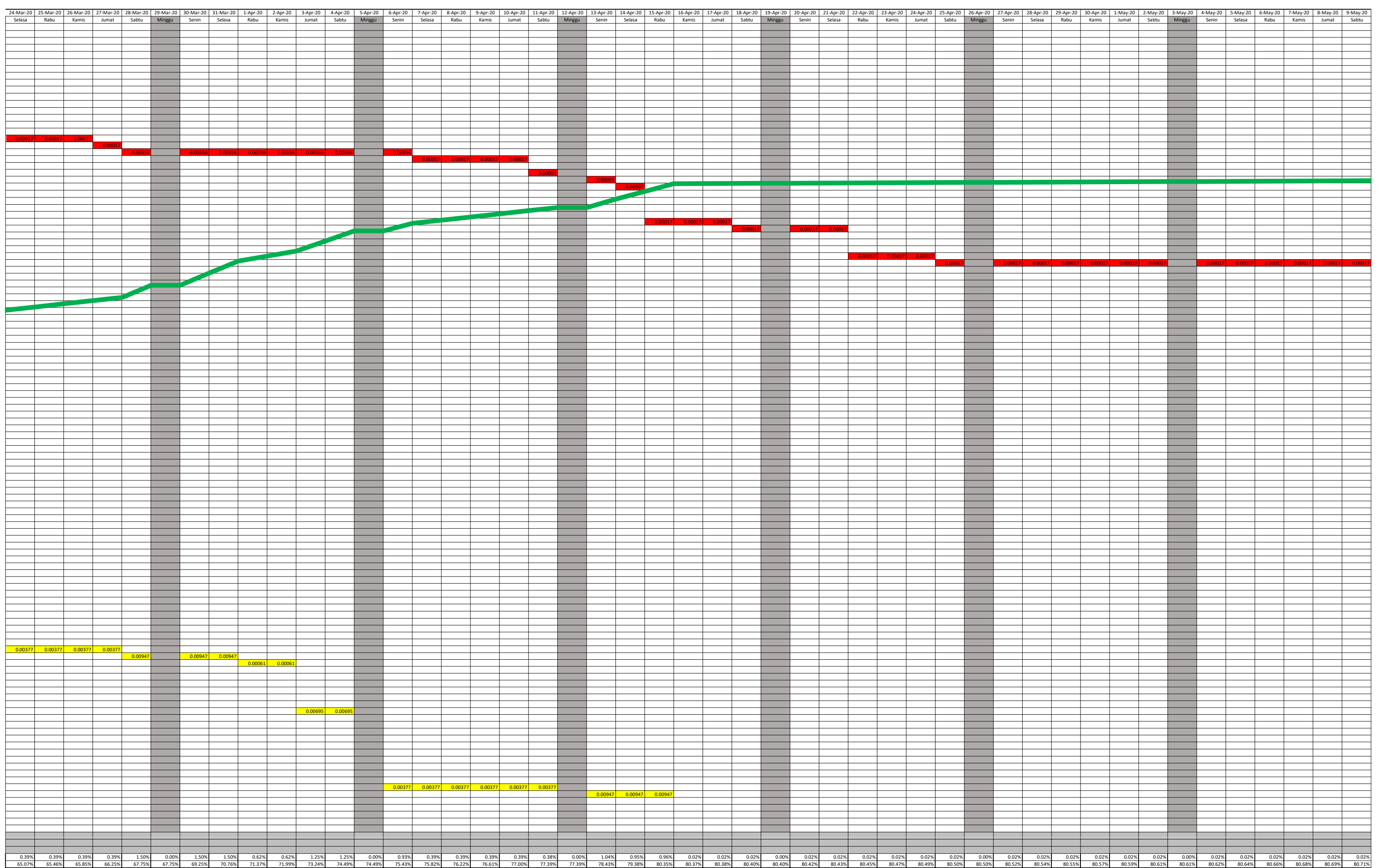
FABRIKASI TULANGAN KOLOM LANTAI 4
CL
2 Hari



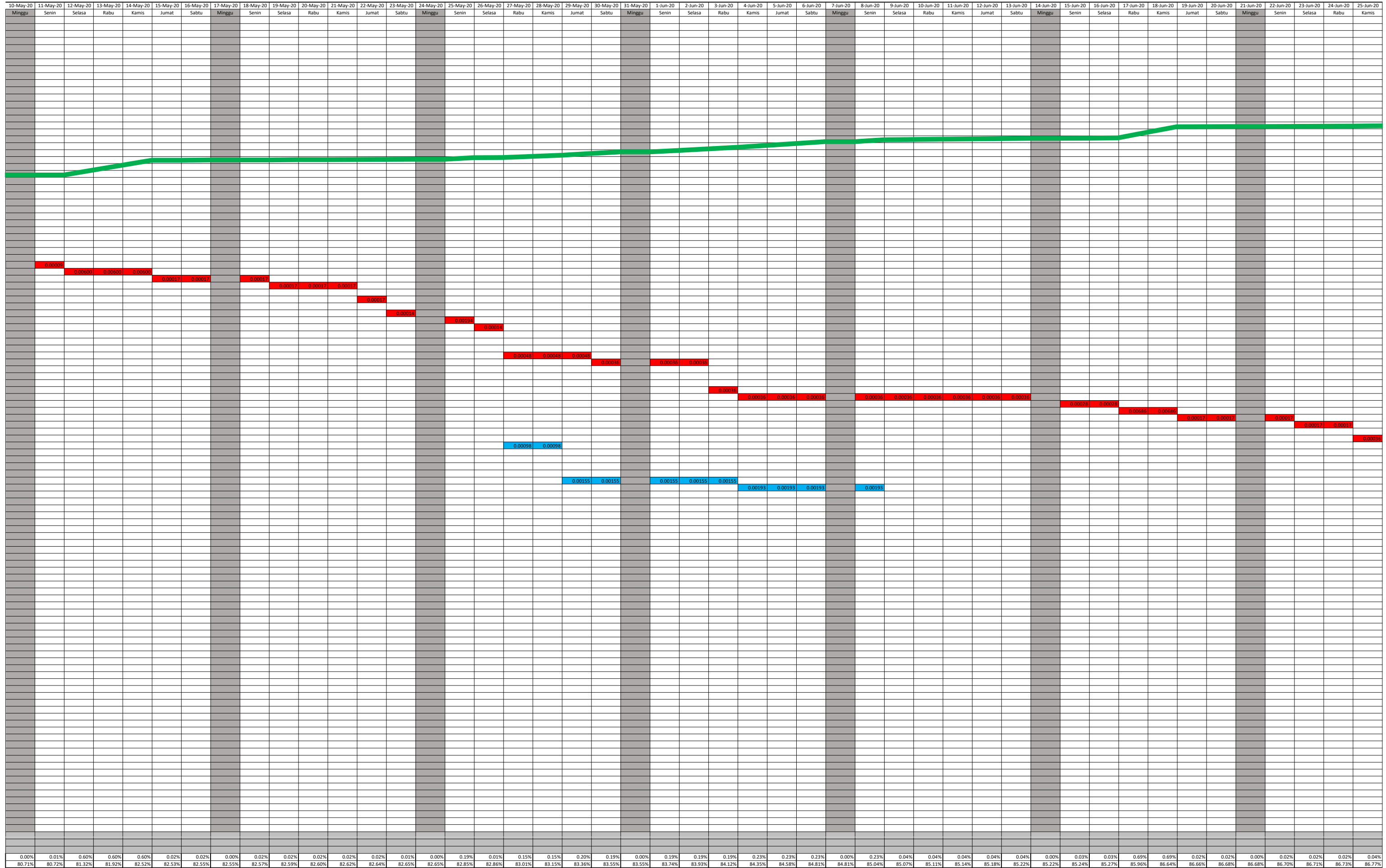
No.	Nama Bahan dan Material	Satuan	Harga Satuan	Referensi
1	Besi Beton Polos Ø8 SNI	Lonjor	Rp 38.500,00	Iron Steel Center, Tangerang, Banten.
2	Besi Beton Ulir Ø10 SNI	Lonjor	Rp 60.250,00	Iron Steel Center, Tangerang, Banten.
3	Besi Beton Ulir Ø13 SNI	Lonjor	Rp 87.000,00	Iron Steel Center, Tangerang, Banten.
4	Besi Beton Ulir Ø16 SNI	Lonjor	Rp 155.750,00	Iron Steel Center, Tangerang, Banten.
5	Besi Beton Ulir Ø19 SNI	Lonjor	Rp 218.500,00	Iron Steel Center, Tangerang, Banten.
6	Besi Beton Ulir Ø22 SNI	Lonjor	Rp 292.500,00	Iron Steel Center, Tangerang, Banten.
7	Besi Beton Ulir Ø25 SNI	Lonjor	Rp 377.500,00	Iron Steel Center, Tangerang, Banten.
8	Besi Beton Ulir Ø32 SNI	Lonjor	Rp 425.500,00	Iron Steel Center, Tangerang, Banten.
9	Kawat Ikat	Kg	Rp 23.000,00	HSPK Banten 2018
10	Semen PC 50 Kg	zak	Rp 41.000,00	Toko Surya Pasifik Tangerang, Banten.
11	Pasir Beton	m3	Rp 232.100,00	HSPK Banten 2018
12	Batu Pecah	m3	Rp 262.100,00	HSPK Banten 2018
13	Cat Meni Besi	lbr	Rp 60.000,00	HSPK Banten 2018
14	Kunci Tanam Besi	buah	Rp 120.000,00	HSPK Banten 2018
15	Kayu Meranti Usuk	m3	Rp 4.500.000,00	HSPK Banten 2018
16	Dolken Kayu Gelam	batang	Rp 8.500,00	HSPK Banten 2018
17	Kaca Polos 5mm	m2	Rp 100.000,00	HSPK Banten 2018
18	Pasir Pasang	m3	Rp 168.400,00	HSPK Banten 2018
19	Batu Bata Merah Kelas 1 (Uk. 22x11x4.5 cm)	buah	Rp 950,00	HSPK Banten 2018
20	Seng Gelombang BJLS 30, Uk. (0,8 x 1,50)	lbr	Rp 59.000,00	HSPK Banten 2018
21	Pelat Besi	kg	Rp 25.000,00	HSPK Banten 2018
22	Kunci Tanam	buah	Rp 70.000,00	HSPK Banten 2018
23	Paku Biasa 2 - 5 inch	doz	Rp 27.000,00	HSPK Banten 2018
24	Triplek Uk.110 x 210 x 4 mm	lbr	Rp 67.700,00	HSPK Banten 2018
25	Tiang Pancang Spun Pile Ø50cm 14 m	Tiang	Rp 5.500.000,00	PT. Panca Tunggal Persada, Jakarta.
26	Paku Triplek/Eternit	kg	Rp 22.000,00	HSPK Banten 2018
27	Plywood Uk. 122 x 244 x 9 mm	lbr	Rp 93.600,00	HSPK Banten 2018
28	Kayu Kamper Balok 4/6, 5/7	m3	Rp 6.400.000,00	HSPK Banten 2018
29	Kayu Meranti Bekisting	m3	Rp 3.200.000,00	HSPK Banten 2018
30	Minyak Bekisting	liter	Rp 28.300,00	HSPK Banten 2018
31	Beton Ready Mix K 350 (Termasuk Truk Mixer)	m3	Rp 758.000,00	Adhimix RMC Indonesia
32	Beton Ready Mix K 450 (Termasuk Truk Mixer)	m3	Rp 852.000,00	Adhimix RMC Indonesia

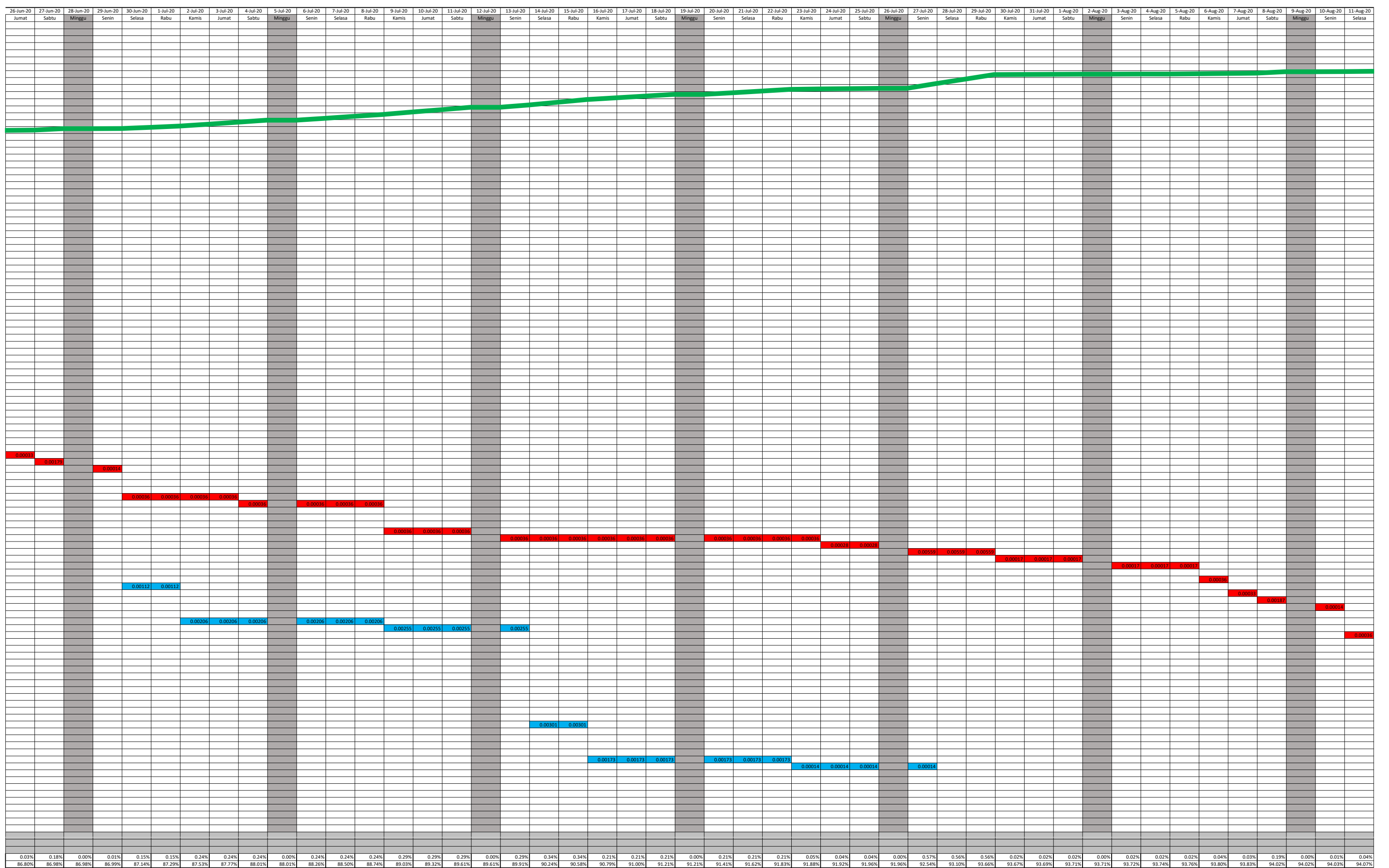
No.	Nama Bahan dan Material	Satuan	Harga Satuan	Referensi
1	Surveyor	OH	Rp 200.000,00	HSPK Banten 2018
2	Pembantu Pemegang Rambu	OH	Rp 99.000,00	HSPK Banten 2018
3	Tukang Pasang Patok	OH	Rp 105.000,00	HSPK Banten 2018
4	Tukang Gambar	OH	Rp 200.000,00	HSPK Banten 2018
5	Mandor	OH	Rp 120.000,00	HSPK Banten 2018
6	Kepala Tukang	OH	Rp 110.000,00	HSPK Banten 2018
7	Tukang	OH	Rp 105.000,00	HSPK Banten 2018
8	Pembantu Tukang	OH	Rp 99.000,00	HSPK Banten 2018

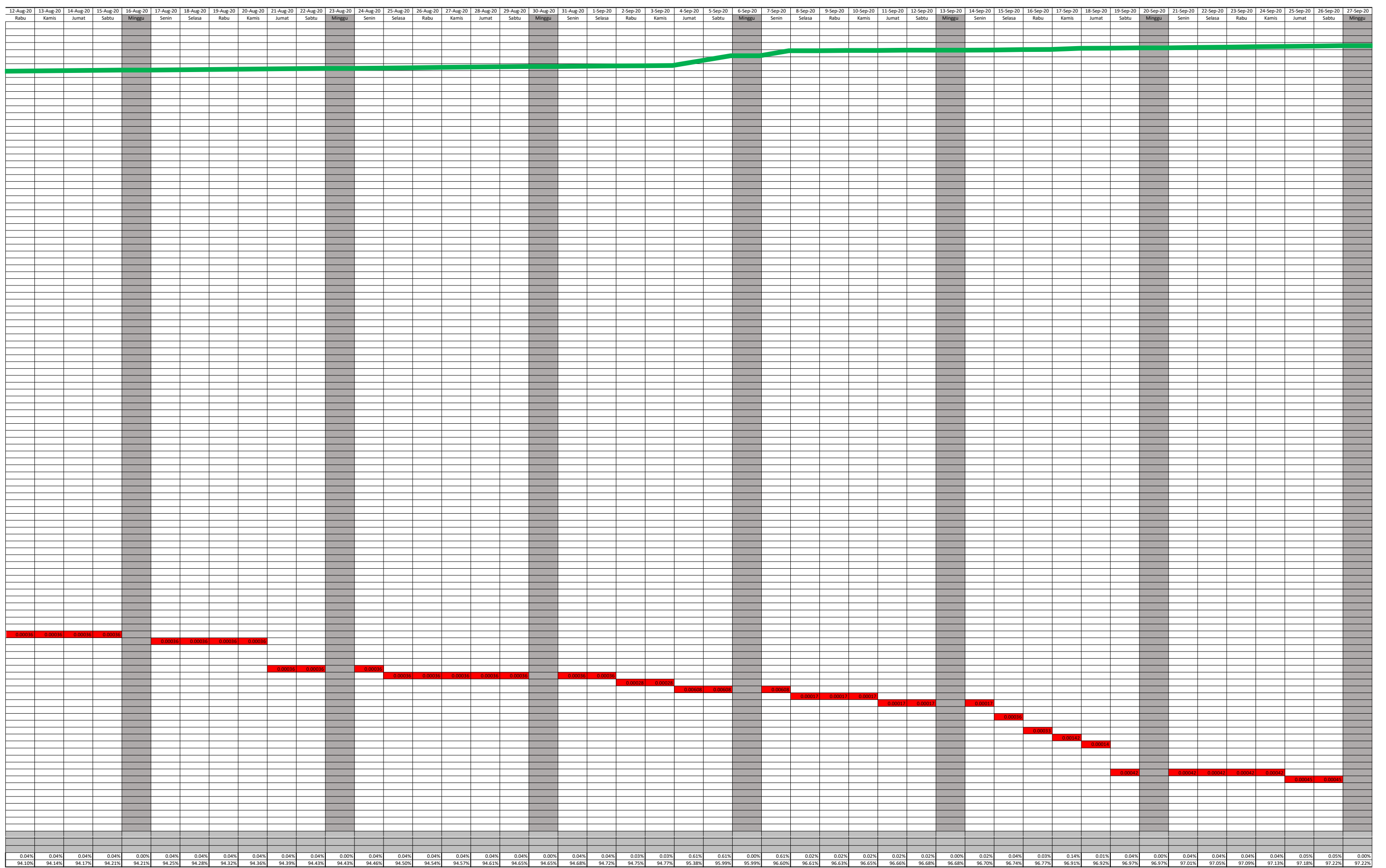
No.	Nama Bahan dan Material	Satuan	Harga Satuan	Referensi
1	Diesel Hammer V20A Hammer Series 4 (Termasuk Operator)	Hari	Rp 4.900.000,00	Data Proyek (PT. Pulau Intan)
2	Crawler Crane Hino P11C-UN (Termasuk Operator)	Hari	Rp 3.183.950,00	Data Proyek (PT. Pulau Intan)
3	Alat Test PDA (termasuk operator)	Ls	Rp 150.000.000,00	Data Proyek (PT. Pulau Intan)
4	Bar Bender	Hari	Rp 50.000,00	Dharma Technical, Tangerang, Banten.
5	Bar Cutter	Hari	Rp 50.000,00	Dharma Technical, Tangerang, Banten.
6	Concrete Pump (Termasuk Operator)	m3	Rp 40.000,00	Data Proyek (PT. Pulau Intan)
7	Mobile Crane	Hari	Rp 1.250.000,00	PT. Putra Jaya Laksana, Cilegon, Banten.
8	Theodolite	Hari	Rp 352.300,00	Data Proyek (PT. Pulau Intan)



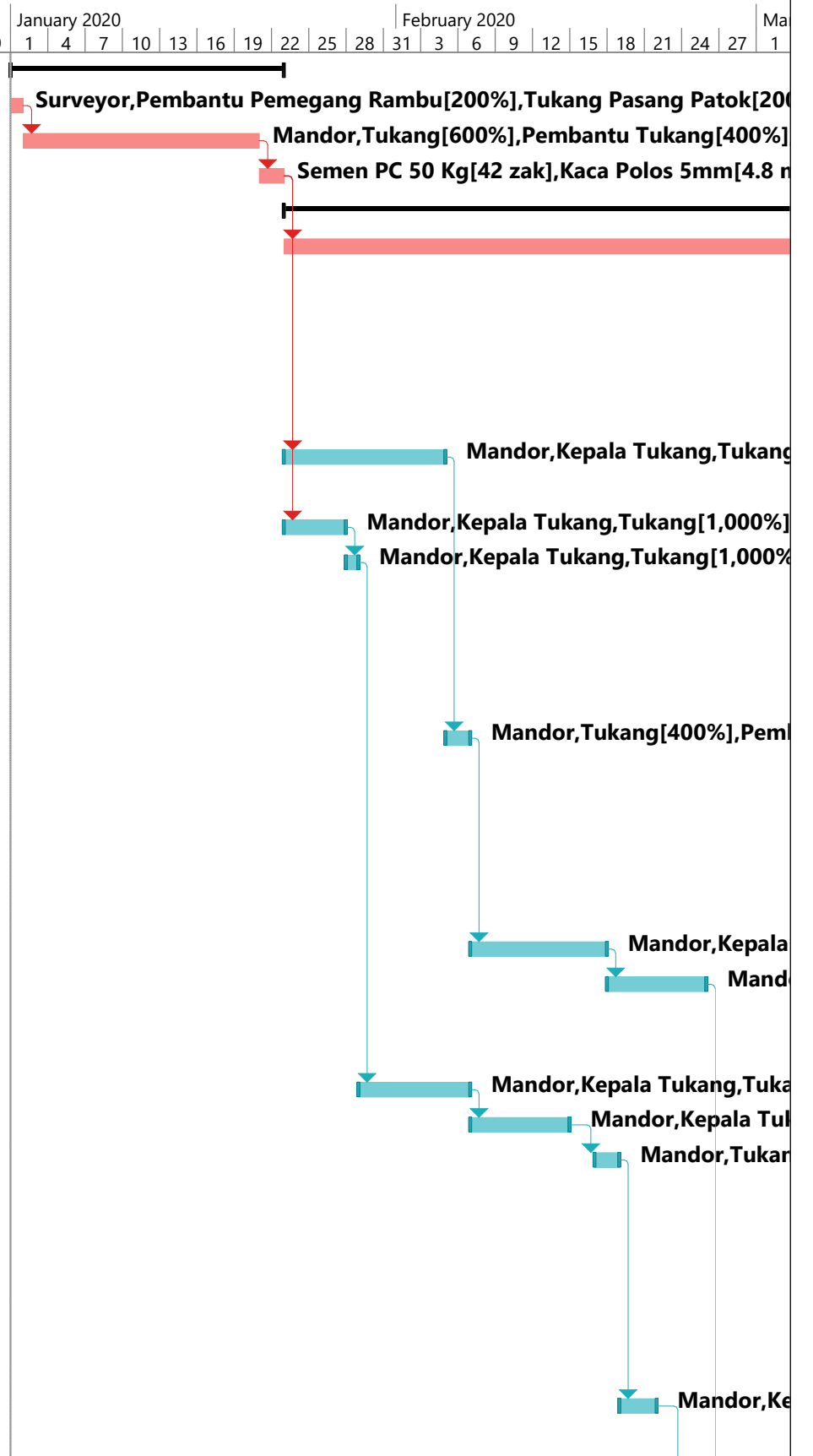
Time Schedule







ID	Task Mode	Task Name	Duration	Start	Finish	Predecessors	Resource Names	January 2020	February 2020	March 2020
								29 1 4 7 10 13 16 19 22 25 28 31	3 6 9 12 15 18 21 24 27	1
1	➤	Pekerjaan Persiapan	16 days	Wed 1/1/20	Wed 1/22/20					
2	➤	Pekerjaan Pengukuran	1 day	Wed 1/1/20	Wed 1/1/20		Surveyor,Pembantu			
3	➤	Pekerjaan Pemagaran	13 days	Thu 1/2/20	Mon 1/20/202		Mandor,Tukang[600%],Pembantu Tuk			
4	➤	Pekerjaan Direksi Keet	2 days	Tue 1/21/20	Wed 1/22/203		Semen PC 50 Kg[42 zak],Kaca Polos 5mm[4.8 m			
5	➤	Pekerjaan Tanah	50 days	Thu 1/23/20	Wed 4/1/20					
6	➤	Pekerjaan Pемancangan	44 days	Thu 1/23/20	Tue 3/24/20	4	Mandor,Tiang Par			
7	➤	Pekerjaan Galian Pile Cap	4 days	Wed 3/25/20	Mon 3/30/206		Mandor,Pembantu			
8	➤	Pekerjaan Lantai Kerja	1 day	Tue 3/31/20	Tue 3/31/20	7	Mandor,Tukang[200%],Pembantu Tuk			
9	➤	Pekerjaan PDA Test	1 day	Wed 4/1/20	Wed 4/1/20	8	Alat Test PDA (ter			
10	➤	Pekerjaan Struktur Beton	187 days	Thu 4/2/20	Fri 12/18/20					
11	➤	Pekerjaan Struktur Beton Bawah	24 days	Thu 4/2/20	Tue 5/5/20					
12	➤	Pekerjaan Fabrikasi Bekisting Pile Cap	9 days	Thu 1/23/20	Tue 2/4/20	4	Mandor,Kepala Tuk			
13	➤	Pekerjaan Pemasangan Bekisting Pile Cap	5 days	Thu 4/2/20	Wed 4/8/20	9	Mandor,Kepala Tuk			
14	➤	Pekerjaan Fabrikasi Pembesian Pile Cap	3 days	Thu 1/23/20	Mon 1/27/204		Mandor,Kepala Tuk			
15	➤	Pekerjaan Fabrikasi Pembesian Kolom dari Pondasi ke Setengah Lantai 1	1 day	Tue 1/28/20	Tue 1/28/20	14	Mandor,Kepala Tuk			
16	➤	Pekerjaan Pemasangan Pembesian Pile Cap	3 days	Thu 4/9/20	Mon 4/13/2013		Mandor,Kepala Tuk			
17	➤	Pekerjaan Pemasangan Pembesian Kolom dari Pondasi ke Setengah Lantai 1	1 day	Tue 4/14/20	Tue 4/14/20	16	Mandor,Kepala Tuk			
18	➤	Pekerjaan Pengecoran Pile Cap	8 days	Wed 4/15/20	Fri 4/24/20	17	Mandor,Kepala Tuk			
19	➤	Pekerjaan Pembongkaran Bekisting Pile Cap	4 days	Mon 4/27/20	Thu 4/30/20	18	Mandor,Kepala Tuk			
20	➤	Pekerjaan Fabrikasi Bekisting Kolom Pondasi	2 days	Wed 2/5/20	Thu 2/6/20	12	Mandor,Tukang[400%],Pembantu Tuk			
21	➤	Pekerjaan Pemasangan Bekisting Kolom Pondasi	1 day	Fri 5/1/20	Fri 5/1/20	19	Mandor,Tukang[400%],Pembantu Tuk			
22	➤	Pekerjaan Pengecoran Kolom Pondasi	1 day	Mon 5/4/20	Mon 5/4/20	21	Mandor,Kepala Tuk			
23	➤	Pekerjaan Pembongkaran Bekisting Kolom Pondasi	1 day	Tue 5/5/20	Tue 5/5/20	22	Mandor,Tukang[400%],Pembantu Tuk			
24	➤	Pekerjaan Struktur Beton Atas	163 days	Wed 5/6/20	Fri 12/18/20					
25	➤	Pekerjaan Struktur Lantai 1	32 days	Wed 5/6/20	Thu 6/18/20					
26	➤	Pekerjaan Fabrikasi Bekisting Balok Lantai 1	7 days	Fri 2/7/20	Mon 2/17/2020		Mandor,Kepala Tuk			
27	➤	Pekerjaan Fabrikasi Bekisting Pelat dan Tangga Lantai 1	6 days	Tue 2/18/20	Tue 2/25/20	26	Mandor,Kepala Tuk			
28	➤	Pekerjaan Pemasangan Bekisting Balok Lantai 1	3 days	Wed 5/6/20	Fri 5/8/20	23	Mandor,Kepala Tuk			
29	➤	Pekerjaan Pemasangan Bekisting Pelat dan Tangga Lantai 1	3 days	Mon 5/11/20	Wed 5/13/2028		Mandor,Kepala Tuk			
30	➤	Pekerjaan Fabrikasi Pembesian Balok Lantai 1	7 days	Wed 1/29/20	Thu 2/6/20	15	Mandor,Kepala Tuk			
31	➤	Pekerjaan Fabrikasi Pembesian Pelat Lantai 1	6 days	Fri 2/7/20	Fri 2/14/20	30	Mandor,Kepala Tuk			
32	➤	Pekerjaan Fabrikasi Pembesian Tangga Lantai 1	2 days	Mon 2/17/20	Tue 2/18/20	31	Mandor,Tukang[500%],Pembantu Tuk			
33	➤	Pekerjaan Pemasangan Pembesian Balok Lantai 1	3 days	Thu 5/14/20	Mon 5/18/2029		Mandor,Kepala Tuk			
34	➤	Pekerjaan Pemasangan Pembesian Pelat Lantai 1	13 days	Tue 5/19/20	Thu 6/4/20	33	Mandor,Kepala Tuk			
35	➤	Pekerjaan Pemasangan Pembesian Tangga Lantai 1	1 day	Fri 6/5/20	Fri 6/5/20	34	Mandor,Kepala Tuk			
36	➤	Pekerjaan Pengecoran Balok, Pelat, dan Tangga Lantai 1	3 days	Mon 6/8/20	Wed 6/10/2035		Mandor,Kepala Tuk			
37	➤	Pekerjaan Pembongkaran Bekisting Balok Lantai 1	3 days	Thu 6/11/20	Mon 6/15/2036		Mandor,Kepala Tuk			
38	➤	Pekerjaan Pembongkaran Bekisting Pelat dan Tangga Lantai 1	3 days	Tue 6/16/20	Thu 6/18/20	37	Mandor,Kepala Tuk			
39	➤	Pekerjaan Fabrikasi Pembesian Kolom Setengah Lantai 1 ke Setengah Lantai 2	3 days	Wed 2/19/20	Fri 2/21/20	32	Mandor,Kepala Tuk			
40	➤	Pekerjaan Pemasangan Pembesian Kolom Setengah Lantai 1 ke Setengah Lantai 2	21 day	Fri 6/19/20	Fri 6/19/20	38	Mandor,Kepala Tuk			



Project: TA
Date: Wed 1/1/20

Task		Inactive Task		Manual Summary Rollup		External Milestone		Manual Progress	
Split		Inactive Milestone		Manual Summary		Deadline			
Milestone		Inactive Summary		Start-only		Critical			
Summary		Manual Task		Finish-only		Critical Split			
Project Summary		Duration-only		External Tasks		Progress			

ID	Task Mode	Task Name	Duration	Start	Finish	Predecessor	Resource Names	January 2020							February 2020							Ma		
								29	1	4	7	10	13	16	19	22	25	28	31	3	6		9	12
41		Pekerjaan Fabrikasi Bekisting Kolom Lantai 1	2 days	Wed 2/26/20	Thu 2/27/20	27	Mandor,Kepala Tu																	
42		Pekerjaan Pemasangan Bekisting Kolom Lantai 1	1 day	Mon 6/22/20	Mon 6/22/20	40	Mandor,Kepala Tu																	
43		Pekerjaan Pengecoran Kolom Lantai 1	1 day	Tue 6/23/20	Tue 6/23/20	42	Mandor,Kepala Tu																	
44		Pekerjaan Pembongkaran Bekisting Kolom Lantai 1	1 day	Wed 6/24/20	Wed 6/24/20	43	Mandor,Kepala Tu																	
45		Pekerjaan Struktur Lantai 2	29 days	Thu 6/25/20	Tue 8/4/20																			
46		Pekerjaan Fabrikasi Bekisting Balok Lantai 2	6 days	Fri 2/28/20	Fri 3/6/20	41	Mandor,Kepala Tu																	
47		Pekerjaan Fabrikasi Bekisting Pelat dan Tangga Lantai 2	4 days	Mon 3/9/20	Thu 3/12/20	46	Mandor,Kepala Tu																	
48		Pekerjaan Pemasangan Bekisting Balok Lantai 2	3 days	Thu 6/25/20	Mon 6/29/20	44	Mandor,Kepala Tu																	
49		Pekerjaan Pemasangan Bekisting Pelat dan Tangga Lantai 2	3 days	Tue 6/30/20	Thu 7/2/20	48	Mandor,Kepala Tu																	
50		Pekerjaan Fabrikasi Pembesian Balok Lantai 2	6 days	Mon 2/24/20	Mon 3/2/20	39	Mandor,Kepala Tu																	
51		Pekerjaan Fabrikasi Pembesian Pelat Lantai 2	4 days	Tue 3/3/20	Fri 3/6/20	50	Mandor,Kepala Tu																	
52		Pekerjaan Fabrikasi Pembesian Tangga Lantai 2	2 days	Mon 3/9/20	Tue 3/10/20	51	Mandor,Tukang[5																	
53		Pekerjaan Pemasangan Pembesian Balok Lantai 2	1 day	Fri 7/3/20	Fri 7/3/20	49	Mandor,Kepala Tu																	
54		Pekerjaan Pemasangan Pembesian Pelat Lantai 2	9 days	Mon 7/6/20	Thu 7/16/20	53	Mandor,Kepala Tu																	
55		Pekerjaan Pemasangan Pembesian Tangga Lantai 2	2 days	Fri 7/17/20	Mon 7/20/20	54	Mandor,Kepala Tu																	
56		Pekerjaan Pengecoran Balok, Pelat, dan Tangga Lantai 2	2 days	Tue 7/21/20	Wed 7/22/20	55	Mandor,Kepala Tu																	
57		Pekerjaan Pembongkaran Bekisting Balok Lantai 2	3 days	Thu 7/23/20	Mon 7/27/20	56	Mandor,Kepala Tu																	
58		Pekerjaan Pembongkaran Bekisting Pelat dan Tangga Lantai 2	2 days	Tue 7/28/20	Wed 7/29/20	57	Mandor,Kepala Tu																	
59		Pekerjaan Fabrikasi Pembesian Kolom Setengah Lantai 2 ke Setengah Lantai 3	3 days	Wed 3/11/20	Fri 3/13/20	52	Mandor,Kepala Tu																	
60		Pekerjaan Pemasangan Pembesian Kolom Setengah Lantai 2 ke Setengah Lantai 3	1 day	Thu 7/30/20	Thu 7/30/20	58	Mandor,Kepala Tu																	
61		Pekerjaan Fabrikasi Bekisting Kolom Lantai 2	2 days	Fri 3/13/20	Mon 3/16/20	47	Mandor,Kepala Tu																	
62		Pekerjaan Pemasangan Bekisting Kolom Lantai 2	1 day	Fri 7/31/20	Fri 7/31/20	60	Mandor,Kepala Tu																	
63		Pekerjaan Pengecoran Kolom Lantai 2	1 day	Mon 8/3/20	Mon 8/3/20	62	Mandor,Kepala Tu																	
64		Pekerjaan Pembongkaran Bekisting Kolom Lantai 2	1 day	Tue 8/4/20	Tue 8/4/20	63	Mandor,Kepala Tu																	
65		Pekerjaan Struktur Lantai 3	36 days	Wed 8/5/20	Wed 9/23/20																			
66		Pekerjaan Fabrikasi Bekisting Balok Lantai 3	5 days	Tue 3/17/20	Mon 3/23/20	61	Mandor,Kepala Tu																	
67		Pekerjaan Fabrikasi Bekisting Pelat dan Tangga Lantai 3	4 days	Tue 3/24/20	Fri 3/27/20	66	Mandor,Kepala Tu																	
68		Pekerjaan Pemasangan Bekisting Balok Lantai 3	4 days	Wed 8/5/20	Mon 8/10/20	64	Mandor,Kepala Tu																	
69		Pekerjaan Pemasangan Bekisting Pelat dan Tangga Lantai 3	4 days	Tue 8/11/20	Fri 8/14/20	68	Mandor,Kepala Tu																	
70		Pekerjaan Fabrikasi Pembesian Balok Lantai 3	7 days	Mon 3/16/20	Tue 3/24/20	59	Mandor,Kepala Tu																	
71		Pekerjaan Fabrikasi Pembesian Pelat Lantai 3	4 days	Wed 3/25/20	Mon 3/30/20	70	Mandor,Kepala Tu																	
72		Pekerjaan Fabrikasi Pembesian Tangga Lantai 3	2 days	Tue 3/31/20	Wed 4/1/20	71	Mandor,Tukang[5																	
73		Pekerjaan Pemasangan Pembesian Balok Lantai 3	3 days	Mon 8/17/20	Wed 8/19/20	69	Mandor,Kepala Tu																	
74		Pekerjaan Pemasangan Pembesian Pelat Lantai 3	10 days	Thu 8/20/20	Wed 9/2/20	73	Mandor,Kepala Tu																	
75		Pekerjaan Pemasangan Pembesian Tangga Lantai 3	2 days	Thu 9/3/20	Fri 9/4/20	74	Mandor,Kepala Tu																	
76		Pekerjaan Pengecoran Balok, Pelat, dan Tangga Lantai 3	3 days	Mon 9/7/20	Wed 9/9/20	75	Mandor,Kepala Tu																	
77		Pekerjaan Pembongkaran Bekisting Balok Lantai 3	3 days	Thu 9/10/20	Mon 9/14/20	76	Mandor,Kepala Tu																	
78		Pekerjaan Pembongkaran Bekisting Pelat dan Tangga Lantai 3	3 days	Tue 9/15/20	Thu 9/17/20	77	Mandor,Kepala Tu																	
79		Pekerjaan Fabrikasi Pembesian Kolom Setengah Lantai 3 ke Setengah Lantai 4	3 days	Thu 4/2/20	Mon 4/6/20	72	Mandor,Kepala Tu																	
80		Pekerjaan Pemasangan Pembesian Kolom Setengah Lantai 3 ke Setengah Lantai 4	1 day	Fri 9/18/20	Fri 9/18/20	78	Mandor,Kepala Tu																	

Project: TA
Date: Wed 1/1/20

Task		Inactive Task		Manual Summary Rollup		External Milestone		Manual Progress	
Split		Inactive Milestone		Manual Summary		Deadline			
Milestone		Inactive Summary		Start-only		Critical			
Summary		Manual Task		Finish-only		Critical Split			
Project Summary		Duration-only		External Tasks		Progress			

ID	Task Mode	Task Name	Duration	Start	Finish	Predecessor	Resource Names	January 2020							February 2020							Ma				
								29	1	4	7	10	13	16	19	22	25	28	31	3	6		9	12	15	18
81	➤	Pekerjaan Fabrikasi Bekisting Kolom Lantai 3	2 days	Mon 3/30/20	Tue 3/31/20	67	Mandor,Kepala Tu																			
82	➤	Pekerjaan Pemasangan Bekisting Kolom Lantai 3	1 day	Mon 9/21/20	Mon 9/21/20	80	Mandor,Kepala Tu																			
83	➤	Pekerjaan Pengecoran Kolom Lantai 3	1 day	Tue 9/22/20	Tue 9/22/20	82	Mandor,Kepala Tu																			
84	➤	Pekerjaan Pembongkaran Bekisting Kolom Lantai 3	1 day	Wed 9/23/20	Wed 9/23/20	83	Mandor,Kepala Tu																			
85	➤	Pekerjaan Struktur Lantai 4	38 days	Thu 9/24/20	Mon 11/16/2																					
86	➤	Pekerjaan Fabrikasi Bekisting Balok Lantai 4	6 days	Wed 4/1/20	Wed 4/8/20	81	Mandor,Kepala Tu																			
87	➤	Pekerjaan Fabrikasi Bekisting Pelat dan Tangga Lantai 4	4 days	Thu 4/9/20	Tue 4/14/20	86	Mandor,Kepala Tu																			
88	➤	Pekerjaan Pemasangan Bekisting Balok Lantai 4	5 days	Thu 9/24/20	Wed 9/30/20	84	Mandor,Kepala Tu																			
89	➤	Pekerjaan Pemasangan Bekisting Pelat dan Tangga Lantai 4	4 days	Thu 10/1/20	Tue 10/6/20	88	Mandor,Kepala Tu																			
90	➤	Pekerjaan Fabrikasi Pembesian Balok Lantai 4	6 days	Tue 4/7/20	Tue 4/14/20	79	Mandor,Kepala Tu																			
91	➤	Pekerjaan Fabrikasi Pembesian Pelat Lantai 4	3 days	Wed 4/15/20	Fri 4/17/20	90	Mandor,Kepala Tu																			
92	➤	Pekerjaan Fabrikasi Pembesian Tangga Lantai 4	2 days	Mon 4/20/20	Tue 4/21/20	91	Mandor,Kepala Tu																			
93	➤	Pekerjaan Pemasangan Pembesian Balok Lantai 4	3 days	Wed 10/7/20	Fri 10/9/20	89	Mandor,Kepala Tu																			
94	➤	Pekerjaan Pemasangan Pembesian Pelat Lantai 4	7 days	Mon 10/12/2	Tue 10/20/20	93	Mandor,Kepala Tu																			
95	➤	Pekerjaan Pemasangan Pembesian Tangga Lantai 4	2 days	Wed 10/21/2	Thu 10/22/20	94	Mandor,Kepala Tu																			
96	➤	Pekerjaan Pengecoran Balok, Pelat, dan Tangga Lantai 4	3 days	Fri 10/23/20	Tue 10/27/20	95	Mandor,Kepala Tu																			
97	➤	Pekerjaan Pembongkaran Bekisting Balok Lantai 4	3 days	Wed 10/28/2	Fri 10/30/20	96	Mandor,Kepala Tu																			
98	➤	Pekerjaan Pembongkaran Bekisting Pelat dan Tangga Lantai 4	3 days	Mon 11/2/20	Wed 11/4/20	97	Mandor,Kepala Tu																			
99	➤	Pekerjaan Fabrikasi Pembesian Kolom Setengah Lantai 4 ke Lantai 5	2 days	Wed 4/22/20	Thu 4/23/20	92	Mandor,Kepala Tu																			
100	➤	Pekerjaan Pemasangan Pembesian Kolom Setengah Lantai 4 ke Lantai 5	1 day	Thu 11/5/20	Thu 11/5/20	98	Mandor,Kepala Tu																			
101	➤	Pekerjaan Fabrikasi Bekisting Kolom Lantai 4	2 days	Wed 4/15/20	Thu 4/16/20	87	Mandor,Kepala Tu																			
102	➤	Pekerjaan Pemasangan Bekisting Kolom Lantai 4	1 day	Fri 11/6/20	Fri 11/6/20	100	Mandor,Kepala Tu																			
103	➤	Pekerjaan Pengecoran Kolom Lantai 4	1 day	Mon 11/9/20	Mon 11/9/20	102	Mandor,Kepala Tu																			
104	➤	Pekerjaan Pembongkaran Bekisting Kolom Lantai 4	1 day	Tue 11/10/20	Tue 11/10/20	103	Mandor,Kepala Tu																			
105	➤	Pekerjaan Struktur Lantai 5	28 days	Wed 11/11/2	Fri 12/18/20																					
106	➤	Pekerjaan Fabrikasi Bekisting Balok Lantai 5	6 days	Fri 4/17/20	Fri 4/24/20	101	Mandor,Kepala Tu																			
107	➤	Pekerjaan Fabrikasi Bekisting Pelat Lantai 5	4 days	Mon 4/27/20	Thu 4/30/20	106	Mandor,Kepala Tu																			
108	➤	Pekerjaan Pemasangan Bekisting Balok Lantai 5	5 days	Wed 11/11/2	Tue 11/17/20	104	Mandor,Kepala Tu																			
109	➤	Pekerjaan Pemasangan Bekisting Pelat Lantai 5	5 days	Wed 11/18/2	Tue 11/24/20	108	Mandor,Kepala Tu																			
110	➤	Pekerjaan Fabrikasi Pembesian Balok Lantai 5	6 days	Fri 4/24/20	Fri 5/1/20	99	Mandor,Kepala Tu																			
111	➤	Pekerjaan Fabrikasi Pembesian Pelat Lantai 5	3 days	Mon 5/4/20	Wed 5/6/20	110	Mandor,Kepala Tu																			
112	➤	Pekerjaan Pemasangan Pembesian Balok Lantai 5	3 days	Wed 11/25/2	Fri 11/27/20	109	Mandor,Kepala Tu																			
113	➤	Pekerjaan Pemasangan Pembesian Pelat Lantai 5	6 days	Mon 11/30/2	Mon 12/7/20	112	Mandor,Kepala Tu																			
114	➤	Pekerjaan Pengecoran Balok dan Pelat Lantai 5	3 days	Tue 12/8/20	Thu 12/10/20	113	Mandor,Kepala Tu																			
115	➤	Pekerjaan Pembongkaran Bekisting Balok Lantai 5	3 days	Fri 12/11/20	Tue 12/15/20	114	Mandor,Kepala Tu																			
116	➤	Pekerjaan Pembongkaran Bekisting Pelat Lantai 5	3 days	Wed 12/16/2	Fri 12/18/20	115	Mandor,Kepala Tu																			

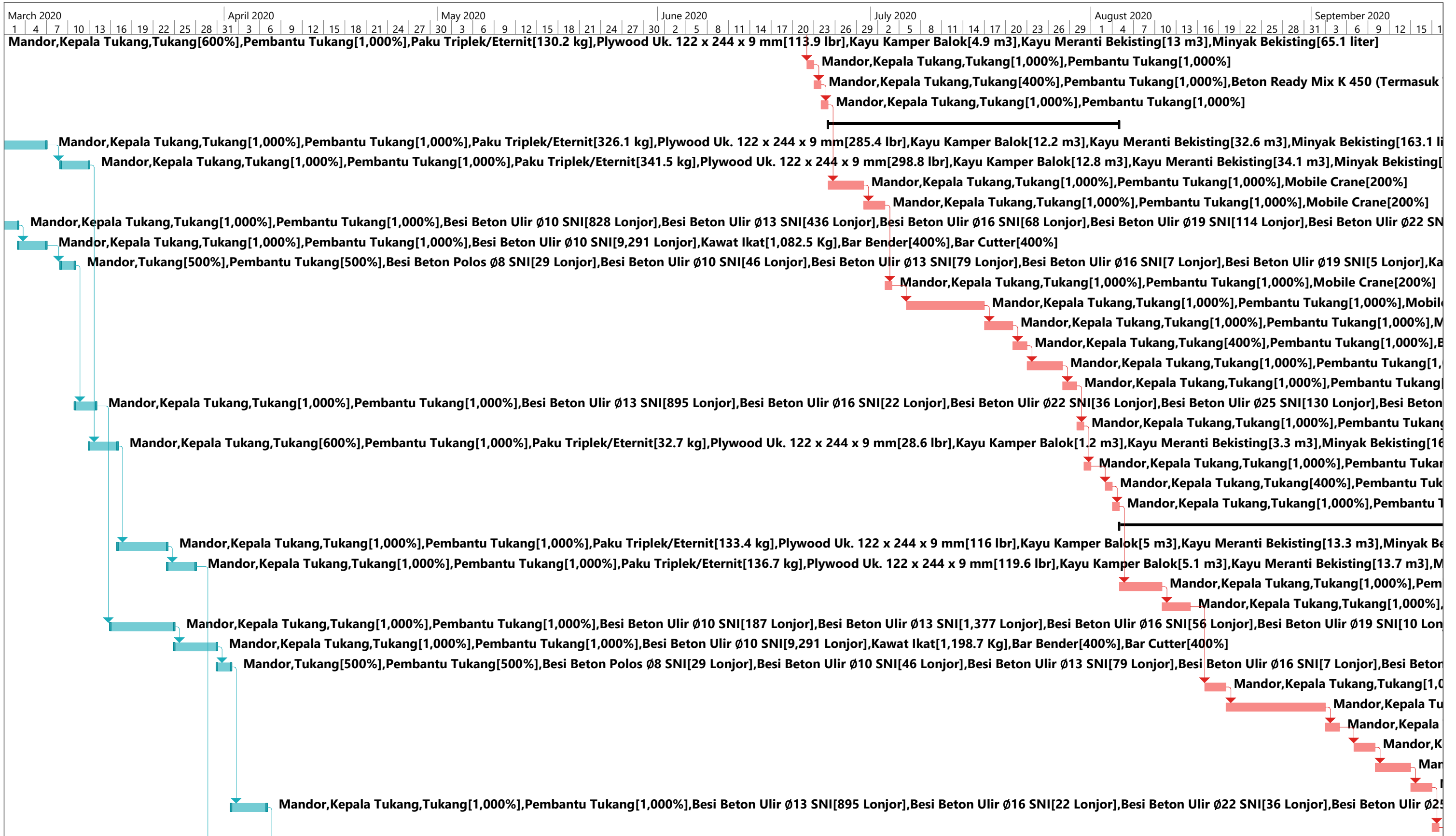
Project: TA
Date: Wed 1/1/20

- Task: Active Task, Inactive Task
- Split: Split Task
- Milestone: Milestone, Inactive Milestone
- Summary: Summary, Inactive Summary
- Project Summary: Project Summary, Inactive Project Summary
- Manual Summary Rollup: Manual Summary Rollup
- Manual Summary: Manual Summary
- Start-only: Start-only
- Manual Task: Manual Task
- Duration-only: Duration-only
- External Tasks: External Tasks
- External Milestone: External Milestone
- Deadline: Deadline
- Critical: Critical
- Critical Split: Critical Split
- Progress: Progress

[200%],Tukang Gambar,Pembantu Tukang,Theodolite
 00%],Semen PC 50 Kg[12 zak],Pasir Beton[1.2 m3],Batu Pecah[2.2 m3],Cat Meni Besi[288 lbr],Kunci Tanam[14.4 buah],Kayu Meranti Usuk[17.3 m3],Dolken Kayu Gelam[300 batang]
 4.8 m2],Pasir Pasang[9 m3],Pasir Beton[6 m3],Batu Pecah[9 m3],Batu Bata Merah Kelas 1 (Uk. 22x11x4.5 cm)[1,800 buah],Seng Gelombang BJLS 30[15 lbr],Pelat Besi[66 kg],Kunci Tanam[9 buah],Paku Biasa 2 - 5 inch[51 doz...



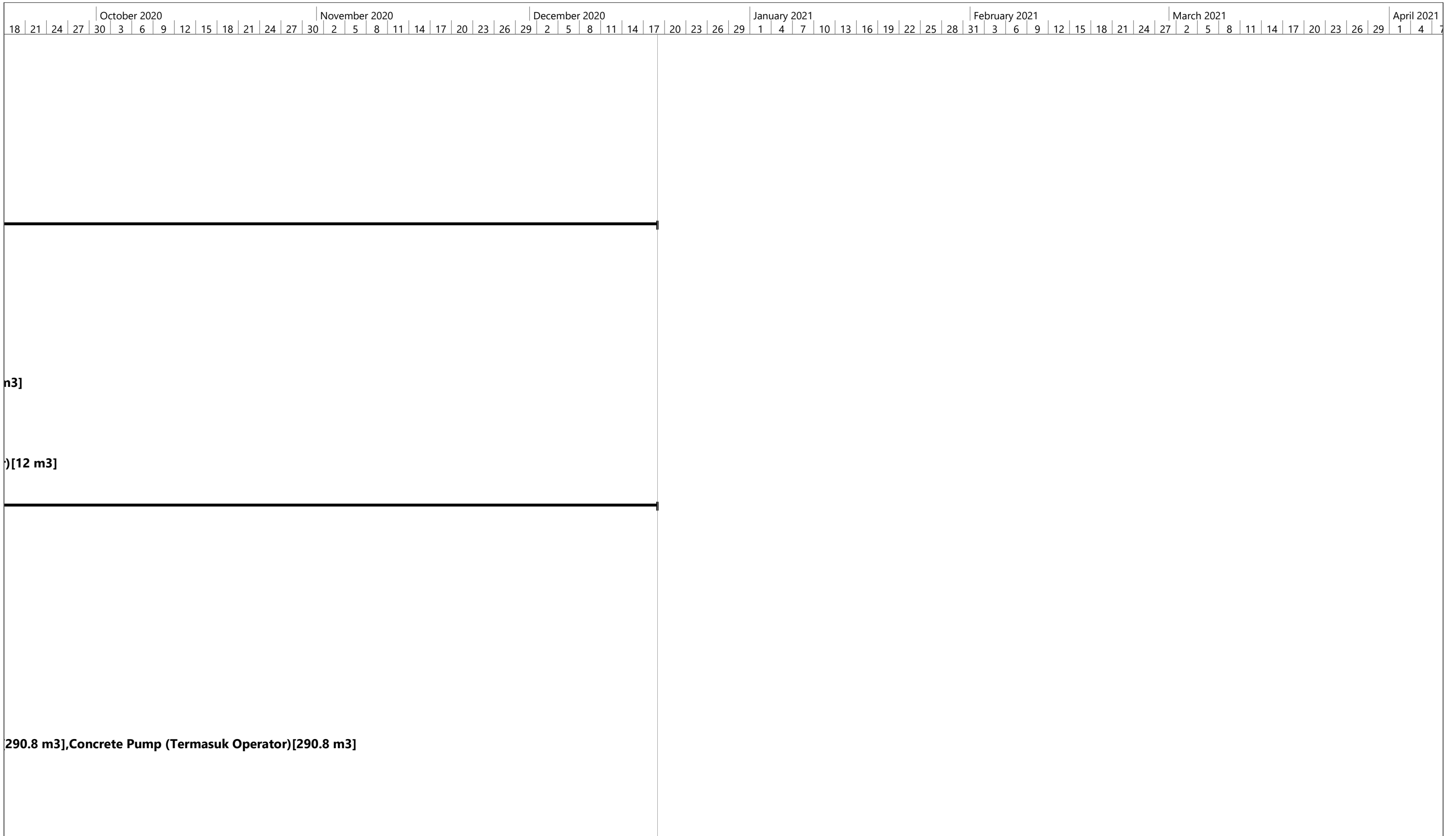
Project: TA Date: Wed 1/1/20	Task		Inactive Task		Manual Summary Rollup		External Milestone		Manual Progress	
	Split		Inactive Milestone		Manual Summary		Deadline			
	Milestone		Inactive Summary		Start-only		Critical			
	Summary		Manual Task		Finish-only		Critical Split			
	Project Summary		Duration-only		External Tasks		Progress			



Project: TA Date: Wed 1/1/20	Task		Inactive Task		Manual Summary Rollup		External Milestone		Manual Progress	
	Split		Inactive Milestone		Manual Summary		Deadline			
	Milestone		Inactive Summary		Start-only		Critical			
	Summary		Manual Task		Finish-only		Critical Split			
	Project Summary		Duration-only		External Tasks		Progress			



Project: TA Date: Wed 1/1/20	Task		Inactive Task		Manual Summary Rollup		External Milestone		Manual Progress	
	Split		Inactive Milestone		Manual Summary		Deadline			
	Milestone		Inactive Summary		Start-only		Critical			
	Summary		Manual Task		Finish-only		Critical Split			
	Project Summary		Duration-only		External Tasks		Progress			



Project: TA Date: Wed 1/1/20	Task		Inactive Task		Manual Summary Rollup		External Milestone		Manual Progress	
	Split		Inactive Milestone		Manual Summary		Deadline			
	Milestone		Inactive Summary		Start-only		Critical			
	Summary		Manual Task		Finish-only		Critical Split			
	Project Summary		Duration-only		External Tasks		Progress			

Truk Mixer)[26.8 m3],Concrete Pump (Termasuk Operator)[26.8 m3]

1 liter]
ng[170.7 liter]

SNI[204 Lonjor],Besi Beton UI...

,Kawat Ikat[24.8 Kg],Bar Bender[200%],...

Mobile Crane[200%]

],Mobile Crane[200%]

],Beton Ready Mix K 350 (Termasuk Truk Mixer)[222.4 m3],Concrete Pump (Termasuk Operator)[222.4 m3]

[1,000%]

ng[1,000%]

on Ulir Ø32 SNI[109 Lonjor],Kawat Ikat[247...

ang[1,000%],Mobile Crane[200%]

[16.4 liter]

kang[1,000%],Mobile Crane[200%]

Tukang[1,000%],Beton Ready Mix K 450 (Termasuk Truk Mixer)[24.6 m3],Concrete Pump (Termasuk Operator)[24.6 m3]

tu Tukang[1,000%]

k Bekisting[66.7 liter]

],Minyak Bekisting[68.3 liter]

Pembantu Tukang[1,000%],Mobile Crane[200%]

%),Pembantu Tukang[1,000%],Mobile Crane[200%]

Lonjor],Besi Beton Ulir Ø22 SNI[34 Lonjor],Besi Beton UI...

on Ulir Ø19 SNI[5 Lonjor],Kawat Ikat[24.8 Kg],Bar Bender[200%],...

[1,000%],Pembantu Tukang[1,000%],Mobile Crane[200%]

Tukang,Tukang[1,000%],Pembantu Tukang[1,000%],Mobile Crane[200%]

ala Tukang,Tukang[1,000%],Pembantu Tukang[1,000%],Mobile Crane[200%]

r,Kepala Tukang,Tukang[400%],Pembantu Tukang[1,000%],Beton Ready Mix K 350 (Termasuk Truk Mixer)[270.8 m3],Concrete Pump (Termasuk Operator)[270.8 m3]

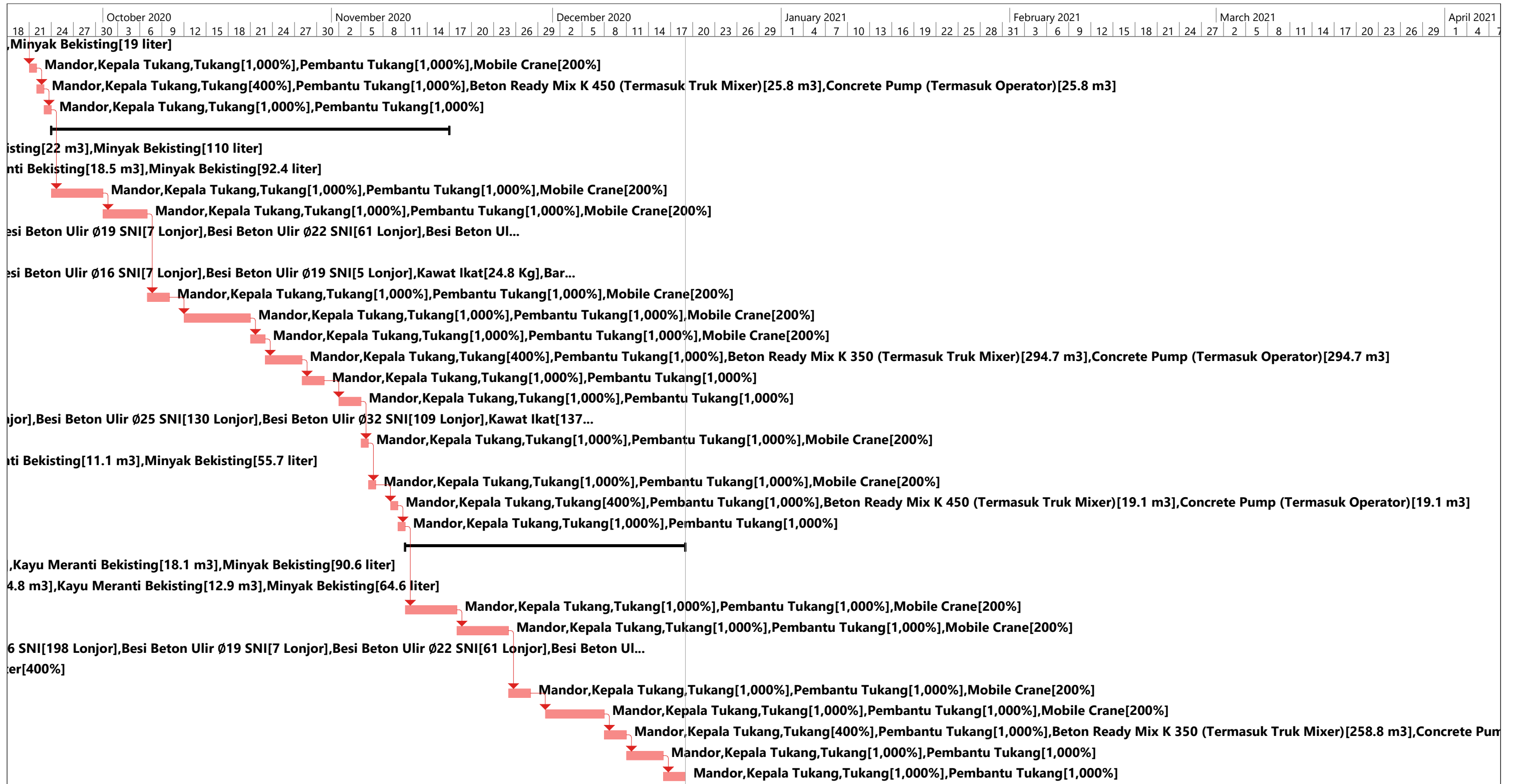
Mandor,Kepala Tukang,Tukang[1,000%],Pembantu Tukang[1,000%]

Mandor,Kepala Tukang,Tukang[1,000%],Pembantu Tukang[1,000%]

Ø25 SNI[130 Lonjor],Besi Beton Ulir Ø32 SNI[109 Lonjor],Kawat Ikat[229...

Mandor,Kepala Tukang,Tukang[1,000%],Pembantu Tukang[1,000%],Mobile Crane[200%]

Project: TA Date: Wed 1/1/20	Task		Inactive Task		Manual Summary Rollup		External Milestone		Manual Progress	
	Split		Inactive Milestone		Manual Summary		Deadline			
	Milestone		Inactive Summary		Start-only		Critical			
	Summary		Manual Task		Finish-only		Critical Split			
	Project Summary		Duration-only		External Tasks		Progress			



Project: TA
Date: Wed 1/1/20

Task		Inactive Task		Manual Summary Rollup		External Milestone		Manual Progress	
Split		Inactive Milestone		Manual Summary		Deadline			
Milestone		Inactive Summary		Start-only		Critical			
Summary		Manual Task		Finish-only		Critical Split			
Project Summary		Duration-only		External Tasks		Progress			

1. MUTU BAHAN YANG DIGUNAKAN

BAGIAN KONTRUKSI	MUTU BETON (fc')	MUTU BAJA TULANGAN	
		ULIR	
		fy = 400MPa	
KOLOM	fc' = 40 MPa	fy = 400MPa	
BALOK, SLOOF, PELAT	fc' = 30 MPa	fy = 400MPa	
PILE CAP	fc' = 30 MPa	fy = 400MPa	

fc' = Tegangan hancur karakteristik dari silinder berumur 28 hari

2. STANDARD PENGATURAN BAJA TULANGAN

2.1 KAIT STANDARD TULANGAN UTAMA

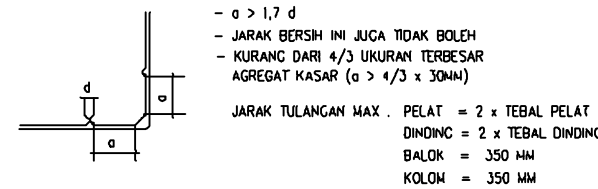
KAIT STANDARD TULANGAN UTAMA				
KAIT	BENTUK	DIAMETER TULANGAN (db) mm	DIAMETER BENGKOKAN MINIMUM (D)	lt MINIMUM
180°		10 ~ 25	6 db	yang terbesar antara 4 db atau 60 mm
		29 ~ 36	8 db	
135°		10 ~ 25	6 db	yang terbesar antara 6 db atau 75 mm
		29 ~ 36	8 db	
90°		10 ~ 25	6 db	12 db
		29 ~ 36	8 db	

KAIT STANDARD SENGGANG & TULANGAN PELAT				
KAIT	BENTUK	DIAMETER TULANGAN (db) mm	DIAMETER BENGKOKAN MINIMUM (D)	lt MINIMUM
135°		8 - 18	4 ds	yang terbesar antara 8 ds atau 75 mm
		19 - 25	6 ds	
90°		8 - 18	4 ds	8 ds atau 75 mm
		19 - 25	6 ds	

2.2 SELIMUT BETON UNTUK TULANGAN

ELEMEN STRUKTUR	KONDISI BETON	SELIMUT BETON (mm)	
		COR DI TEMPAT	PRACETAK
PELAT dan DINDING	TIDAK BERHUBUNGAN DENGAN UDARA LUAR	20	15
	BERHUBUNGAN DENGAN UDARA LUAR	40	20
BALOK dan KOLOM	TIDAK BERHUBUNGAN DENGAN UDARA LUAR	40	30
	BERHUBUNGAN DENGAN UDARA LUAR	50	40
BETON BERHUBUNGAN DENGAN TANAH	DICOB TIDAK LANGSUNG DI ATAS TANAH	50	30
	DICOB LANGSUNG DI ATAS TANAH & AREA LANGSUNG BERHUBUNGAN DENGAN AIR	75	40

2.3 JARAK BAJA TULANGAN



2.4 PANJANG PENYAMBUNGAN & PENJANGKARAN

2.4 a PANJANG PENYALURAN TULANGAN

PANJANG PENYALURAN TULANGAN (Ld) - mm

TULANGAN	BETON fc'						
	MUTU	db (mm)	20	25	30	35	40
BJTD - 40	D10	430	390	360	330	300	
	D13	560	500	460	430	400	
	D16	690	620	570	530	500	
	D19	810	740	680	630	600	
	D22	1180	1060	980	910	900	
	D25	1340	1210	1110	1030	1000	
	D28	1500	1350	1240	1160	1100	
	D32	1710	1550	1420	1320	1300	
	D36	1930	1740	1600	1490	1400	

2.4 b PANJANG PENYALURAN TULANGAN KAIT

PANJANG PENYALURAN TULANGAN KAIT (Ldh) - mm

TULANGAN	BETON fc'						
	MUTU	db (mm)	20	25	30	35	40
BJTD - 40	D10	220	200	190	170	150	
	D13	290	260	240	220	200	
	D16	360	320	300	280	230	
	D19	420	380	350	330	300	
	D22	490	440	410	380	350	
	D25	560	500	460	430	400	
	D28	620	560	520	480	450	
	D32	710	650	590	550	500	
	D36	800	730	670	620	600	

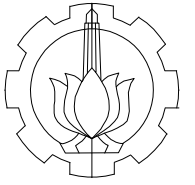
2.4.c PANJANG PENYAMBUNGAN TULANGAN

PANJANG PENYAMBUNGAN TULANGAN (L) - mm

TULANGAN	BETON fc'						
	MUTU	db (mm)	20	25	30	35	40
BJTD - 40	D10	430	390	360	330	300	
	D13	560	500	460	430	400	
	D16	690	620	570	530	500	
	D19	810	740	680	630	600	
	D22	1180	1060	980	910	900	
	D25	1340	1210	1110	1030	1000	
	D28	1500	1350	1240	1160	1100	
	D32	1710	1550	1420	1320	1300	
	D36	1930	1740	1600	1490	1400	

CATATAN :

- Jumlah tulangan yang disambung pada suatu tempat tidak boleh melebihi 50% dari jumlah tulangan total. Jika disambung disuatu tempat sekaligus maka, panjang penyambungan menjadi 1,3 L tabel diatas
- Panjang penyambungan tulangan pada label di atas harus ditambah 20% untuk suatu berkas 3 batang dan ditambah 33% untuk suatu berkas 4 batang
- Sambungan tulangan dengan diameter > 36 mm, harus dilakukan dengan sambungan mekanis atau sambungan las
- Bila (db1 ≠ db2) maka panjang penyambungan (L) minimum ditetapkan berdasarkan diameter terkecil



DIPLOMA TIGA TEKNOLOGI SIPIL
 DEPARTEMEN TEKNIK INFRASTRUKTUR SIPIL
 FAKULTAS VOKASI
 INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER

PEMILIK



KONSULTAN



JUDUL TUGAS AKHIR

ESTIMASI WAKTU DAN BIAYA
 PADA PEMBANGUNAN GEDUNG
 ADMINISTRASI DAN PERKULIAHAN
 UNIVERSITAS PEMBANGUNAN JAYA
 TANGERANG SELATAN DENGAN MODIFIKASI
 PENGECORAN PELAT KONVENSIONAL

DOSEN PEMBIMBING

IR. SUKOBAR, MT
 NIP. 19571201 198601 1 002

MAHASISWA

MUHAMMAD AUFA NADHIEF B.
 NRP. 10111600000021
 KRESNA BAYU M.
 NRP. 10111600000037

NAMA GAMBAR

SKALA

STANDAR MUTU

NTS

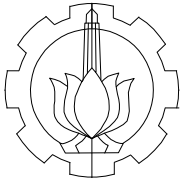
DETAIL

NO

JUMLAH

1

30



DIPLOMA TIGA TEKNOLOGI SIPIL
DEPARTEMEN TEKNIK INFRASTRUKTUR SIPIL
FAKULTAS VOKASI
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER

PEMILIK



KONSULTAN



JUDUL TUGAS AKHIR

ESTIMASI WAKTU DAN BIAYA
PADA PEMBANGUNAN GEDUNG
ADMINISTRASI DAN PERKULIAHAN
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN JAYA
TANGERANG SELATAN DENGAN MODIFIKASI
PENGEORAN PELAT KONVENSIONAL

DOSEN PEMBIMBING

IR. SUKOBAR, MT
NIP. 19571201 198601 1 002

MAHASISWA

MUHAMMAD AUFA NADHIEF B.
NRP. 1011160000021
KRESNA BAYU M.
NRP. 1011160000037

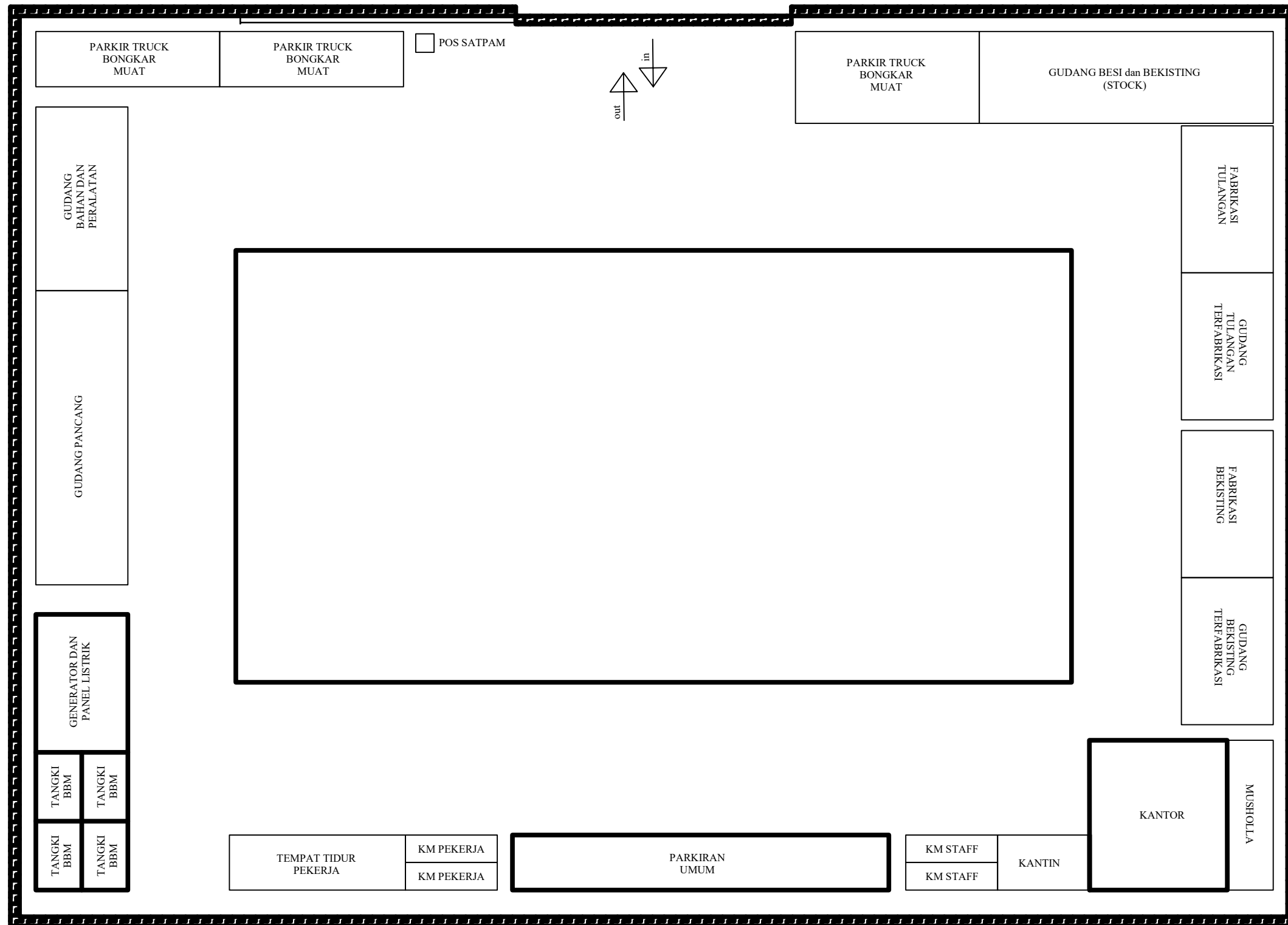
NAMA GAMBAR	SKALA
--------------------	--------------

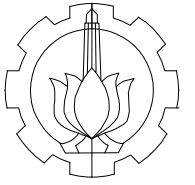
DENAH FABRIKASI	1:250
--------------------	-------

DETAIL

NO	JUMLAH
-----------	---------------

2	30
---	----





DIPLOMA TIGA TEKNOLOGI SIPIL
DEPARTEMEN TEKNIK INFRASTRUKTUR SIPIL
FAKULTAS VOKASI
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER

PEMILIK



KONSULTAN



JUDUL TUGAS AKHIR

ESTIMASI WAKTU DAN BIAYA
PADA PEMBANGUNAN GEDUNG
ADMINISTRASI DAN PERKULIAHAN
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN JAYA
TANGERANG SELATAN DENGAN MODIFIKASI
PENGEORAN PELAT KONVENSIONAL

DOSEN PEMBIMBING

IR. SUKOBAR, MT
NIP. 19571201 198601 1 002

MAHASISWA

MUHAMMAD AUFA NADHIEF B.
NRP. 1011160000021
KRESNA BAYU M.
NRP. 1011160000037

NAMA
GAMBAR

SKALA

DENAH
PILECAP DAN
PONDASI

1:200

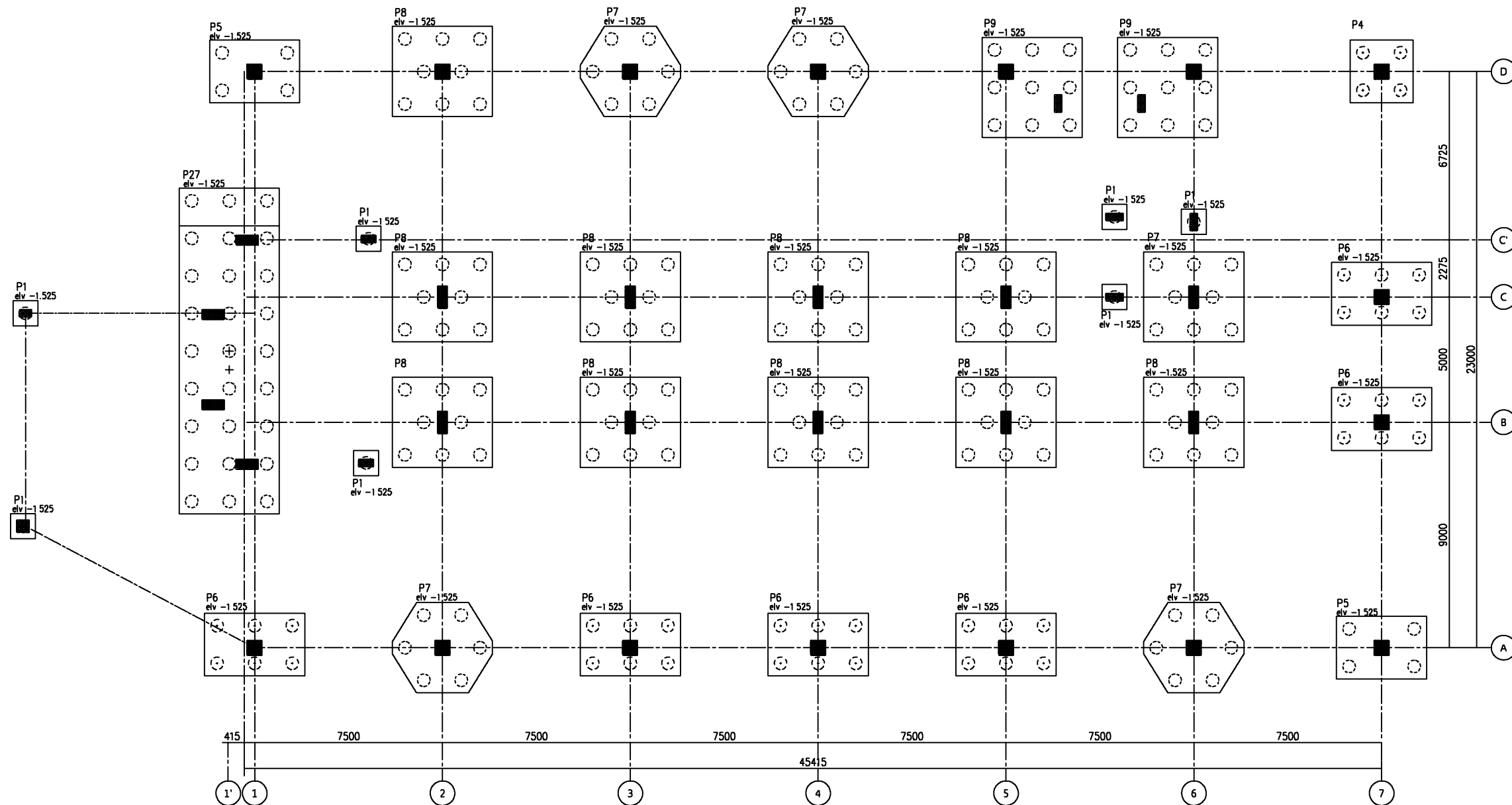
DETAIL

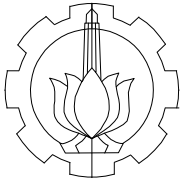
NO

JUMLAH

3

30





DIPLOMA TIGA TEKNOLOGI SIPIL
DEPARTEMEN TEKNIK INFRASTRUKTUR SIPIL
FAKULTAS VOKASI
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER

PEMILIK



KONSULTAN



JUDUL TUGAS AKHIR

ESTIMASI WAKTU DAN BIAYA
PADA PEMBANGUNAN GEDUNG
ADMINISTRASI DAN PERKULIAHAN
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN JAYA
TANGERANG SELATAN DENGAN MODIFIKASI
PENGEORAN PELAT KONVENSIONAL

DOSEN PEMBIMBING

IR. SUKOBAR, MT
NIP. 19571201 198601 1 002

MAHASISWA

MUHAMMAD AUFA NADHIEF B.
NRP. 1011160000021
KRESNA BAYU M.
NRP. 1011160000037

NAMA
GAMBAR

SKALA

DENAH
LANTAI I

1:200

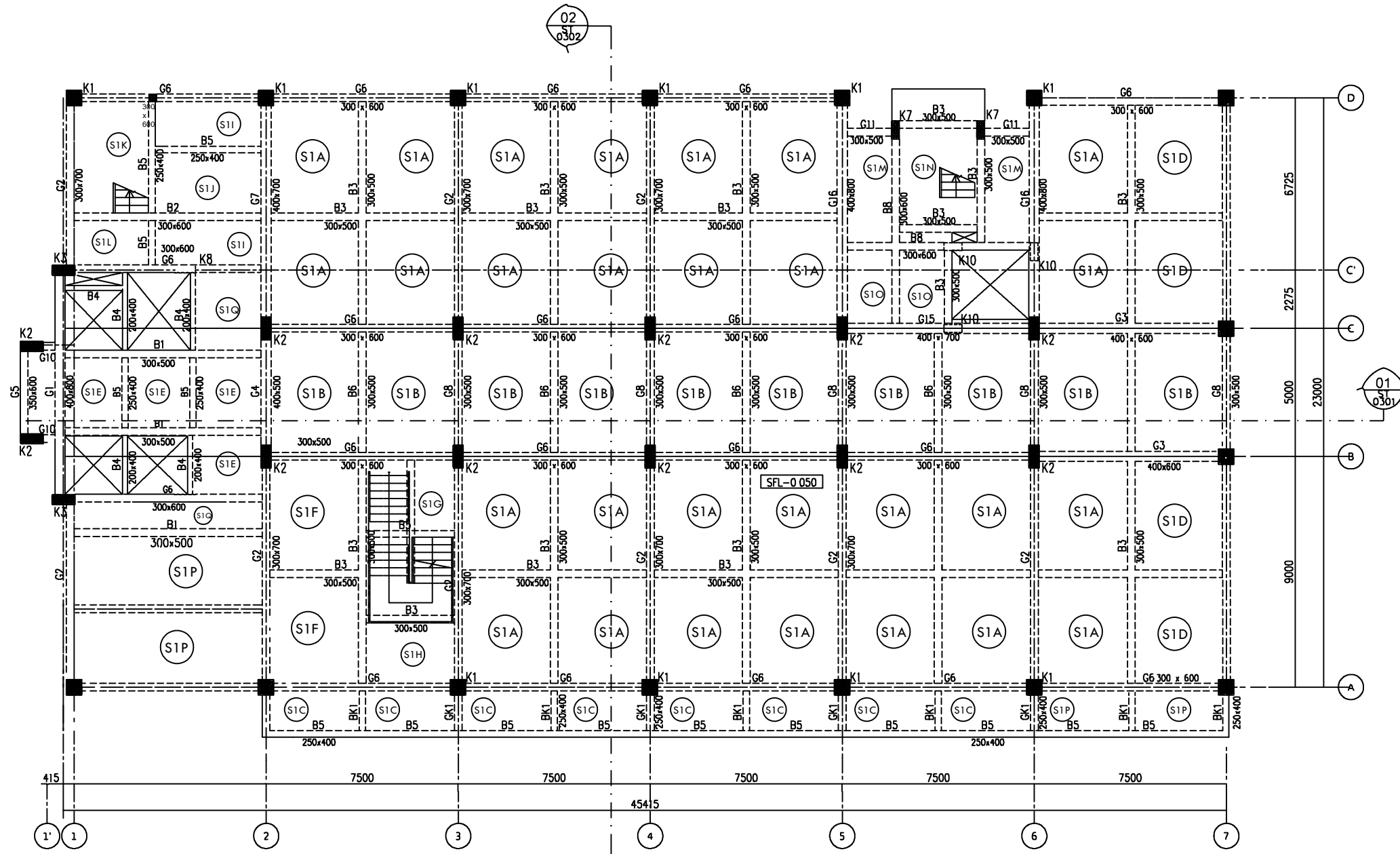
DETAIL

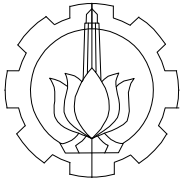
NO

JUMLAH

4

30





DIPLOMA TIGA TEKNOLOGI SIPIL
DEPARTEMEN TEKNIK INFRASTRUKTUR SIPIL
FAKULTAS VOKASI
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER

PEMILIK



KONSULTAN



JUDUL TUGAS AKHIR

ESTIMASI WAKTU DAN BIAYA
PADA PEMBANGUNAN GEDUNG
ADMINISTRASI DAN PERKULIAHAN
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN JAYA
TANGERANG SELATAN DENGAN MODIFIKASI
PENGEORAN PELAT KONVENSIONAL

DOSEN PEMBIMBING

IR. SUKOBAR, MT
NIP. 19571201 198601 1 002

MAHASISWA

MUHAMMAD AUFA NADHIEF B.
NRP. 1011160000021
KRESNA BAYU M.
NRP. 1011160000037

NAMA
GAMBAR

SKALA

DENAH
LANTAI 2

1:200

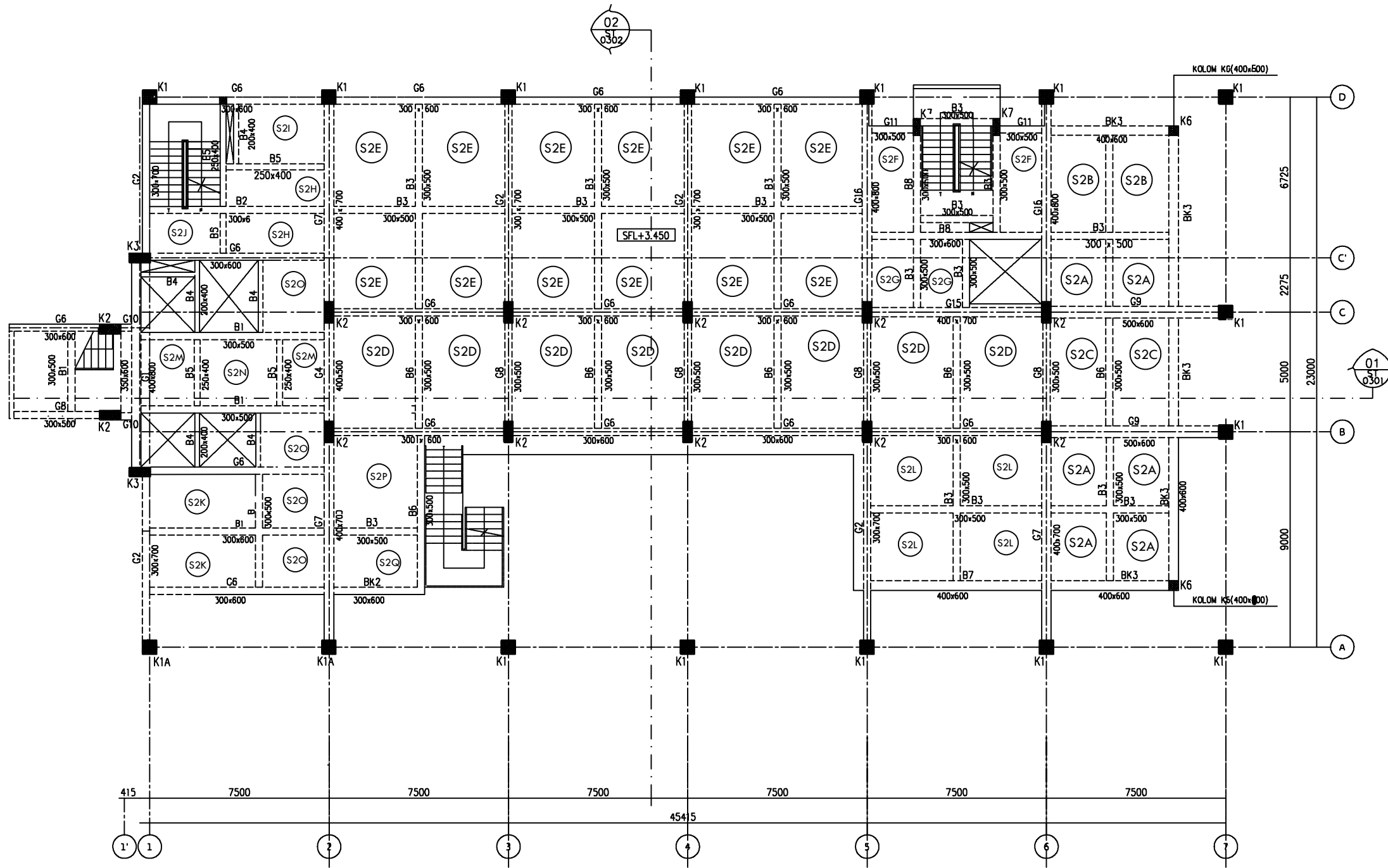
DETAIL

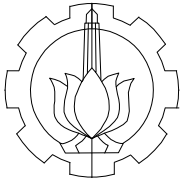
NO

JUMLAH

5

30





DIPLOMA TIGA TEKNOLOGI SIPIL
DEPARTEMEN TEKNIK INFRASTRUKTUR SIPIL
FAKULTAS VOKASI
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER

PEMILIK



KONSULTAN



JUDUL TUGAS AKHIR

ESTIMASI WAKTU DAN BIAYA
PADA PEMBANGUNAN GEDUNG
ADMINISTRASI DAN PERKULIAHAN
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN JAYA
TANGERANG SELATAN DENGAN MODIFIKASI
PENGEORAN PELAT KONVENSIONAL

DOSEN PEMBIMBING

IR. SUKOBAR, MT
NIP. 19571201 198601 1 002

MAHASISWA

MUHAMMAD AUFA NADHIEF B.
NRP. 1011160000021
KRESNA BAYU M.
NRP. 1011160000037

NAMA
GAMBAR

SKALA

DENAH
LANTAI 3

1:200

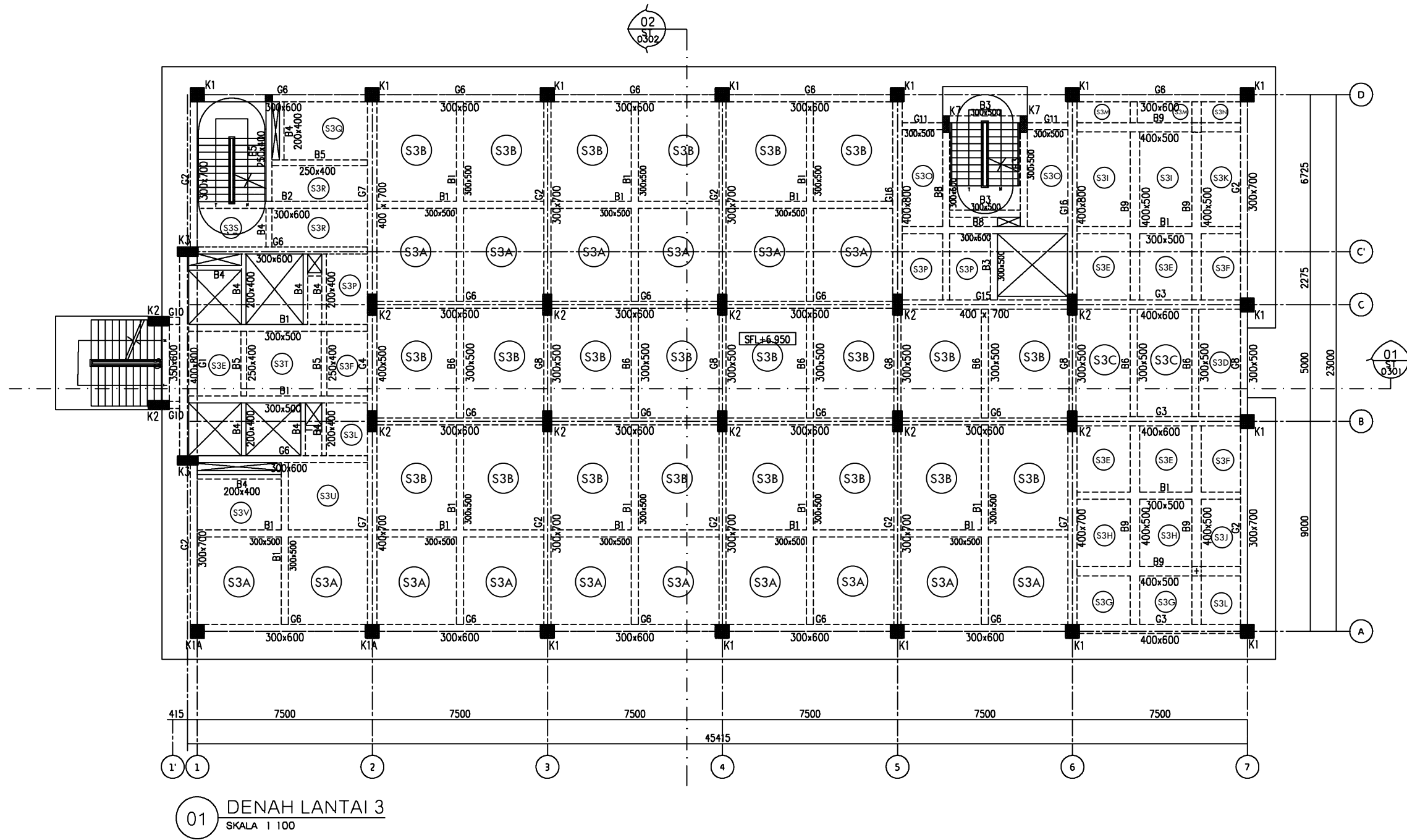
DETAIL

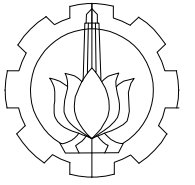
NO

JUMLAH

6

30





DIPLOMA TIGA TEKNOLOGI SIPIL
DEPARTEMEN TEKNIK INFRASTRUKTUR SIPIL
FAKULTAS VOKASI
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER

PEMILIK



KONSULTAN



JUDUL TUGAS AKHIR

ESTIMASI WAKTU DAN BIAYA
PADA PEMBANGUNAN GEDUNG
ADMINISTRASI DAN PERKULIAHAN
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN JAYA
TANGERANG SELATAN DENGAN MODIFIKASI
PENGEORAN PELAT KONVENSIONAL

DOSEN PEMBIMBING

IR. SUKOBAR, MT
NIP. 19571201 198601 1 002

MAHASISWA

MUHAMMAD AUFA NADHIEF B.
NRP. 1011160000021
KRESNA BAYU M.
NRP. 1011160000037

NAMA
GAMBAR

SKALA

DENAH
LANTAI 4

1:200

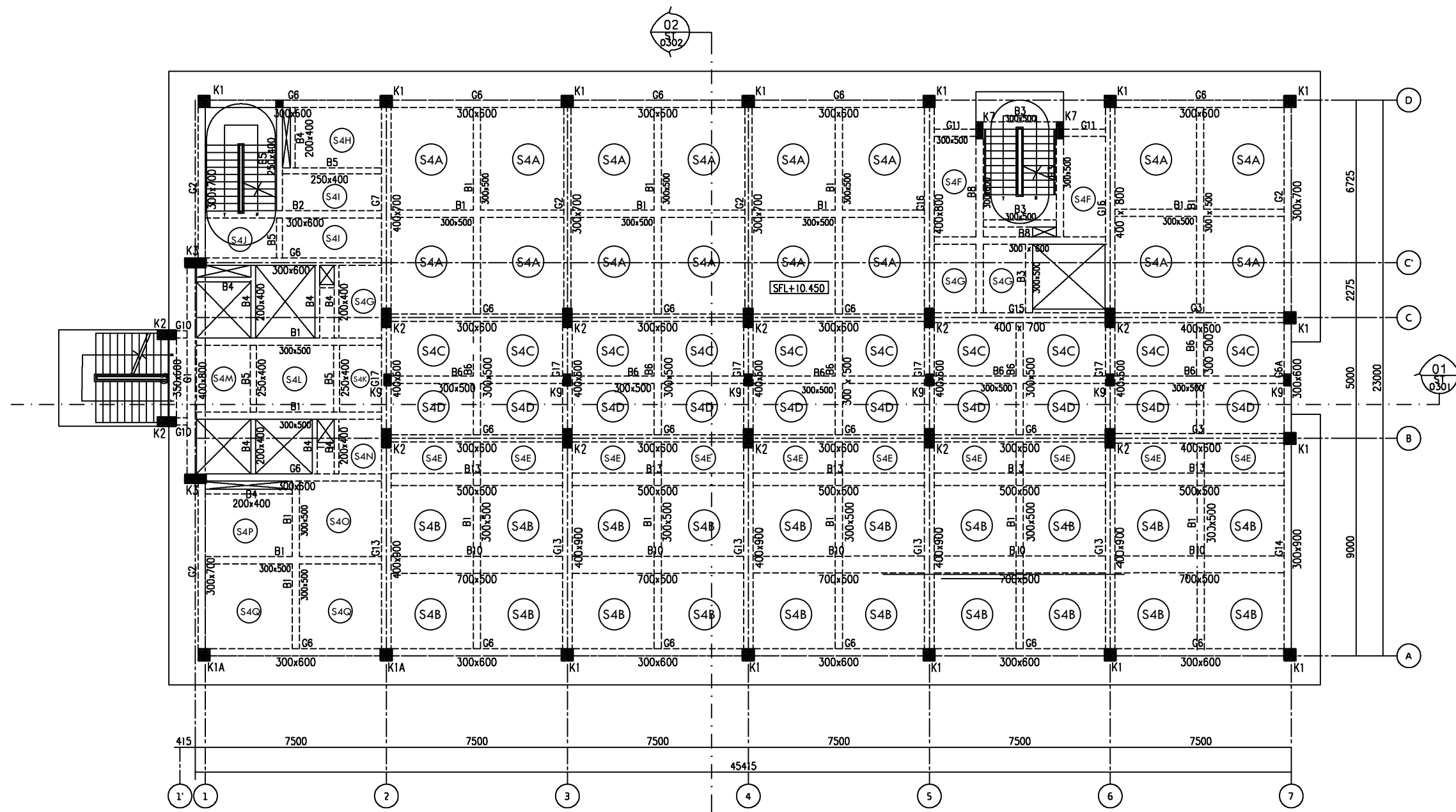
DETAIL

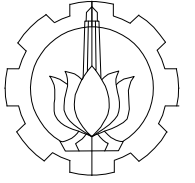
NO

JUMLAH

7

30





PEMILIK



KONSULTAN



JUDUL TUGAS AKHIR

ESTIMASI WAKTU DAN BIAYA
PADA PEMBANGUNAN GEDUNG
ADMINISTRASI DAN PERKULIAHAN
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN JAYA
TANGERANG SELATAN DENGAN MODIFIKASI
PENGEORAN PELAT KONVENSIONAL

DOSEN PEMBIMBING

IR. SUKOBAR, MT
NIP. 19571201 198601 1 002

MAHASISWA

MUHAMMAD AUFA NADHIEF B.
NRP. 1011160000021
KRESNA BAYU M.
NRP. 1011160000037

NAMA GAMBAR

SKALA

DENAH
LANTAI 5

1:200

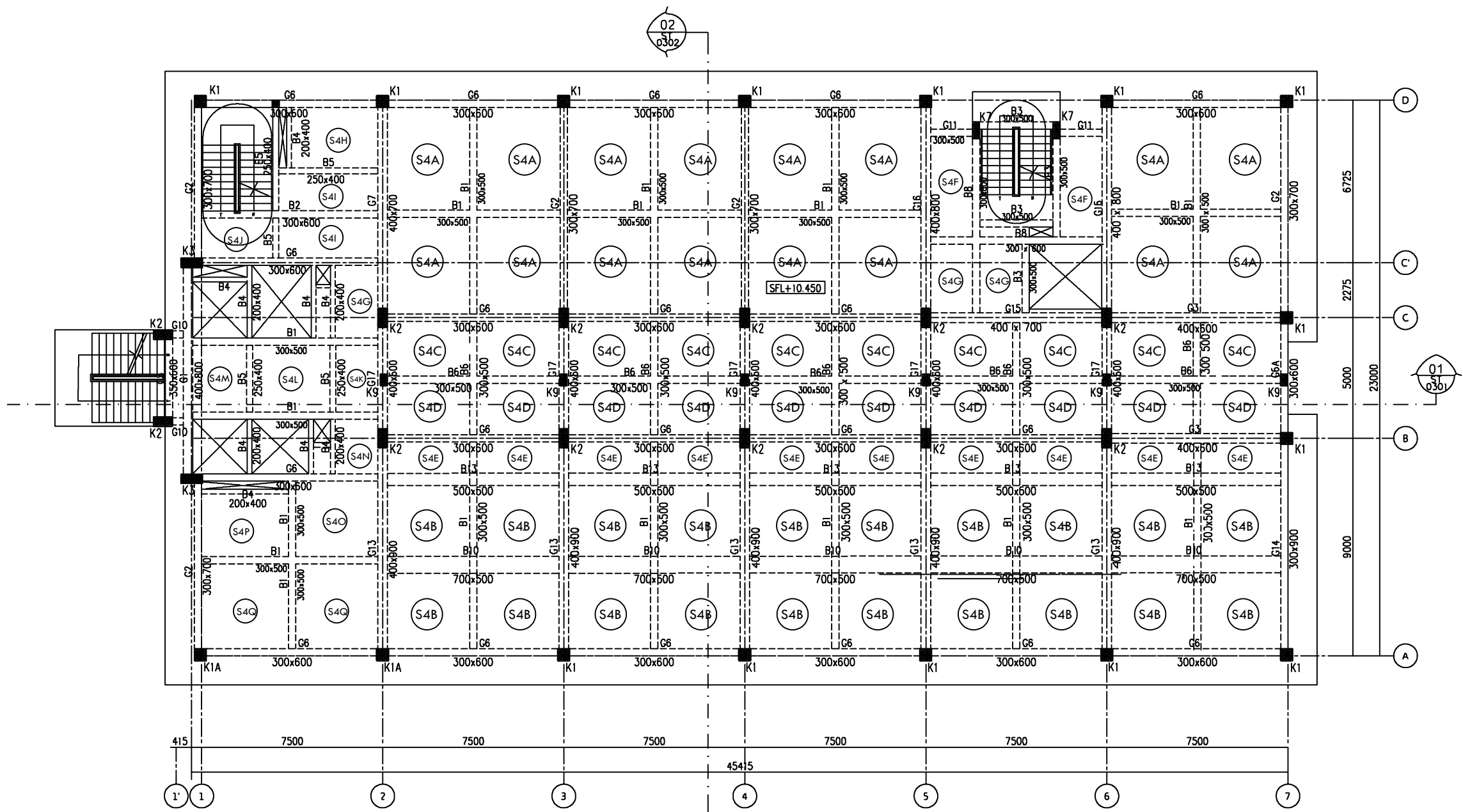
DETAIL

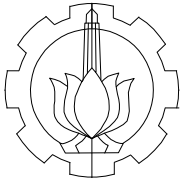
NO

JUMLAH

8

30





DIPLOMA TIGA TEKNOLOGI SIPIL
DEPARTEMEN TEKNIK INFRASTRUKTUR SIPIL
FAKULTAS VOKASI
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER

PEMILIK



KONSULTAN



JUDUL TUGAS AKHIR

ESTIMASI WAKTU DAN BIAYA
PADA PEMBANGUNAN GEDUNG
ADMINISTRASI DAN PERKULIAHAN
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN JAYA
TANGERANG SELATAN DENGAN MODIFIKASI
PENGEORAN PELAT KONVENSIONAL

DOSEN PEMBIMBING

IR. SUKOBAR, MT
NIP. 19571201 198601 1 002

MAHASISWA

MUHAMMAD AUFA NADHIEF B.
NRP. 1011160000021
KRESNA BAYU M.
NRP. 1011160000037

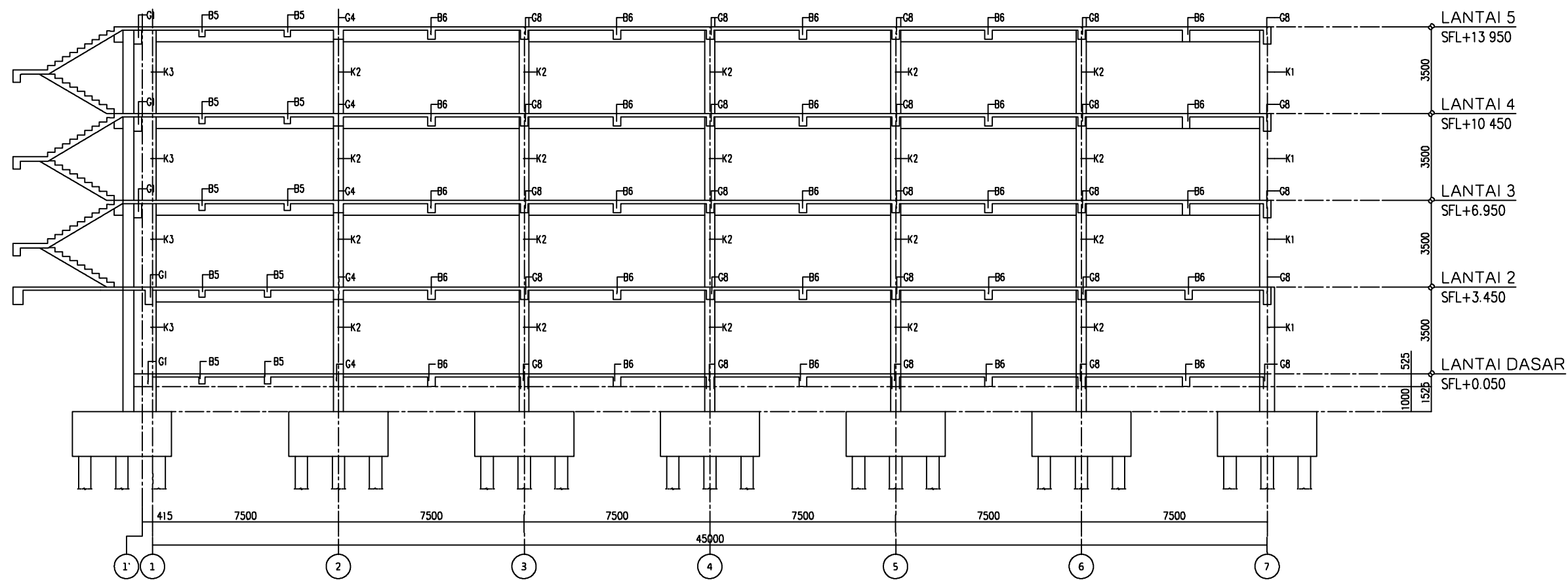
NAMA GAMBAR **SKALA**

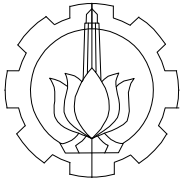
POTONGAN AA 1:200

DETAIL

NO **JUMLAH**

9 30





DIPLOMA TIGA TEKNOLOGI SIPIL
DEPARTEMEN TEKNIK INFRASTRUKTUR SIPIL
FAKULTAS VOKASI
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER

PEMILIK



KONSULTAN



ARSITEKTUR, STRUKTUR, M & E :
Jl. Bintara Taman Timur, Bintara Jaya
Jakarta 12330 Tlp:7364176(10line) Fax:7363829

JUDUL TUGAS AKHIR

ESTIMASI WAKTU DAN BIAYA
PADA PEMBANGUNAN GEDUNG
ADMINISTRASI DAN PERKULIAHAN
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN JAYA
TANGERANG SELATAN DENGAN MODIFIKASI
PENGEORAN PELAT KONVENSIONAL

DOSEN PEMBIMBING

IR. SUKOBAR, MT
NIP. 19571201 198601 1 002

MAHASISWA

MUHAMMAD AUFA NADHIEF B.
NRP. 1011160000021
KRESNA BAYU M.
NRP. 1011160000037

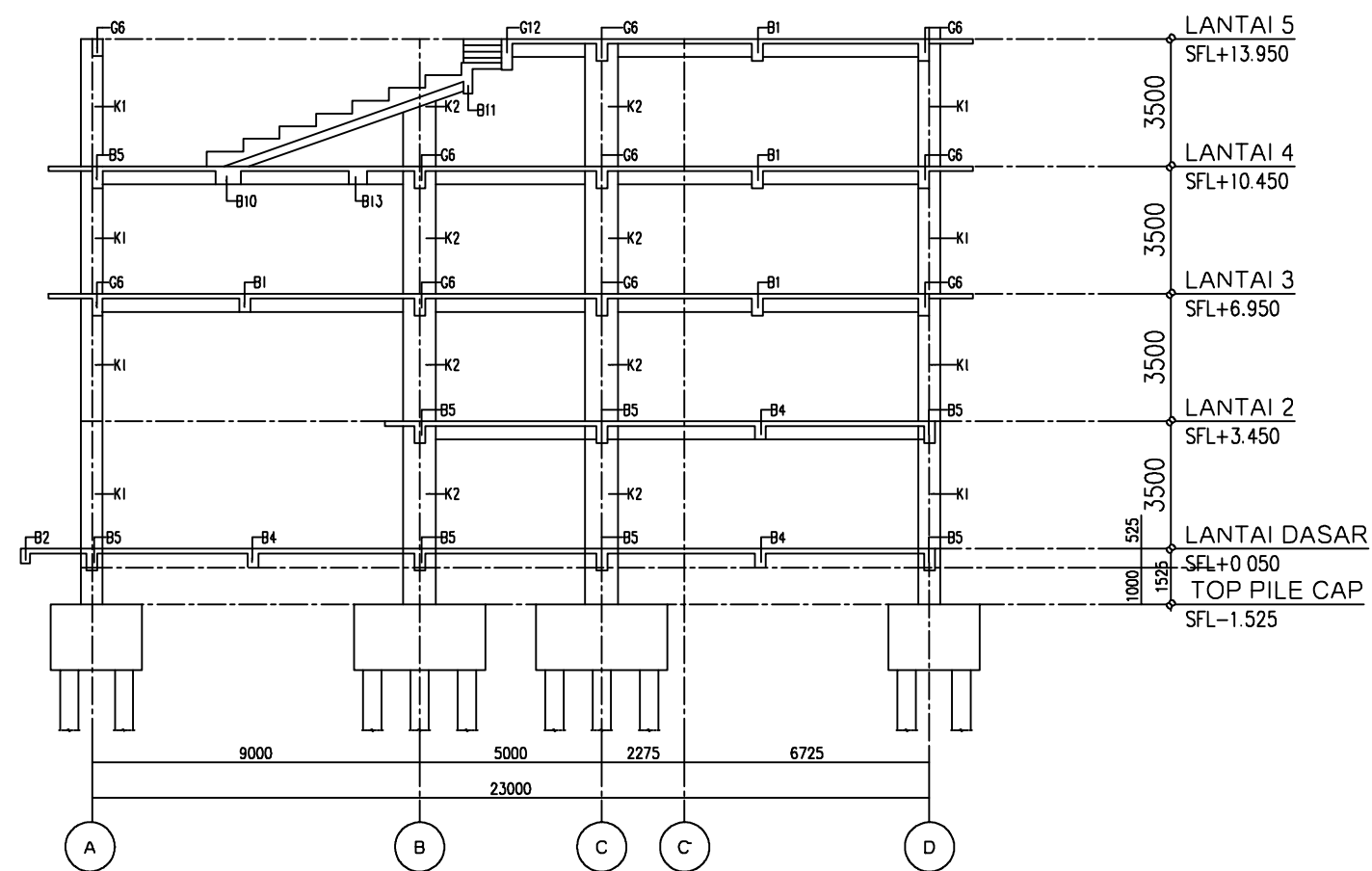
NAMA GAMBAR	SKALA
--------------------	--------------

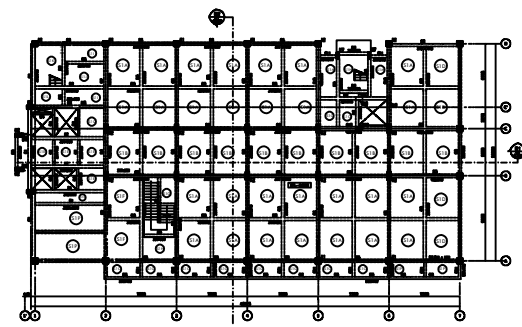
POTONGAN BB	1:200
----------------	-------

DETAIL

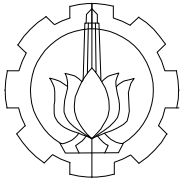
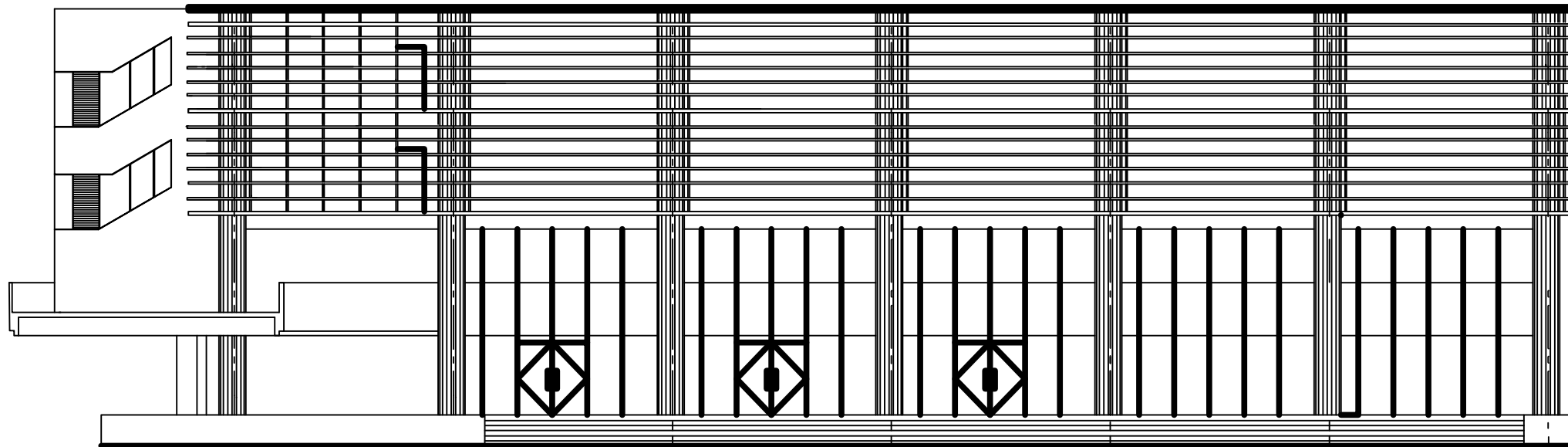
NO	JUMLAH
-----------	---------------

10	30
----	----





Keyplan



DIPLOMA TIGA TEKNOLOGI SIPIL
DEPARTEMEN TEKNIK INFRASTRUKTUR SIPIL
FAKULTAS VOKASI
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER

PEMILIK



KONSULTAN



ARSITEKTUR, STRUKTUR, M & E :
Jl. Bintara Taman Timur, Bintara Jaya
Jakarta 12330 Tlp:7364176(10line) Fax:7363829

JUDUL TUGAS AKHIR

ESTIMASI WAKTU DAN BIAYA
PADA PEMBANGUNAN GEDUNG
ADMINISTRASI DAN PERKULIAHAN
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN JAYA
TANGERANG SELATAN DENGAN MODIFIKASI
PENGEORAN PELAT KONVENSIONAL

DOSEN PEMBIMBING

IR. SUKOBAR, MT
NIP. 19571201 198601 1 002

MAHASISWA

MUHAMMAD AUFA NADHIEF B.
NRP. 1011160000021
KRESNA BAYU M.
NRP. 1011160000037

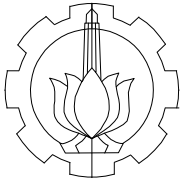
NAMA GAMBAR	SKALA
--------------------	--------------

TAMPAK DEPAN	1:200
--------------	-------

DETAIL

NO	JUMLAH
-----------	---------------

11	30
----	----



DIPLOMA TIGA TEKNOLOGI SIPIL
DEPARTEMEN TEKNIK INFRASTRUKTUR SIPIL
FAKULTAS VOKASI
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER

PEMILIK



KONSULTAN



ARSITEKTUR, STRUKTUR, M & E :
Jl. Bintara Taman Timur, Bintara Jaya
Jakarta 12330 Tlp:7364176(10line) Fax:7363829

JUDUL TUGAS AKHIR

ESTIMASI WAKTU DAN BIAYA
PADA PEMBANGUNAN GEDUNG
ADMINISTRASI DAN PERKULIAHAN
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN JAYA
TANGERANG SELATAN DENGAN MODIFIKASI
PENGEORAN PELAT KONVENSIONAL

DOSEN PEMBIMBING

IR. SUKOBAR, MT
NIP. 19571201 198601 1 002

MAHASISWA

MUHAMMAD AUFA NADHIEF B.
NRP. 1011160000021
KRESNA BAYU M.
NRP. 1011160000037

**NAMA
GAMBAR**

SKALA

TAMPAK
BELAKANG

1:200

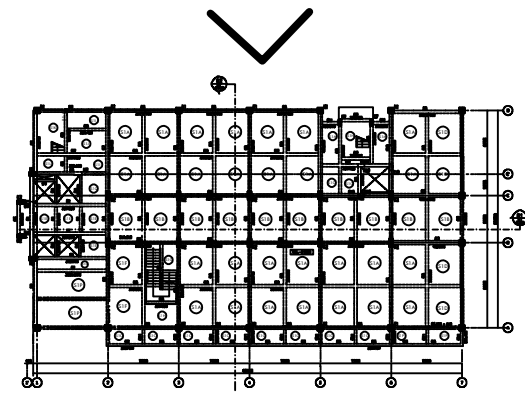
DETAIL

NO

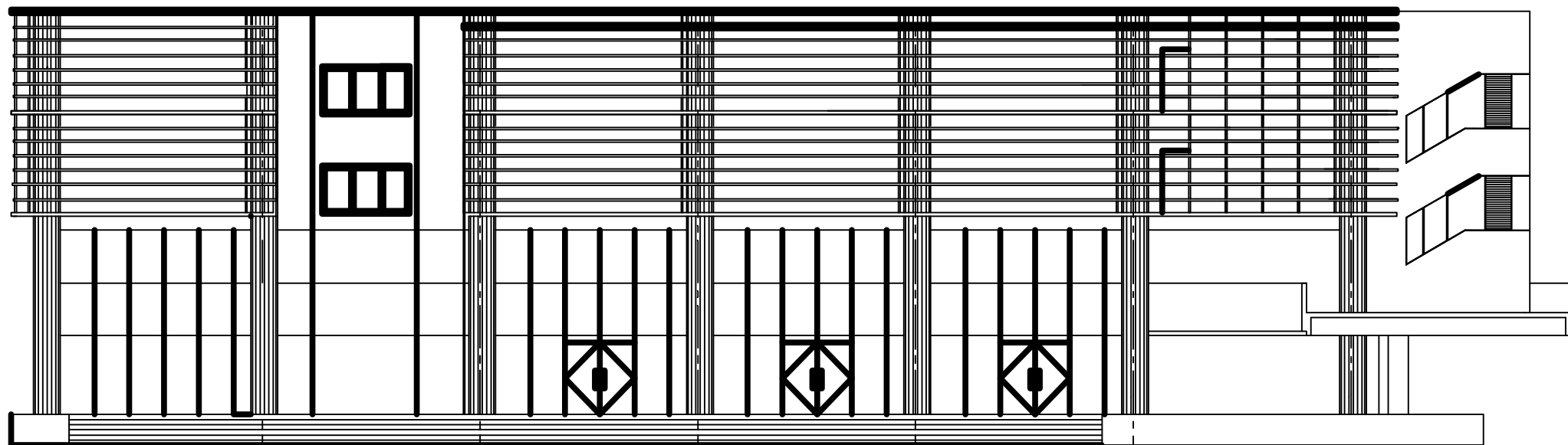
JUMLAH

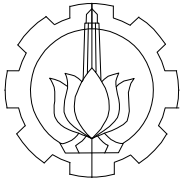
12

30



Keyplan





DIPLOMA TIGA TEKNOLOGI SIPIL
DEPARTEMEN TEKNIK INFRASTRUKTUR SIPIL
FAKULTAS VOKASI
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER

PEMILIK



KONSULTAN



JUDUL TUGAS AKHIR

ESTIMASI WAKTU DAN BIAYA
PADA PEMBANGUNAN GEDUNG
ADMINISTRASI DAN PERKULIAHAN
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN JAYA
TANGERANG SELATAN DENGAN MODIFIKASI
PENGEORAN PELAT KONVENSIONAL

DOSEN PEMBIMBING

IR. SUKOBAR, MT
NIP. 19571201 198601 1 002

MAHASISWA

MUHAMMAD AUFA NADHIEF B.
NRP. 1011160000021
KRESNA BAYU M.
NRP. 1011160000037

**NAMA
GAMBAR**

SKALA

TAMPAK
SAMPING I

1:200

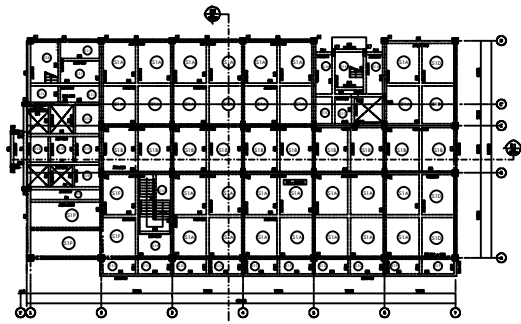
DETAIL

NO

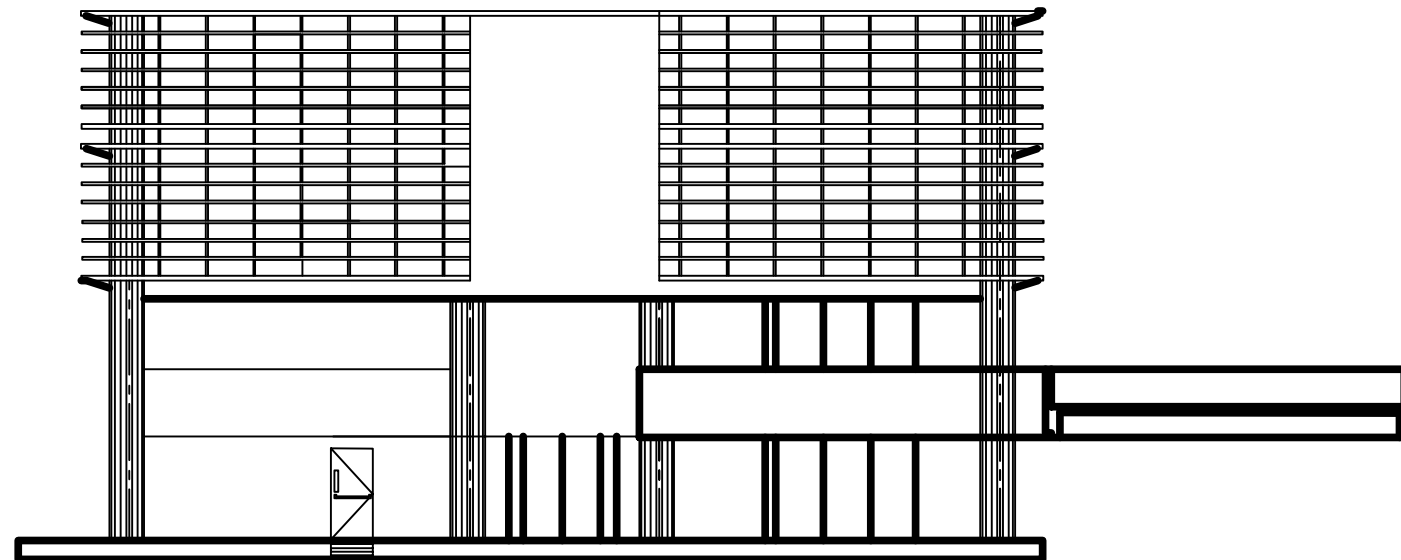
JUMLAH

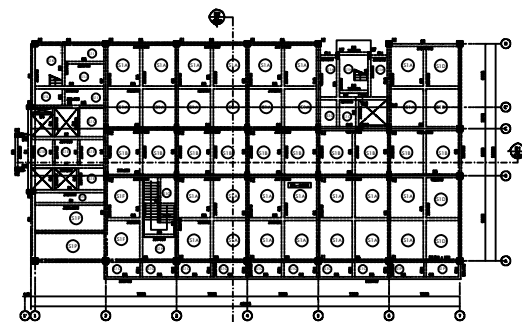
13

30

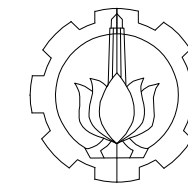
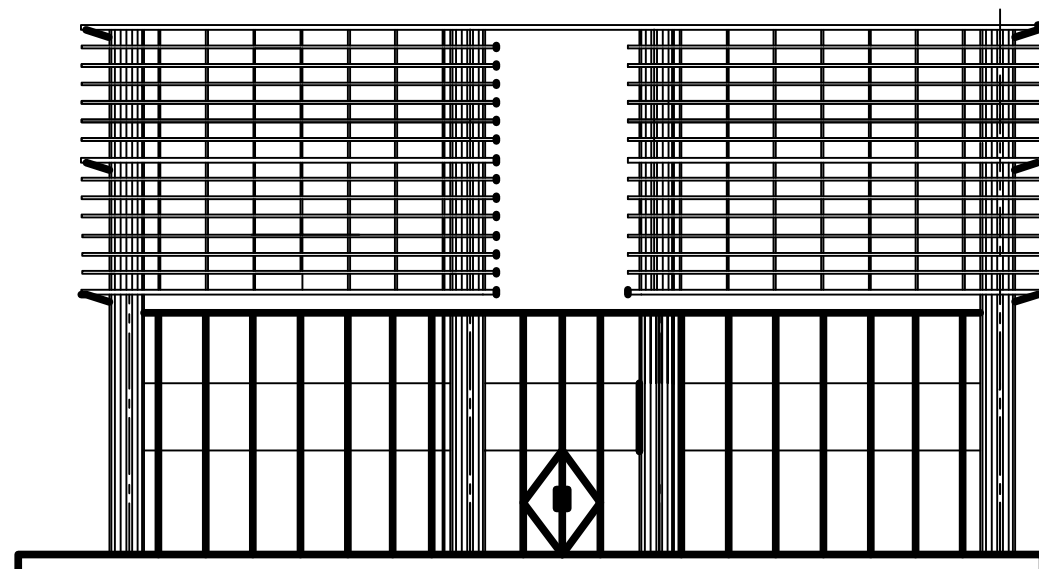


Keyplan





Keyplan



DIPLOMA TIGA TEKNOLOGI SIPIL
DEPARTEMEN TEKNIK INFRASTRUKTUR SIPIL
FAKULTAS VOKASI
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER

PEMILIK



KONSULTAN



JUDUL TUGAS AKHIR

ESTIMASI WAKTU DAN BIAYA
PADA PEMBANGUNAN GEDUNG
ADMINISTRASI DAN PERKULIAHAN
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN JAYA
TANGERANG SELATAN DENGAN MODIFIKASI
PENGEORAN PELAT KONVENSIONAL

DOSEN PEMBIMBING

IR. SUKOBAR, MT
NIP. 19571201 198601 1 002

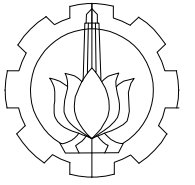
MAHASISWA

MUHAMMAD AUFA NADHIEF B.
NRP. 1011160000021
KRESNA BAYU M.
NRP. 1011160000037

NAMA GAMBAR	SKALA
TAMPAK SAMPING II	1:200

DETAIL

NO	JUMLAH
14	30



DIPLOMA TIGA TEKNOLOGI SIPIL
DEPARTEMEN TEKNIK INFRASTRUKTUR SIPIL
FAKULTAS VOKASI
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER

PEMILIK



KONSULTAN



JUDUL TUGAS AKHIR

ESTIMASI WAKTU DAN BIAYA
PADA PEMBANGUNAN GEDUNG
ADMINISTRASI DAN PERKULIAHAN
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN JAYA
TANGERANG SELATAN DENGAN MODIFIKASI
PENGEORAN PELAT KONVENSIONAL

DOSEN PEMBIMBING

IR. SUKOBAR, MT
NIP. 19571201 198601 1 002

MAHASISWA

MUHAMMAD AUFA NADHIEF B.
NRP. 1011160000021
KRESNA BAYU M.
NRP. 1011160000037

NAMA GAMBAR

SKALA

DETAIL
PILECAP

1:40

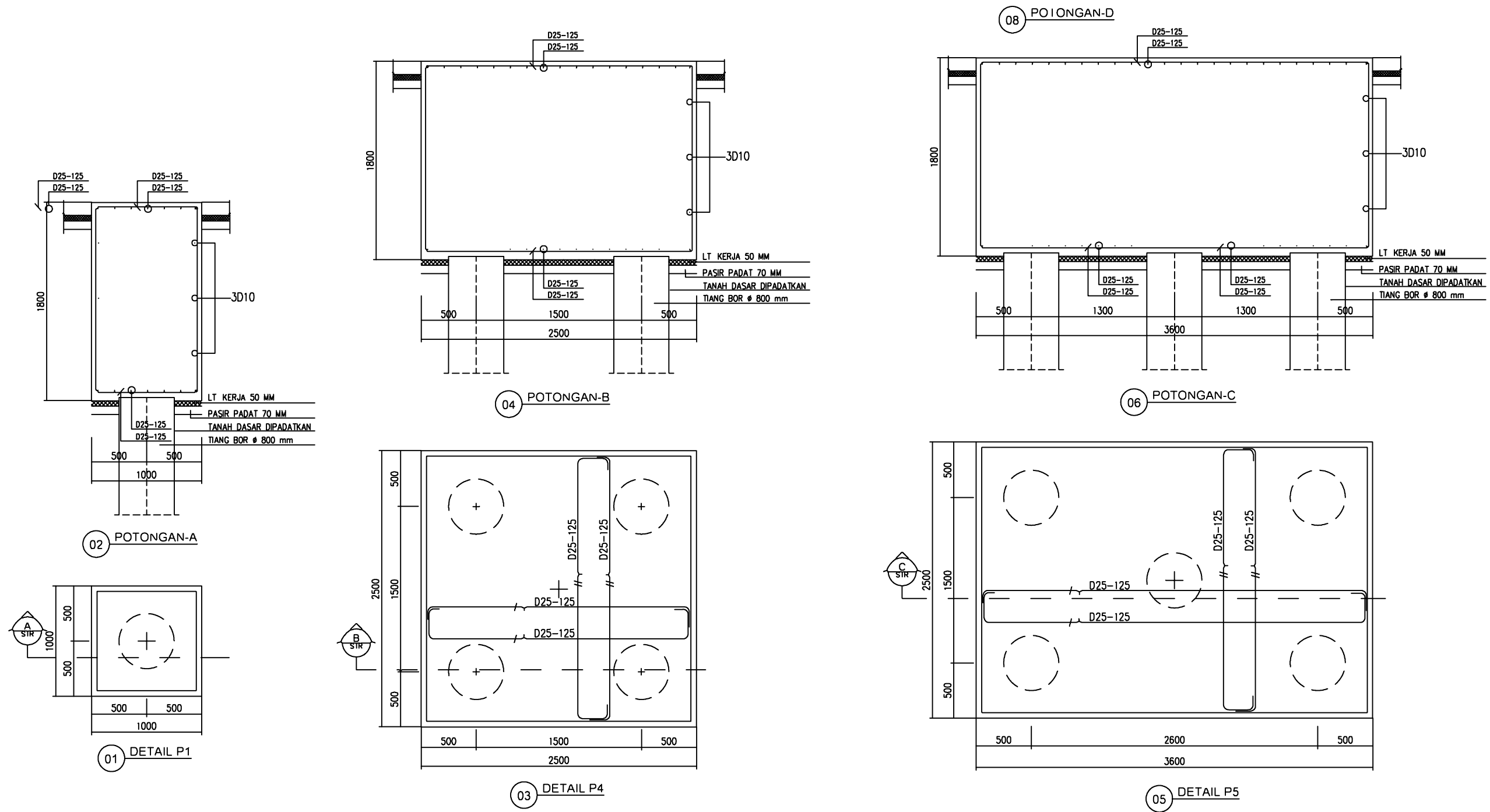
DETAIL

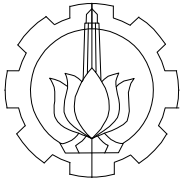
NO

JUMLAH

15

30





DIPLOMA TIGA TEKNOLOGI SIPIL
DEPARTEMEN TEKNIK INFRASTRUKTUR SIPIL
FAKULTAS VOKASI
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER

PEMILIK



KONSULTAN

ARSITEKTUR, STRUKTUR, M & E :



Jl. Bintara Taman Timur, Bintara Jaya
Jakarta 12330 Tlp: 7364176 (10line) Fax: 7363829

JUDUL TUGAS AKHIR

ESTIMASI WAKTU DAN BIAYA
PADA PEMBANGUNAN GEDUNG
ADMINISTRASI DAN PERKULIAHAN
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN JAYA
TANGERANG SELATAN DENGAN MODIFIKASI
PENGEORAN PELAT KONVENSIONAL

DOSEN PEMBIMBING

IR. SUKOBAR, MT
NIP. 19571201 198601 1 002

MAHASISWA

MUHAMMAD AUFA NADHIEF B.
NRP. 1011160000021
KRESNA BAYU M.
NRP. 1011160000037

NAMA
GAMBAR

SKALA

DETAIL
PILECAP

1:40

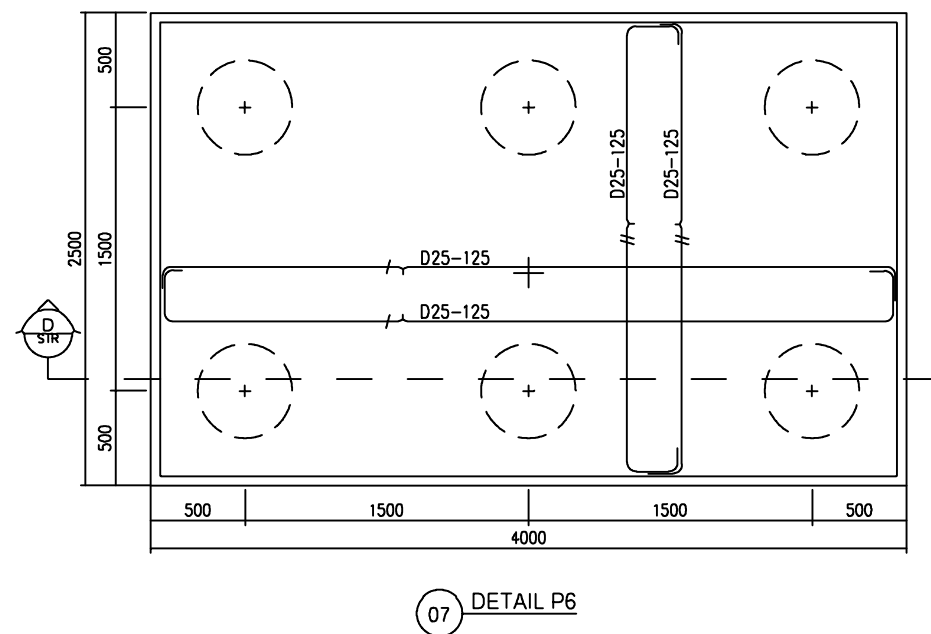
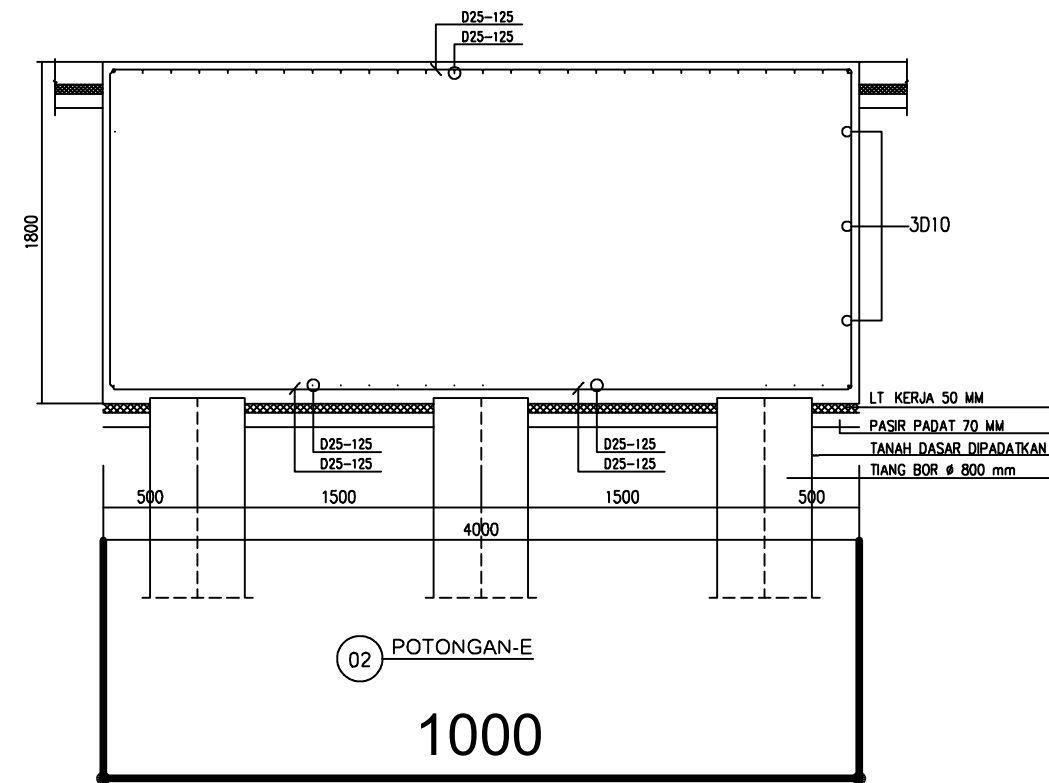
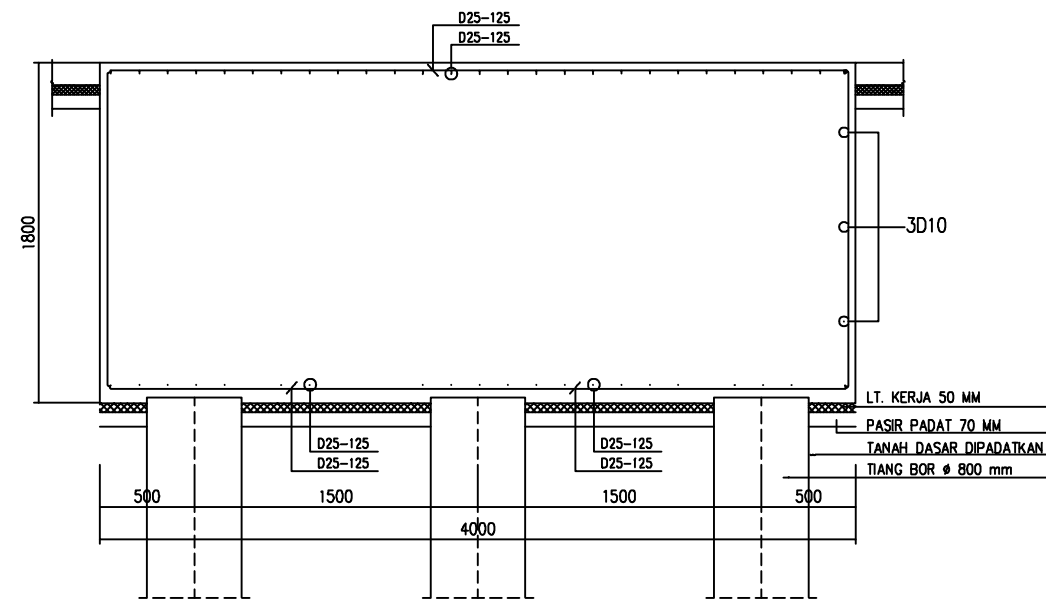
DETAIL

NO

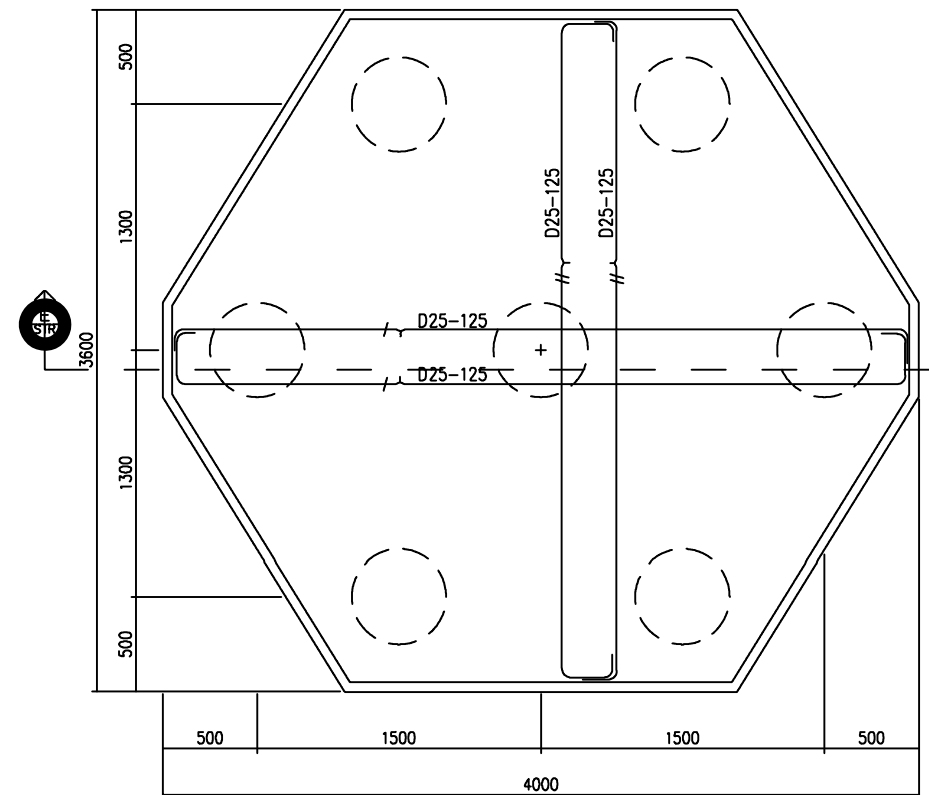
JUMLAH

16

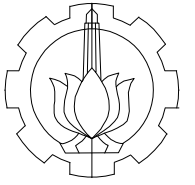
30



07 DETAIL P6



01 DETAIL P7



DIPLOMA TIGA TEKNOLOGI SIPIL
DEPARTEMEN TEKNIK INFRASTRUKTUR SIPIL
FAKULTAS VOKASI
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER

PEMILIK



KONSULTAN

ARSITEKTUR, STRUKTUR, M & E :



Jl. Bintara Taman Timur, Bintara Jaya
Jakarta 12330 Tlp: 7364176(10line) Fax: 7363829

JUDUL TUGAS AKHIR

ESTIMASI WAKTU DAN BIAYA
PADA PEMBANGUNAN GEDUNG
ADMINISTRASI DAN PERKULIAHAN
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN JAYA
TANGERANG SELATAN DENGAN MODIFIKASI
PENGEORAN PELAT KONVENSIONAL

DOSEN PEMBIMBING

IR. SUKOBAR, MT
NIP. 19571201 198601 1 002

MAHASISWA

MUHAMMAD AUFA NADHIEF B.
NRP. 1011160000021
KRESNA BAYU M.
NRP. 1011160000037

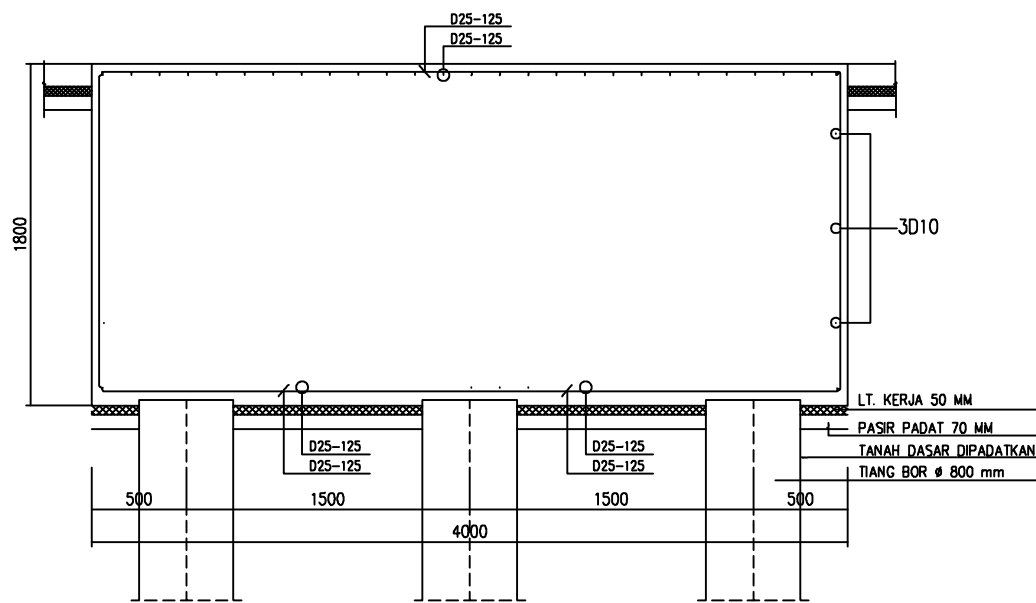
NAMA GAMBAR	SKALA
-------------	-------

DETAIL PILECAP	1:40
----------------	------

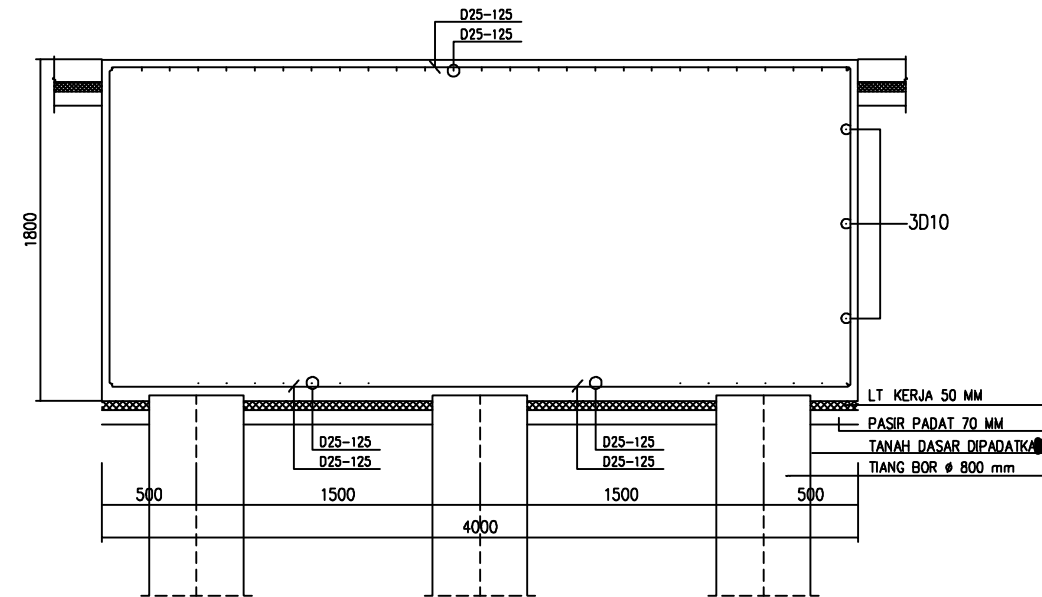
DETAIL

NO	JUMLAH
----	--------

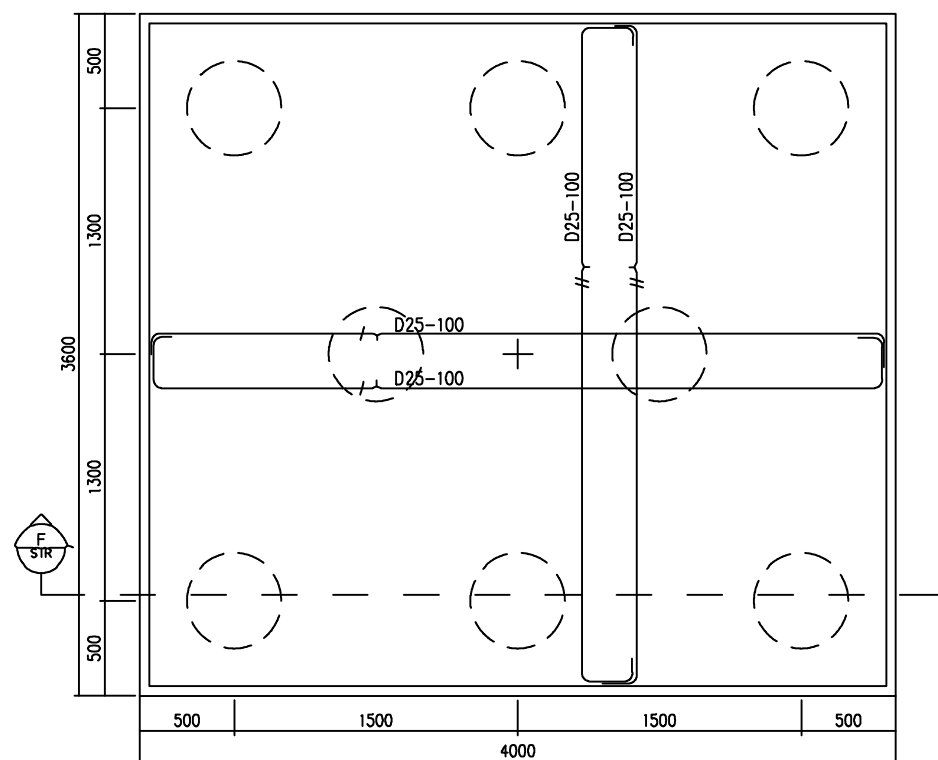
17	30
----	----



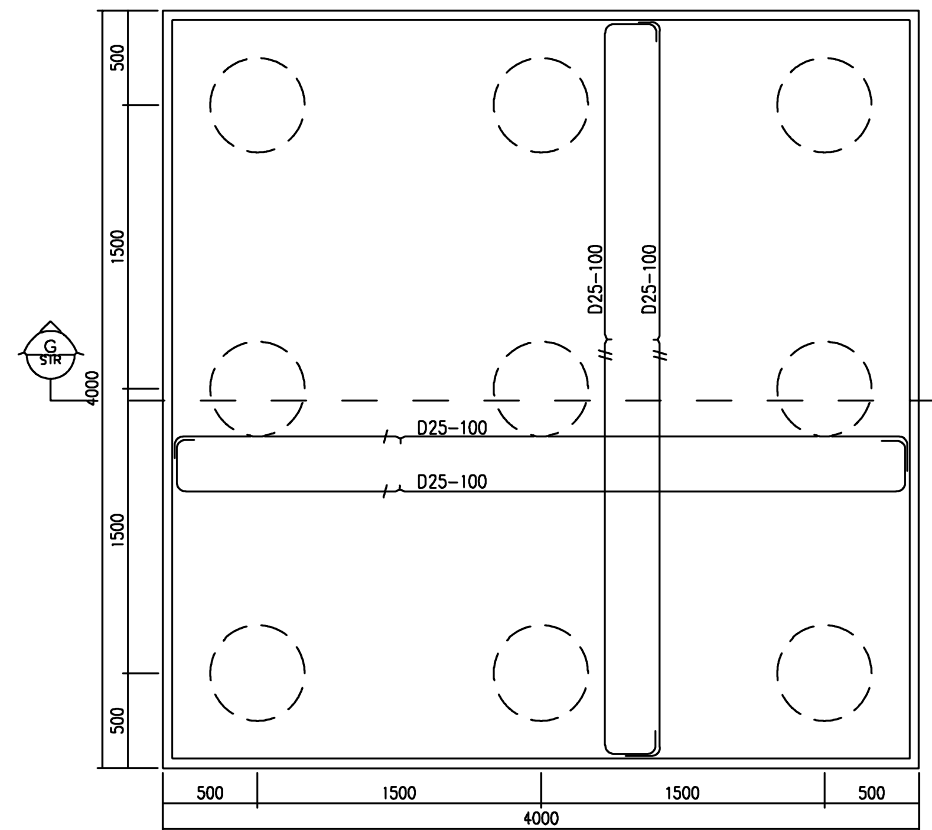
04 POTONGAN-F



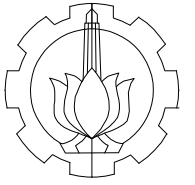
06 POTONGAN-G
SKALA 1/25



03 DETAIL P8



05 DETAIL P9
SKALA 1/25



DIPLOMA TIGA TEKNOLOGI SIPIL
DEPARTEMEN TEKNIK INFRASTRUKTUR SIPIL
FAKULTAS VOKASI
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER

PEMILIK



KONSULTAN



JUDUL TUGAS AKHIR

ESTIMASI WAKTU DAN BIAYA
PADA PEMBANGUNAN GEDUNG
ADMINISTRASI DAN PERKULIAHAN
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN JAYA
TANGERANG SELATAN DENGAN MODIFIKASI
PENGEORAN PELAT KONVENSIONAL

DOSEN PEMBIMBING

IR. SUKOBAR, MT
NIP. 19571201 198601 1 002

MAHASISWA

MUHAMMAD AUFA NADHIEF B.
NRP. 1011160000021
KRESNA BAYU M.
NRP. 1011160000037

NAMA GAMBAR

SKALA

DETAIL
PILECAP

1:50

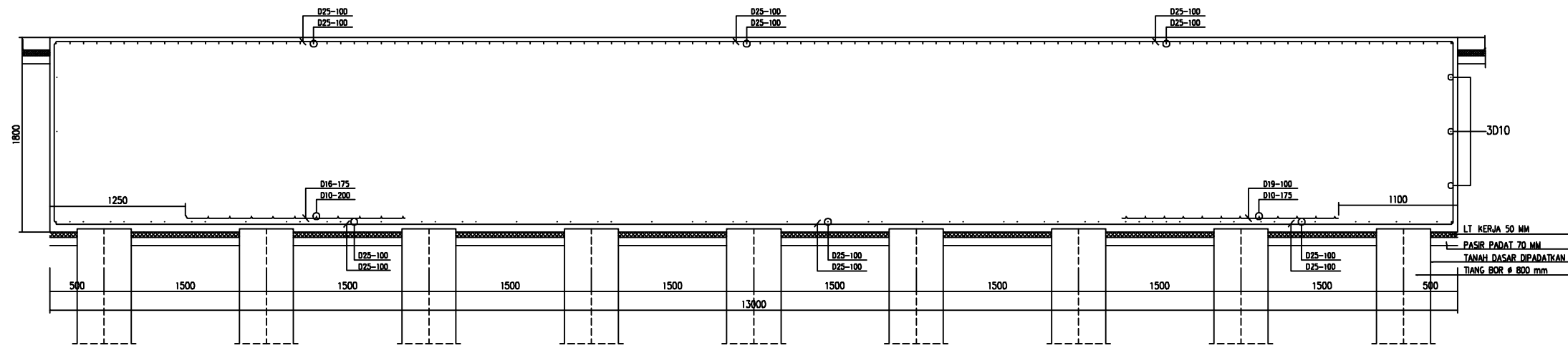
DETAIL

NO

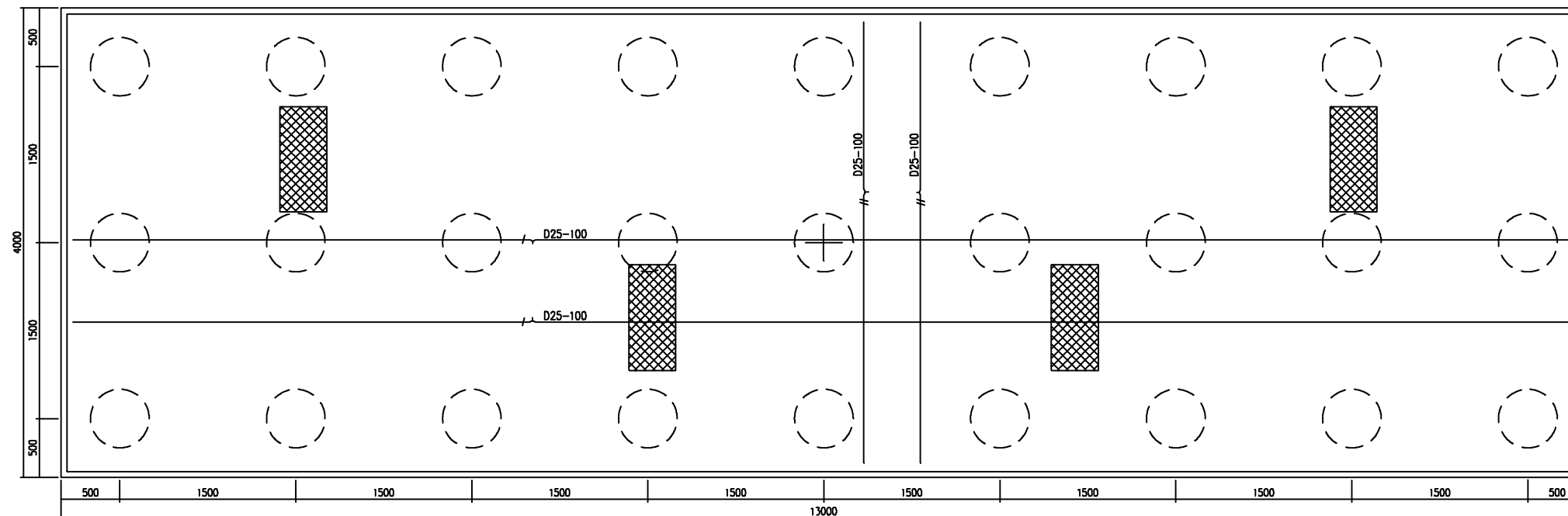
JUMLAH

18

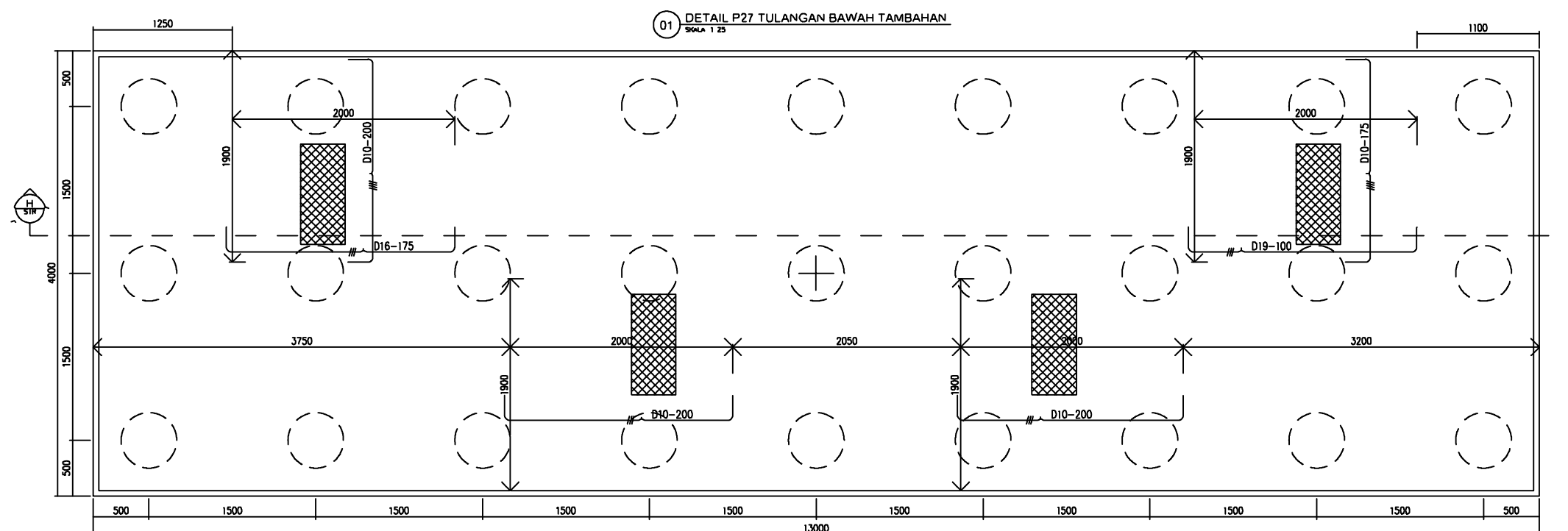
30



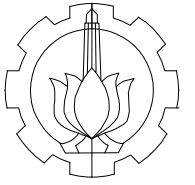
03 POTONGAN H
SKALA 1:25



02 DETAIL P27
SKALA 1:25



01 DETAIL P27 TULANGAN BAWAH TAMBAHAN
SKALA 1:25



DIPLOMA TIGA TEKNOLOGI SIPIL
DEPARTEMEN TEKNIK INFRASTRUKTUR SIPIL
FAKULTAS VOKASI
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER

PEMILIK



KONSULTAN

ARSITEKTUR, STRUKTUR, M & E :



Jl. Bintara Taman Timur, Bintara Jaya
Jakarta 12330 Tlp: 7364176(10line) Fax: 7363829

JUDUL TUGAS AKHIR

ESTIMASI WAKTU DAN BIAYA
PADA PEMBANGUNAN GEDUNG
ADMINISTRASI DAN PERKULIAHAN
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN JAYA
TANGERANG SELATAN DENGAN MODIFIKASI
PENGEORAN PELAT KONVENSIONAL

DOSEN PEMBIMBING

IR. SUKOBAR, MT
NIP. 19571201 198601 1 002

MAHASISWA

MUHAMMAD AUFA NADHIEF B.
NRP. 1011160000021
KRESNA BAYU M.
NRP. 1011160000037

NAMA GAMBAR

SKALA

DETAIL
PENULANGAN
KOLOM

NTS

DETAIL

NO

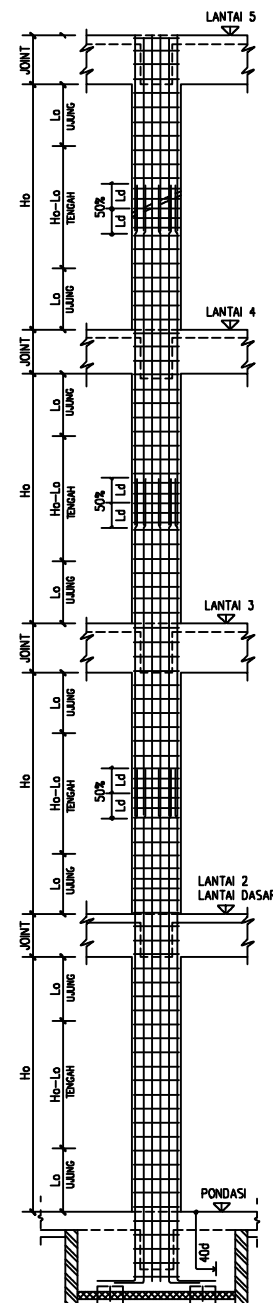
JUMLAH

19

30

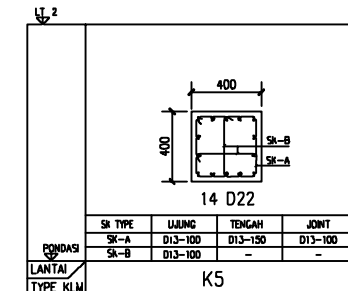
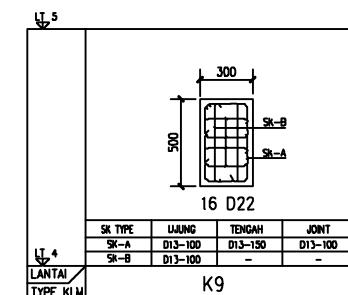
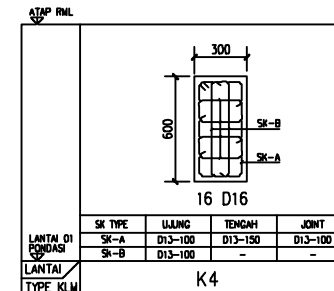
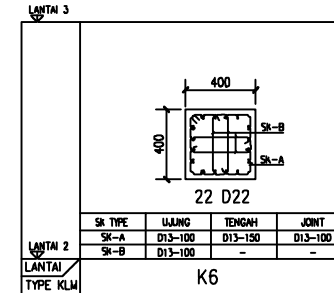
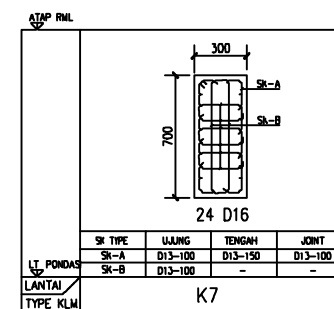
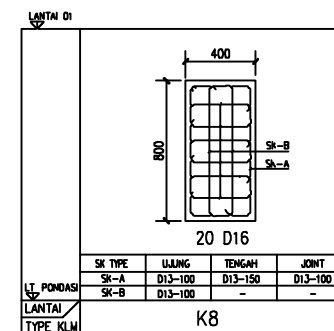
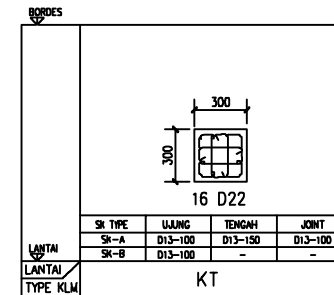
SYARAT Lo diambil terbesar dari

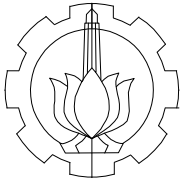
- 1 NILAI TERBESAR DARI LEBAR ATAU PANJANG DIMENSI KOLOM
 - 2 1/3 DARI TINGGI LANTAI KE LANTAI
 - 3 450
- Jika $2 \times L_o > 0,5H_o$ maka $L_o = H_o$



SKEMA LIJ
PENULANGAN KOLOM

LANTAI	K1				K1A				K2				K3			
	SK TYPE	UJUNG	TENGAH	JOINT	SK TYPE	UJUNG	TENGAH	JOINT	SK TYPE	UJUNG	TENGAH	JOINT	SK TYPE	UJUNG	TENGAH	JOINT
LANTAI 4-5	SK-A	D13-100	D13-150	D13-100	SK-A	D13-100	D13-150	D13-100	SK-A	D13-75	D13-125	D13-75	SK-A	D13-100	D13-150	D13-100
	SK-B	D13-100	-	-	SK-B	D13-100	-	-	SK-B	D13-75	-	-	SK-B	D13-100	-	-
LANTAI 02-03	SK-A	D13-75	D13-125	D13-75	SK-A	D13-100	D13-150	D13-100	SK-A	D13-75	D13-125	D13-75	SK-A	D13-100	D13-150	D13-100
	SK-B	D13-75	-	-	SK-B	D13-100	-	-	SK-B	D13-75	-	-	SK-B	D13-100	-	-
LANTAI DASAR	SK-A	D13-75	D13-125	D13-75	SK-A	D13-100	D13-150	D13-100	SK-A	D13-75	D13-125	D13-75	SK-A	D13-100	D13-150	D13-100
	SK-B	D13-75	-	-	SK-B	D13-100	-	-	SK-B	D13-75	-	-	SK-B	D13-100	-	-





DIPLOMA TIGA TEKNOLOGI SIPIL
DEPARTEMEN TEKNIK INFRASTRUKTUR SIPIL
FAKULTAS VOKASI
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER

PEMILIK



KONSULTAN

ARSITEKTUR, STRUKTUR, M & E :



Jl. Bintara Taman Timur, Bintara Jaya
Jakarta 12330 Tlp: 7364176(10line) Fax: 7363829

JUDUL TUGAS AKHIR

ESTIMASI WAKTU DAN BIAYA
PADA PEMBANGUNAN GEDUNG
ADMINISTRASI DAN PERKULIAHAN
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN JAYA
TANGERANG SELATAN DENGAN MODIFIKASI
PENGEORAN PELAT KONVENSIONAL

DOSEN PEMBIMBING

IR. SUKOBAR, MT
NIP. 19571201 198601 1 002

MAHASISWA

MUHAMMAD AUFA NADHIEF B.
NRP. 1011160000021
KRESNA BAYU M.
NRP. 1011160000037

NAMA
GAMBAR

SKALA

DETAIL
PENULANGAN
BALOK

NTS

DETAIL

NO

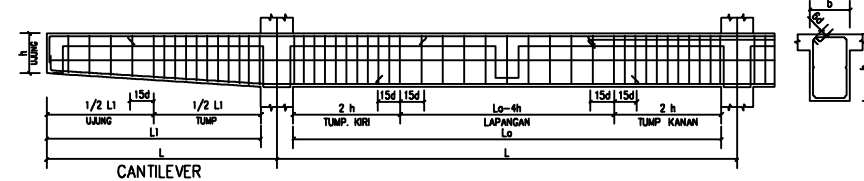
JUMLAH

20

30

TABEL BALOK LANTAI. 01

G1 (400x800)			G2 (300x700)		
TUMP.Ki	LAPANGAN	TUMP.Ka	TUMP.Ki	LAPANGAN	TUMP.Ka
SK 1,5013-100	SK 1,5013-100	SK 1,5013-100	SK 1,5016-75	SK D16-75	SK 1,5016-75



SKEMATIK PENULANGAN BALOK
SKALA NTS

TABEL BALOK LANTAI. 01

G3 (400x600)			G4 (400x500)			G5 (350x600)			G6 (300x600)		
TUMP.Ki	LAPANGAN	TUMP.Ka	TUMP.Ki	LAPANGAN	TUMP.Ka	TUMP.Ki	LAPANGAN	TUMP.Ka	TUMP.Ki	LAPANGAN	TUMP.Ka
SK 1,5013-75	SK 1,5013-75	SK 1,5013-75	SK 1,5010-125	SK 1,5010-100	SK 1,5010-125	SK 1,5010-150	SK D10-100	SK 1,5010-150	SK 1,5013-100	SK 1,5013-100	SK 1,5013-100

TABEL BALOK LANTAI. 01

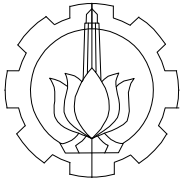
G7 (400x700)			G8 (300x500)			G10 (400x600)			G11 (300x500)		
TUMP.Ki	LAPANGAN	TUMP.Ka	TUMP.Ki	LAPANGAN	TUMP.Ka	TUMP.Ki	LAPANGAN	TUMP.Ka	TUMP.Ki	LAPANGAN	TUMP.Ka
SK 1,5013-150	SK D13-100	SK 1,5013-150	SK 1,5010-150	SK D10-150	SK 1,5010-150	SK 1,5010-150	SK 1,5010-150	SK 1,5010-150	SK 1,5010-75	SK 1,5010-75	SK 1,5010-75

TABEL BALOK LANTAI. 01

G15 (400x700)			G16 (400x800)			GK1 (250x400)		B1 (300x500)			BK1 (250x500)	
TUMP.Ki	LAPANGAN	TUMP.Ka	TUMP.Ki	LAPANGAN	TUMP.Ka	UJUNG	TUMPUAN	TUMP.Ki	LAPANGAN	TUMP.Ka	UJUNG	TUMPUAN
SK 1,5013-125	SK 1,5013-100	SK 1,5013-125	SK 1,5016-100	SK D16-125	SK 1,5016-100	SK D10-75	SK 1,5010-75	SK 1,5013-100	SK 1,5013-100	SK 1,5013-100	SK D13-100	SK D13-100

TABEL BALOK LANTAI 01

B2 (300x600)			B3 (300x500)			B4 (200x400)			BK3 (300x500)	
TUMP.Ki	LAPANGAN	TUMP.Ka	TUMP.Ki	LAPANGAN	TUMP.Ka	TUMP.Ki	LAPANGAN	TUMP.Ka	UJUNG	TUMPUAN
SK D10-125	SK D10-125	SK D10-125	SK D13-75	SK D13-75	SK D13-75	SK D10-150	SK D10-150	SK D10-150	SK D13-100	SK D13-100



DIPLOMA TIGA TEKNOLOGI SIPIL
DEPARTEMEN TEKNIK INFRASTRUKTUR SIPIL
FAKULTAS VOKASI
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER

PEMILIK



KONSULTAN

ARSITEKTUR, STRUKTUR, M & E :



Jl. Bintara Taman Timur, Bintara Jaya
Jakarta 12330 Tlp: 7364176(10line) Fax: 7363829

JUDUL TUGAS AKHIR

ESTIMASI WAKTU DAN BIAYA
PADA PEMBANGUNAN GEDUNG
ADMINISTRASI DAN PERKULIAHAN
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN JAYA
TANGERANG SELATAN DENGAN MODIFIKASI
PENGEORAN PELAT KONVENSIONAL

DOSEN PEMBIMBING

IR. SUKOBAR, MT
NIP. 19571201 198601 1 002

MAHASISWA

MUHAMMAD AUFA NADHIEF B.
NRP. 1011160000021
KRESNA BAYU M.
NRP. 1011160000037

NAMA
GAMBAR

SKALA

DETAIL
PENULANGAN
BALOK

NTS

DETAIL

NO

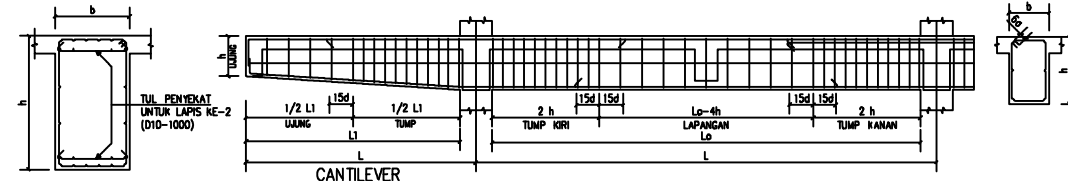
JUMLAH

21

30

TABEL BALOK LANTAI 01

B5 (250x400)			B6 (300x500)		
TUMP.Ki	LAPANGAN	TUMP.Ka	TUMP.Ki	LAPANGAN	TUMP.Ka
SK D10-75	SK D10-75	SK D10-75	SK 1.5013-125	SK 1.5013-100	SK 1.5013-125



SKEMATIK PENULANGAN BALOK
SKALA NTS

TABEL BALOK LANTAI 01

B7 (400x600)			B8 (300x600)		
TUMP.Ki	LAPANGAN	TUMP.Ka	TUMP.Ki	LAPANGAN	TUMP.Ka
SK D10-100	SK D10-150	SK D10-100	SK D13-100	SK D13-100	SK D13-100

TABEL BALOK LANTAI 02

G1 (400x800)			G2 (300x700)		
TUMP.Ki	LAPANGAN	TUMP.Ka	TUMP.Ki	LAPANGAN	TUMP.Ka
SK 1.5013-75	SK 1.5013-75	SK 1.5013-75	SK 1.5013-100	SK 1.5013-100	SK 1.5013-100

TABEL BALOK LANTAI 02

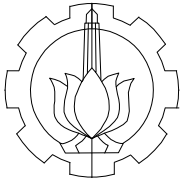
G4 (400x500)			G6 (300x600)			G7 (400x700)			G8 (300x500)		
TUMP.Ki	LAPANGAN	TUMP.Ka	TUMP.Ki	LAPANGAN	TUMP.Ka	TUMP.Ki	LAPANGAN	TUMP.Ka	TUMP.Ki	LAPANGAN	TUMP.Ka
SK 1.5013-75	SK 1.5013-75	SK 1.5013-75	SK 1.5010-100	SK 1.5010-125	SK 1.5010-100	SK 1.5013-100	SK 1.5013-100	SK 1.5013-100	SK 1.5010-100	SK D10-125	SK 1.5010-100

TABEL BALOK LANTAI 02

G9 (500x600)			G10 (400x600)			G5 (350x600)			G11 (300x500)		
TUMP.Ki	LAPANGAN	TUMP.Ka	TUMP.Ki	LAPANGAN	TUMP.Ka	TUMP.Ki	LAPANGAN	TUMP.Ka	TUMP.Ki	LAPANGAN	TUMP.Ka
SK 1.5013-100	SK 1.5013-100	SK 1.5013-100	SK 1.5010-150	SK D10-150	SK 1.5010-150	SK 1.5010-125	SK 1.5010-125	SK 1.5010-125	SK 1.5010-100	SK D10-125	SK 1.5010-100

TABEL BALOK LANTAI 02

G15 (400x700)			G16 (400x800)			G20 (400x600)			G18 (500x700)		
TUMP.Ki	LAPANGAN	TUMP.Ka	TUMP.Ki	LAPANGAN	TUMP.Ka	TUMP.Ki	LAPANGAN	TUMP.Ka	TUMP.Ki	LAPANGAN	TUMP.Ka
SK 1.5010-125	SK 1.5010-125	SK 1.5010-125	SK 1.5013-100	SK D13-100	SK 1.5013-100	SK 1.5010-125	SK D10-150	SK 1.5010-125	SK 1.5010-100	SK D10-100	SK 1.5010-100



DIPLOMA TIGA TEKNOLOGI SIPIL
DEPARTEMEN TEKNIK INFRASTRUKTUR SIPIL
FAKULTAS VOKASI
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER

PEMILIK



KONSULTAN

ARSITEKTUR, STRUKTUR, M & E :



Jl. Bintara Taman Timur, Bintara Jaya
Jakarta 12330 Tlp: 7364176(10line) Fax: 7363829

JUDUL TUGAS AKHIR

ESTIMASI WAKTU DAN BIAYA
PADA PEMBANGUNAN GEDUNG
ADMINISTRASI DAN PERKULIAHAN
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN JAYA
TANGERANG SELATAN DENGAN MODIFIKASI
PENGEORAN PELAT KONVENSIONAL

DOSEN PEMBIMBING

IR. SUKOBAR, MT
NIP. 19571201 198601 1 002

MAHASISWA

MUHAMMAD AUFA NADHIEF B.
NRP. 1011160000021
KRESNA BAYU M.
NRP. 1011160000037

NAMA
GAMBAR

SKALA

DETAIL
PENULANGAN
BALOK

NTS

DETAIL

NO

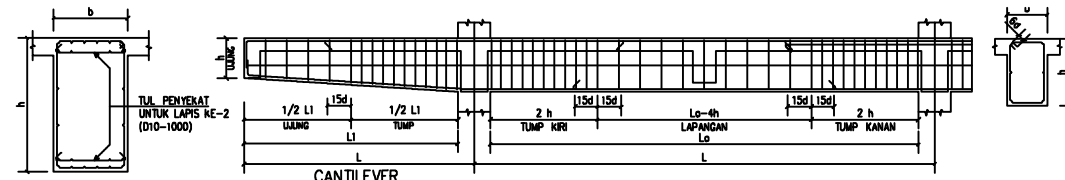
JUMLAH

22

30

TABEL BALOK LANTAI. 02

B1 (300x500)			B2 (300x600)		
TUMP.Ki	LAPANGAN	TUMP.Ka	TUMP.Ki	LAPANGAN	TUMP.Ka
SK 1.5010-75	SK 1.5010-75	SK 1.5010-75	SK D10-150	SK D10-150	SK D10-150



SKEMATIK PENULANGAN BALOK
SKALA NTS

TABEL BALOK LANTAI. 02

B3 (300x500)			B4 (200x400)			B5 (250x400)			B6 (300x500)		
TUMP.Ki	LAPANGAN	TUMP.Ka	TUMP.Ki	LAPANGAN	TUMP.Ka	TUMP.Ki	LAPANGAN	TUMP.Ka	TUMP.Ki	LAPANGAN	TUMP.Ka
SK 1.5010-75	SK 1.5010-100	SK 1.5010-75	SK D10-150	SK D10-150	SK D10-150	SK D10-150	SK D10-150	SK D10-150	SK 1.5010-100	SK 1.5010-100	SK 1.5010-100

TABEL BALOK LANTAI. 02

B7 (400x600)			B8 (300x600)		
TUMP.Ki	LAPANGAN	TUMP.Ka	TUMP.Ki	LAPANGAN	TUMP.Ka
SK 1.5010-100	SK 1.5010-100	SK 1.5010-100	SK D10-125	SK D10-150	SK D10-125

TABEL BALOK LANTAI. 02

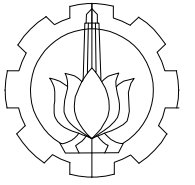
BK4 (300x500)		BK2 (300x600)		BK3 (400x600)	
TUMPUAN	UJUNG	TUMPUAN	UJUNG	TUMPUAN	UJUNG
SK D10-75	SK D10-75	SK D10-75	SK D10-75	SK D10-150	SK D10-150

TABEL BALOK LANTAI. 03

G1 (400x800)			G2 (300x700)			G3 (400x600)			G4 (400x500)		
TUMP.Ki	LAPANGAN	TUMP.Ka	TUMP.Ki	LAPANGAN	TUMP.Ka	TUMP.Ki	LAPANGAN	TUMP.Ka	TUMP.Ki	LAPANGAN	TUMP.Ka
SK 1.5013-75	SK 1.5013-75	SK 1.5013-75	SK 1.5013-100	SK 1.5013-100	SK 1.5013-100	SK 1.5013-100	SK 1.5013-100	SK 1.5013-100	SK 1.5013-100	SK 1.5013-100	SK 1.5013-100

TABEL BALOK LANTAI. 03

G5 (350x500)			G6 (300x600)			G7 (400x700)			G8 (300x500)		
TUMP.Ki	LAPANGAN	TUMP.Ka	TUMP.Ki	LAPANGAN	TUMP.Ka	TUMP.Ki	LAPANGAN	TUMP.Ka	TUMP.Ki	LAPANGAN	TUMP.Ka
SK 1.5013-150	SK 1.5013-150	SK 1.5013-150	SK 1.5013-100	SK D13-100	SK 1.5013-100	SK 1.5013-100	SK 1.5013-100	SK 1.5013-100	SK 1.5010-125	SK D10-100	SK 1.5010-125



DIPLOMA TIGA TEKNOLOGI SIPIL
DEPARTEMEN TEKNIK INFRASTRUKTUR SIPIL
FAKULTAS VOKASI
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER

PEMILIK



KONSULTAN

ARSITEKTUR, STRUKTUR, M & E :



Jl. Bintara Taman Timur, Bintara Jaya
Jakarta 12330 Tlp: 7364176(10line) Fax: 7363829

JUDUL TUGAS AKHIR

ESTIMASI WAKTU DAN BIAYA
PADA PEMBANGUNAN GEDUNG
ADMINISTRASI DAN PERKULIAHAN
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN JAYA
TANGERANG SELATAN DENGAN MODIFIKASI
PENGEORAN PELAT KONVENSIONAL

DOSEN PEMBIMBING

IR. SUKOBAR, MT
NIP. 19571201 198601 1 002

MAHASISWA

MUHAMMAD AUFA NADHIEF B.
NRP. 10111600000021
KRESNA BAYU M.
NRP. 10111600000037

NAMA
GAMBAR

SKALA

DETAIL
PENULANGAN
BALOK

NTS

DETAIL

NO

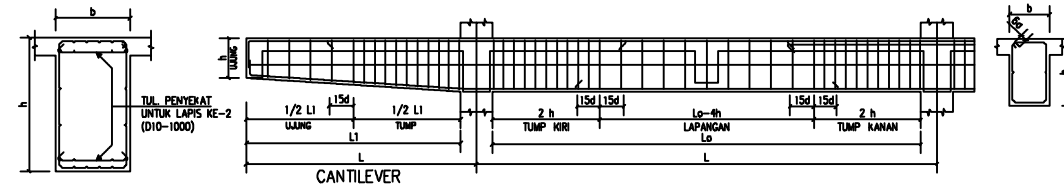
JUMLAH

23

30

TABEL BALOK LANTAI. 03

G10 (400x600)			G11 (300x500)		
TUMP.Ki	LAPANGAN	TUMP.Ka	TUMP.Ki	LAPANGAN	TUMP.Ka
SK 1.5010-150	SK 1.5010-150	SK 1.5010-150	SK 1.5010-150	SK D10-150	SK 1.5010-150



SKEMATIK PENULANGAN BALOK
SKALA NTS

TABEL BALOK LANTAI. 03

G15 (400x700)			G16 (400x800)		
TUMP.Ki	LAPANGAN	TUMP.Ka	TUMP.Ki	LAPANGAN	TUMP.Ka
SK 1.5010-125	SK D10-125	SK 1.5010-125	SK 1.5010-100	SK D10-100	SK 1.5010-100

TABEL BALOK LANTAI. 03

B1 (300x500)			B2 (300x600)		
TUMP.Ki	LAPANGAN	TUMP.Ka	TUMP.Ki	LAPANGAN	TUMP.Ka
SK D10-75	SK D10-75	SK D10-75	SK D10-75	SK D10-75	SK D10-75

TABEL BALOK LANTAI. 03

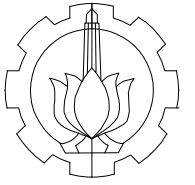
B3 (300x500)			B4 (200x400)			B5 (250x400)			B6 (300x500)		
TUMP.Ki	LAPANGAN	TUMP.Ka	TUMP.Ki	LAPANGAN	TUMP.Ka	TUMP.Ki	LAPANGAN	TUMP.Ka	TUMP.Ki	LAPANGAN	TUMP.Ka
SK 1.5013-75	SK 1.5013-100	SK 1.5013-75	SK D10-150	SK D10-150	SK D10-150	SK D10-125	SK D10-150	SK D10-125	SK D10-100	SK D10-100	SK D10-100

TABEL BALOK LANTAI 03

B7 (400x600)			B8 (300x600)			B9 (400x500)			BK3 (300x500)		
TUMP.Ki	LAPANGAN	TUMP.Ka	TUMP.Ki	LAPANGAN	TUMP.Ka	TUMP.Ki	LAPANGAN	TUMP.Ka	TUMP.Ki	LAPANGAN	TUMP.Ka
SK 1.5010-100	SK 1.5010-100	SK 1.5010-100	SK D10-150	SK D10-150	SK D10-150	SK D10-100	SK D10-100	SK D10-100	SK D10-150	SK D10-150	SK D10-150

TABEL BALOK LANTAI 04

G1 (400x800)			G2 (300x700)			G3 (400x600)			G5 (350x600)		
TUMP.Ki	LAPANGAN	TUMP.Ka	TUMP.Ki	LAPANGAN	TUMP.Ka	TUMP.Ki	LAPANGAN	TUMP.Ka	TUMP.Ki	LAPANGAN	TUMP.Ka
SK 1.5013-75	SK 1.5013-75	SK 1.5013-75	SK 1.5013-100	SK 1.5013-100	SK 1.5013-100	SK 1.5010-75	SK 1.5010-100	SK 1.5010-75	SK 1.5010-150	SK 1.5010-75	SK 1.5010-150



DIPLOMA TIGA TEKNOLOGI SIPIL
DEPARTEMEN TEKNIK INFRASTRUKTUR SIPIL
FAKULTAS VOKASI
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER

PEMILIK



KONSULTAN



JUDUL TUGAS AKHIR

ESTIMASI WAKTU DAN BIAYA
PADA PEMBANGUNAN GEDUNG
ADMINISTRASI DAN PERKULIAHAN
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN JAYA
TANGERANG SELATAN DENGAN MODIFIKASI
PENGEORAN PELAT KONVENSIONAL

DOSEN PEMBIMBING

IR. SUKOBAR, MT
NIP. 19571201 198601 1 002

MAHASISWA

MUHAMMAD AUFA NADHIEF B.
NRP. 1011160000021
KRESNA BAYU M.
NRP. 1011160000037

NAMA GAMBAR

SKALA

DETAIL PENULANGAN BALOK

NTS

DETAIL

NO

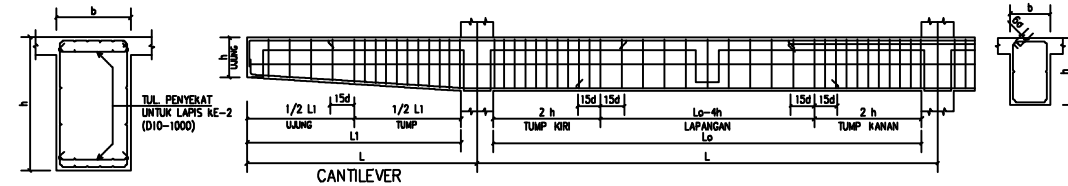
JUMLAH

24

30

TABEL BALOK LANTAI. 04

G6 (300x600)			G6A (300x600)		
TUMP.Ki	LAPANGAN	TUMP.Ka	TUMP.Ki	LAPANGAN	TUMP.Ka
SK 1,5013-125	SK 1,5013-100	SK 1,5013-125	SK 1,5010-100	SK 1,5010-100	SK 1,5010-125



SKEMATIK PENULANGAN BALOK
SKALA NTS

TABEL BALOK LANTAI. 04

G10 (400x600)			G11 (300x500)			G13 (400x900)			G14 (300x900)		
TUMP.Ki	LAPANGAN	TUMP.Ka	TUMP.Ki	LAPANGAN	TUMP.Ka	TUMP.Ki	LAPANGAN	TUMP.Ka	TUMP.Ki	LAPANGAN	TUMP.Ka
SK 1,5010-150	SK D10-150	SK 1,5010-150	SK D10-100	SK D10-100	SK D10-100	SK 1,5016-100	SK 1,5016-100	SK 1,5016-75	SK 1,5013-125	SK 1,5013-125	SK 1,5013-125

TABEL BALOK LANTAI 04

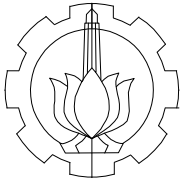
G15 (400x700)			G16 (400x800)			G17 (400x600)			B1 (300x500)		
TUMP.Ki	LAPANGAN	TUMP.Ka	TUMP.Ki	LAPANGAN	TUMP.Ka	TUMP.Ki	LAPANGAN	TUMP.Ka	TUMP.Ki	LAPANGAN	TUMP.Ka
SK 1,5010-150	SK 1,5010-150	SK 1,5010-150	SK 1,5010-150	SK 1,5010-150	SK 1,5010-150	SK 1,5010-75	SK D10-75	SK 1,5010-75	SK D13-125	SK D13-100	SK D13-75

TABEL BALOK LANTAI 04

B1A (300x500)			B2 (300x600)			B3 (300x500)			B4 (200x400)		
TUMP.Ki	LAPANGAN	TUMP.Ka	TUMP.Ki	LAPANGAN	TUMP.Ka	TUMP.Ki	LAPANGAN	TUMP.Ka	TUMP.Ki	LAPANGAN	TUMP.Ka
SK D10-150	SK D10-150	SK D10-150	SK D10-150	SK D10-150	SK D10-150	SK 1,5013-75	SK 1,5013-100	SK 1,5013-75	SK D10-150	SK D10-150	SK D10-150

TABEL BALOK LANTAI 04

B5 (250x400)			B6 (300x500)			B8 (300x600)			B10 (700x500)		
TUMP.Ki	LAPANGAN	TUMP.Ka	TUMP.Ki	LAPANGAN	TUMP.Ka	TUMP.Ki	LAPANGAN	TUMP.Ka	TUMP.Ki	LAPANGAN	TUMP.Ka
SK D10-125	SK D10-125	SK D10-125	SK D10-75	SK D10-100	SK D10-75	SK D10-150	SK D10-150	SK D10-150	SK D10-75	SK D10-100	SK D10-75



DIPLOMA TIGA TEKNOLOGI SIPIL
DEPARTEMEN TEKNIK INFRASTRUKTUR SIPIL
FAKULTAS VOKASI
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER

PEMILIK



KONSULTAN

ARSITEKTUR, STRUKTUR, M & E :



Jl. Bintara Taman Timur, Bintara Jaya
Jakarta 12330 Tlp: 7364176(10line) Fax: 7363829

JUDUL TUGAS AKHIR

ESTIMASI WAKTU DAN BIAYA
PADA PEMBANGUNAN GEDUNG
ADMINISTRASI DAN PERKULIAHAN
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN JAYA
TANGERANG SELATAN DENGAN MODIFIKASI
PENGEORAN PELAT KONVENSIONAL

DOSEN PEMBIMBING

IR. SUKOBAR, MT
NIP. 19571201 198601 1 002

MAHASISWA

MUHAMMAD AUFA NADHIEF B.
NRP. 1011160000021
KRESNA BAYU M.
NRP. 1011160000037

NAMA
GAMBAR

SKALA

DETAIL
PENULANGAN
BALOK

NTS

DETAIL

NO

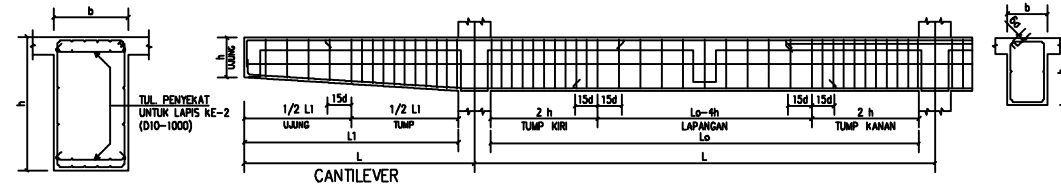
JUMLAH

25

30

TABEL BALOK LANTAI 04

B13 (500x500)			BK3 (300x500)	
TUMP.Ki	LAPANGAN	TUMP.Ka	UJUNG	TUMPUAN
SK D13-100	SK D13-150	SK D13-100	SK D10-150	SK D10-150



SKEMA PENULANGAN BALOK
SKALA NTS

TABEL BALOK LANTAI 05

G1 (400x800)			G2 (300x700)			G3 (400x600)			G4 (400x500)		
TUMP.Ki	LAPANGAN	TUMP.Ka	TUMP.Ki	LAPANGAN	TUMP.Ka	TUMP.Ki	LAPANGAN	TUMP.Ka	TUMP.Ki	LAPANGAN	TUMP.Ka
SK 1.5016-100	SK 1.5016-100	SK 1.5016-100	SK 1.5013-100	SK 1.5013-100	SK 1.5013-100	SK 1.5010-150	SK D10-125	SK 1.5010-150	SK 1.5016-75	SK D16-125	SK 1.5016-75

TABEL BALOK LANTAI 05

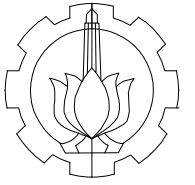
G5 (350x600)			G6 (300x600)			G7 (400x700)			G6A (300x600)		
TUMP.Ki	LAPANGAN	TUMP.Ka	TUMP.Ki	LAPANGAN	TUMP.Ka	TUMP.Ki	LAPANGAN	TUMP.Ka	TUMP.Ki	LAPANGAN	TUMP.Ka
SK 1.5010-100	SK 1.5010-75	SK 1.5010-100	SK 1.5013-100	SK D13-100	SK 1.5013-100	SK 1.5013-125	SK 1.5013-100	SK 1.5013-125	SK 1.5010-150	SK D10-125	SK 1.5010-100

TABEL BALOK LANTAI 05

G10 (400x600)			G12 (300x850)			G3K (250x850)		G11 (300x500)			G15 (400x700)		
TUMP.Ki	LAPANGAN	TUMP.Ka	TUMP.Ki	LAPANGAN	TUMP.Ka	UJUNG	TUMPUAN	TUMP.Ki	LAPANGAN	TUMP.Ka	TUMP.Ki	LAPANGAN	TUMP.Ka
SK 1.5010-150	SK D10-150	SK 1.5010-150	SK 1.5010-125	SK D10-100	SK 1.5010-125	SK 1.5010-125	SK 1.5010-125	SK 1.5010-150	SK D10-150	SK 1.5010-150	SK 1.5010-150	SK D10-150	SK 1.5010-150

TABEL BALOK LANTAI 05

G16 (400x800)			G21 (300x500)			B1 (300x500)			B2 (300x600)		
TUMP.Ki	LAPANGAN	TUMP.Ka	TUMP.Ki	LAPANGAN	TUMP.Ka	TUMP.Ki	LAPANGAN	TUMP.Ka	TUMP.Ki	LAPANGAN	TUMP.Ka
SK 1.5013-75	SK 1.5013-75	SK 1.5013-75	SK 1.5010-100	SK D10-100	SK 1.5010-100	SK D13-75	SK D13-75	SK D13-75	SK D10-150	SK D10-150	SK D10-150



DIPLOMA TIGA TEKNOLOGI SIPIL
DEPARTEMEN TEKNIK INFRASTRUKTUR SIPIL
FAKULTAS VOKASI
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER

PEMILIK



KONSULTAN



JUDUL TUGAS AKHIR

ESTIMASI WAKTU DAN BIAYA
PADA PEMBANGUNAN GEDUNG
ADMINISTRASI DAN PERKULIAHAN
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN JAYA
TANGERANG SELATAN DENGAN MODIFIKASI
PENGEORAN PELAT KONVENSIONAL

DOSEN PEMBIMBING

IR. SUKOBAR, MT
NIP. 19571201 198601 1 002

MAHASISWA

MUHAMMAD AUFA NADHIEF B.
NRP. 1011160000021
KRESNA BAYU M.
NRP. 1011160000037

NAMA GAMBAR

SKALA

DETAIL
PENULANGAN
PLAT

NTS

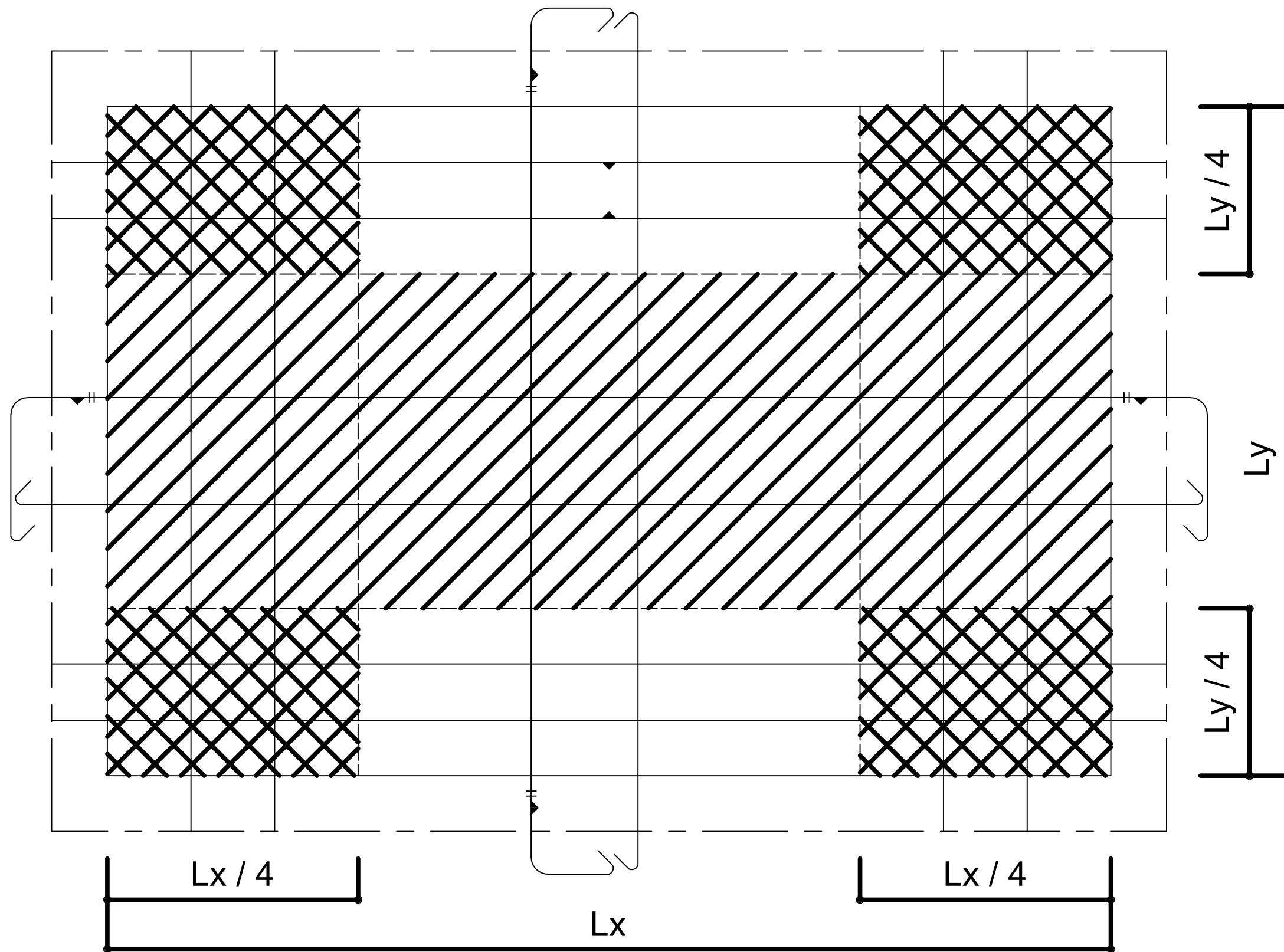
DETAIL

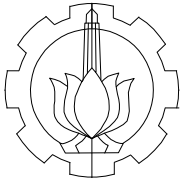
NO

JUMLAH

27

30





DIPLOMA TIGA TEKNOLOGI SIPIL
DEPARTEMEN TEKNIK INFRASTRUKTUR SIPIL
FAKULTAS VOKASI
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER

PEMILIK



KONSULTAN

ARSITEKTUR, STRUKTUR, M & E :
ARKONIN
Jl. Bintara Taman Timur, Bintara Jaya
Jakarta 12330 Tlp: 7364176(10line) Fax: 7363829

JUDUL TUGAS AKHIR

ESTIMASI WAKTU DAN BIAYA
PADA PEMBANGUNAN GEDUNG
ADMINISTRASI DAN PERKULIAHAN
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN JAYA
TANGERANG SELATAN DENGAN MODIFIKASI
PENGEORAN PELAT KONVENSIANAL

DOSEN PEMBIMBING

IR. SUKOBAR, MT
NIP. 19571201 198601 1 002

MAHASISWA

MUHAMMAD AUFA NADHIEF B.
NRP. 1011160000021
KRESNA BAYU M.
NRP. 1011160000037

NAMA
GAMBAR

SKALA

POTONGAN
TANGGA
#01 - #02

1:100

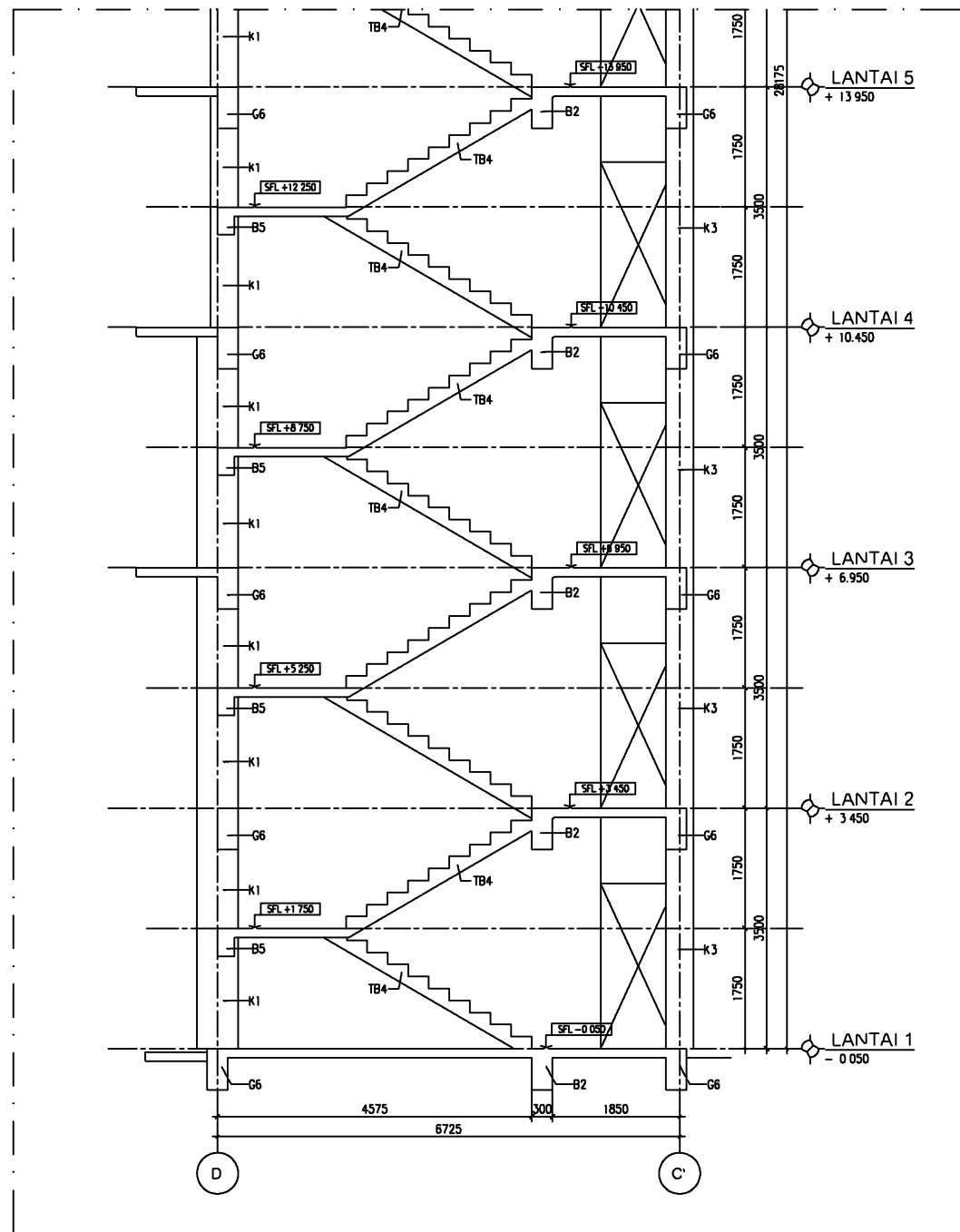
DETAIL

NO

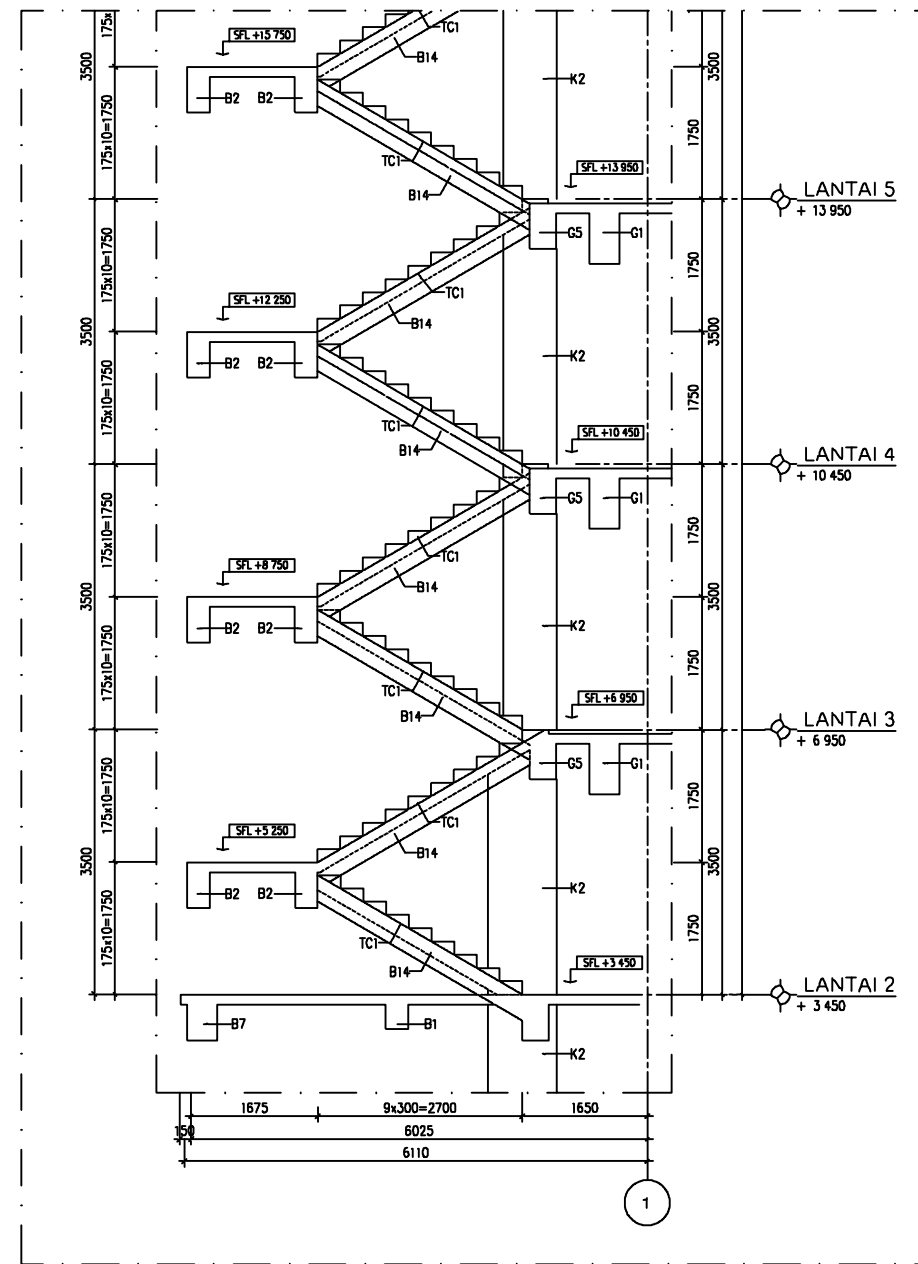
JUMLAH

28

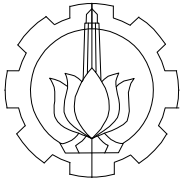
30



1 POTONGAN TANGGA #01
SKALA 1:50



1 POTONGAN TANGGA #02
SKALA 1:50



DIPLOMA TIGA TEKNOLOGI SIPIL
DEPARTEMEN TEKNIK INFRASTRUKTUR SIPIL
FAKULTAS VOKASI
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER

PEMILIK



KONSULTAN



JUDUL TUGAS AKHIR

ESTIMASI WAKTU DAN BIAYA
PADA PEMBANGUNAN GEDUNG
ADMINISTRASI DAN PERKULIAHAN
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN JAYA
TANGERANG SELATAN DENGAN MODIFIKASI
PENGEORAN PELAT KONVENSIONAL

DOSEN PEMBIMBING

IR. SUKOBAR, MT
NIP. 19571201 198601 1 002

MAHASISWA

MUHAMMAD AUFA NADHIEF B.
NRP. 1011160000021
KRESNA BAYU M.
NRP. 1011160000037

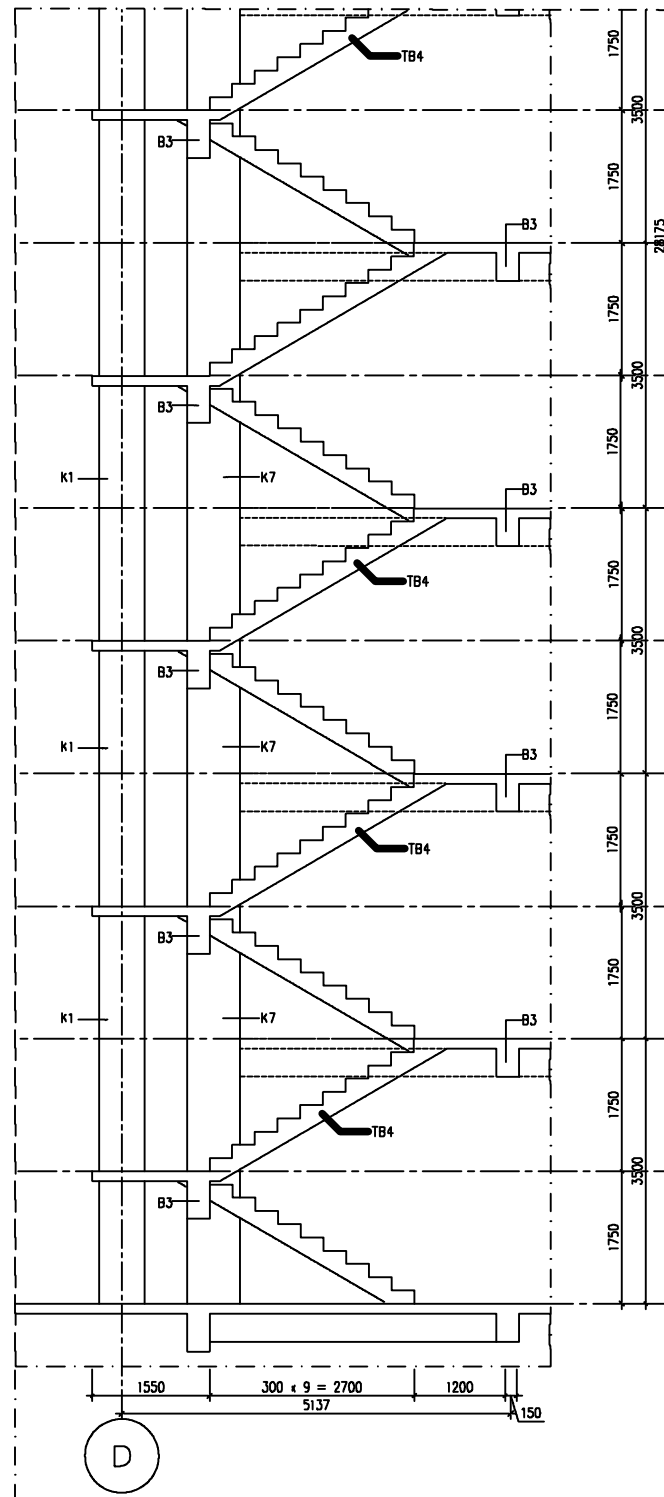
NAMA GAMBAR	SKALA
-------------	-------

POTONGAN TANGGA #03 - #04	1:100
---------------------------	-------

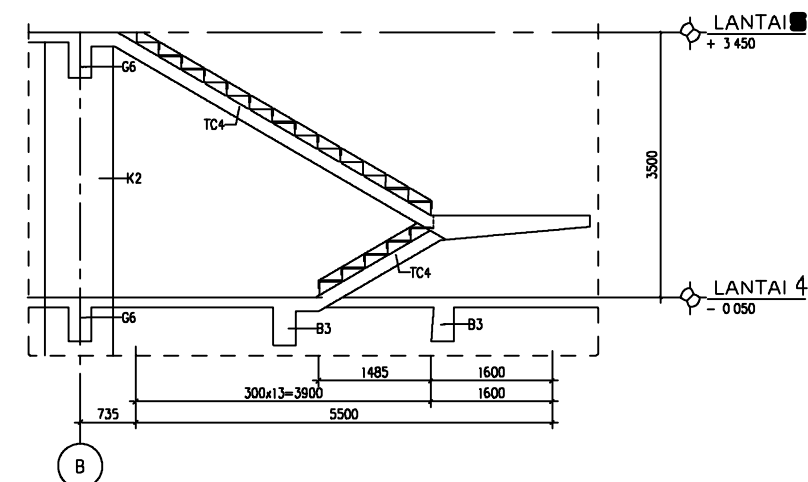
DETAIL

NO	JUMLAH
----	--------

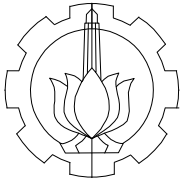
29	30
----	----



1 POTONGAN TANGGA #03
SKALA 1:50



7 POTONGAN TANGGA #04
SKALA 1:50



DIPLOMA TIGA TEKNOLOGI SIPIL
DEPARTEMEN TEKNIK INFRASTRUKTUR SIPIL
FAKULTAS VOKASI
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER

PEMILIK



KONSULTAN



JUDUL TUGAS AKHIR

ESTIMASI WAKTU DAN BIAYA
PADA PEMBANGUNAN GEDUNG
ADMINISTRASI DAN PERKULIAHAN
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN JAYA
TANGERANG SELATAN DENGAN MODIFIKASI
PENGEORAN PELAT KONVENSIONAL

DOSEN PEMBIMBING

IR. SUKOBAR, MT
NIP. 19571201 198601 1 002

MAHASISWA

MUHAMMAD AUFA NADHIEF B.
NRP. 1011160000021
KRESNA BAYU M.
NRP. 1011160000037

NAMA
GAMBAR

SKALA

DETAIL
PENULANGAN
TANGGA

NTS

DETAIL

NO

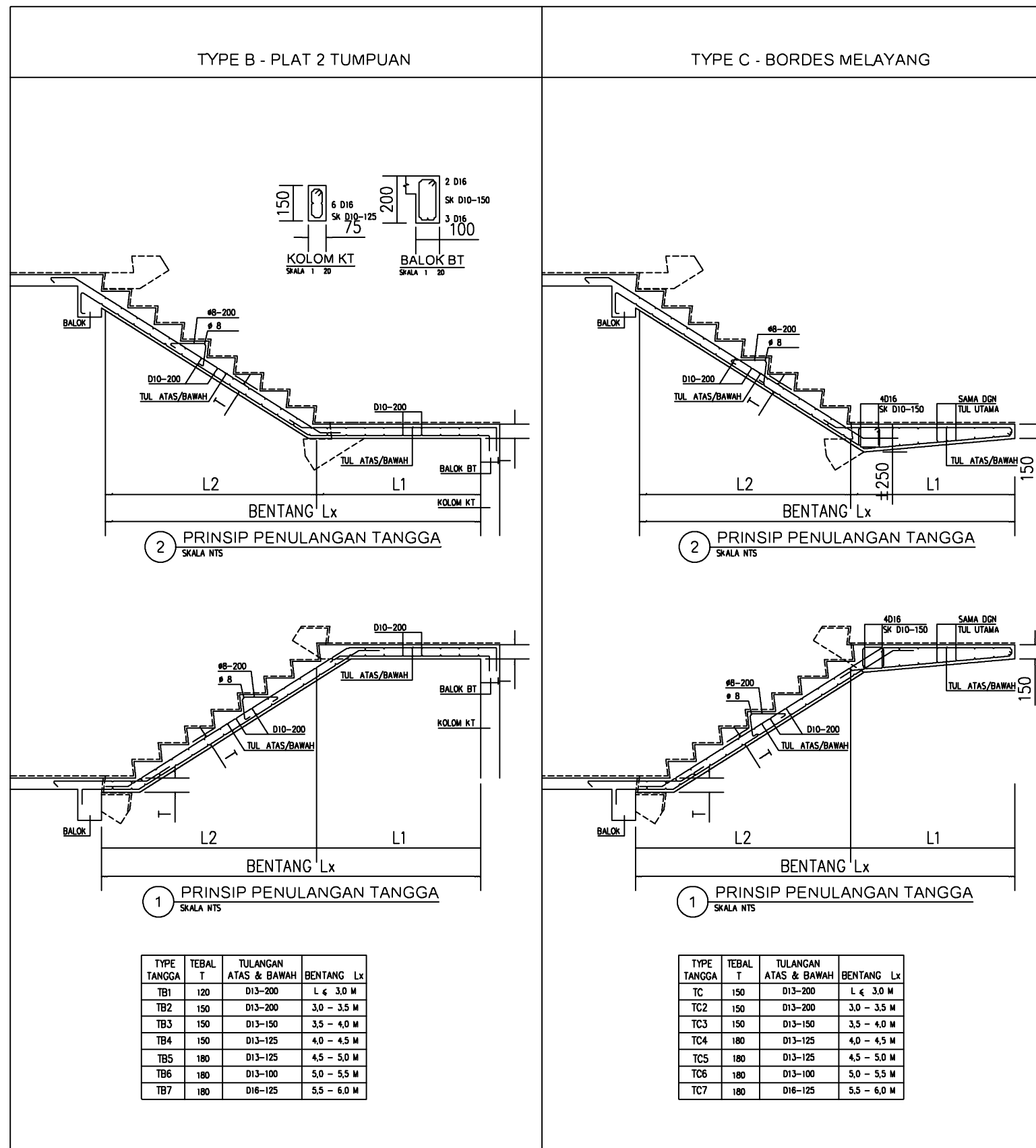
JUMLAH

30

30

TYPE B - PLAT 2 TUMPUAN

TYPE C - BORDES MELAYANG



BIODATA PENULIS I



Muhammad Aufa Nadhief Buldani

Penulis dilahirkan di Jember, 1 Oktober 1998, merupakan anak ketiga dari empat bersaudara. Penulis telah menempuh pendidikan formal di TK Riyadlus Sholihien Jember, MI Riyadlus Sholihien Jember, SMP Negeri 2 Jember, SMA Negeri 1 Jember. Setelah lulus dari SMA Negeri 1 Jember pada tahun 2016, penulis mengikuti ujian masuk Diploma III ITS dan diterima di program studi Diploma III Teknik Sipil pada tahun 2016 dan terdaftar dengan NRP 10111600000021. Di program studi Diploma III Teknik Sipil ini penulis mengambil konsentrasi bidang studi Bangunan Transportasi serta Manajemen Konstruksi. Penulis aktif dalam beberapa kegiatan kepanitiaan dan juga organisasi kemahasiswaan, seperti Forum Komunikasi Mahasiswa Teknik Sipil Indonesia dan pernah menjabat sebagai Wakil Ketua Himpunan HMDS Katalisator Periode 2018/2019. Penulis juga pernah aktif dalam beberapa seminar keprofesian dan keilmiahan yang pernah diadakan di kampus. Penulis sempat mengikuti kerja praktek di PT. Wijaya Karya (Persero), Tbk pada proyek pekerjaan pembangunan Jalan Tol Porong - Gempol Paket 1.

“Halaman ini sengaja dikosongkan”

BIODATA PENULIS II



Kresna Bayu Mahaputera

Penulis dilahirkan di Pasuruan, 16 Juli 1998, merupakan anak ketiga dari tiga bersaudara. Penulis telah menempuh pendidikan formal di TK Aisyiyah Bustanul Athfal 3 Pasuruan, SD Negeri Tembokrejo 2 Pasuruan, SMP Negeri 2 Pasuruan, SMA Negeri 1 Pasuruan. Setelah lulus dari SMA Negeri 1 Pasuruan pada tahun 2016, penulis mengikuti ujian masuk Diploma III ITS dan diterima di program studi Diploma III Teknik Sipil pada tahun 2016 dan terdaftar dengan NRP 10111600000037. Di program studi Diploma III Teknik Sipil ini penulis mengambil konsentrasi bidang studi Bangunan Transportasi serta Manajemen Konstruksi. Penulis aktif dalam beberapa kegiatan kepanitiaan dan juga organisasi kemahasiswaan, seperti Forum Komunikasi Mahasiswa Teknik Sipil Indonesia dan pernah menjabat sebagai Ketua Badan Eksekutif Mahasiswa Fakultas Vokasi ITS Periode 2018/2019. Penulis juga pernah aktif dalam beberapa seminar keprofesian dan keilmiah yang pernah diadakan di kampus. Penulis sempat mengikuti kerja praktek di PT. Pembangunan Perumahan (Persero), Tbk pada proyek pekerjaan pembangunan Jalan Tol Pandaan Malang Section 2B.

“Halaman ini sengaja dikosongkan”